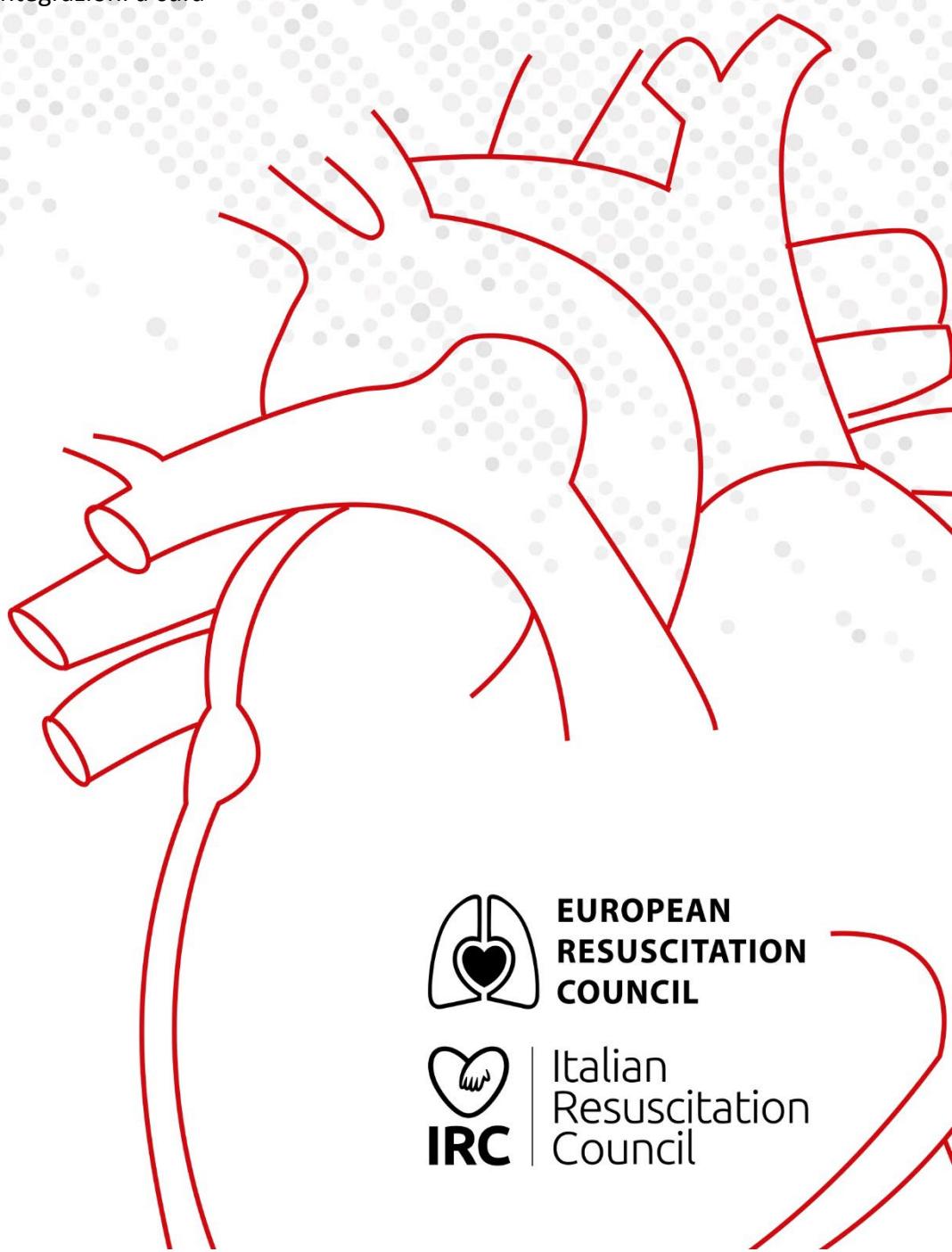


I LINEE GUIDA EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL 2025

Versione originale tradotta con integrazioni a cura
di Italian Resuscitation Council

CAPITOLO 4

BASIC LIFE SUPPORT (ADULTO)



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL



Italian
Resuscitation
Council

RESUSCITATION

RIVISTA UFFICIALE DI EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

Associato con American Heart Association, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Resuscitation Council of Southern Africa e Japanese Resuscitation Council

Copyright declaration

©European and Italian Resuscitation Council 2025. All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the ERC.

Disclaimer: The knowledge and practice in cardiopulmonary resuscitation is evolving constantly. The information provided in these Guidelines is for educational and informational purposes only. This information should not be used as a substitute for the advice of an appropriately qualified and licensed healthcare provider. Where appropriate, the authors, the editor and the publisher of these Guidelines urge users to consult a qualified healthcare provider for diagnosis, treatment and answers to their personal medical questions. The authors, the editor and the publisher of these Guidelines cannot guarantee the accuracy, suitability or effectiveness of the treatments, methods, products, instructions, ideas or any other content contained herein. The authors, the editor and/or the publisher of these Guidelines cannot be liable in any way for any loss, injury or damage to any person or property directly or indirectly related in any way to the use of these Guidelines.

Translation declaration

This publication is a translation of the original ERC Guidelines 2025. The translation is made by and under supervision of the Italian Resuscitation Council: solely responsible for its contents.

If any questions arise related to the accuracy of the information contained in the translation, please refer to the English version of the ERC Guidelines which is the official version of the document.

Any discrepancies or differences created in the translation are not binding to the European Resuscitation Council and have no legal effect for compliance or enforcement purposes.

©European e Italian Resuscitation Council 2025. Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, immagazzinata in un sistema informatico o trasmessa in qualsiasi forma o tramite qualsiasi modalità, elettronica, meccanica, fotostatica, registrata o altro, senza la preventiva autorizzazione scritta di ERC. Liberatoria: La conoscenza e la prassi della Rianimazione Cardiopolmonare è in continua evoluzione. Le informazioni fornite dalle presenti Linee Guida hanno scopo educativo/formativo e informativo. Queste informazioni non devono essere utilizzate in sostituzione di un parere qualificato da parte di uno specialista sanitario. Se necessario, gli autori, l'editore responsabile e la casa editrice delle presenti Linee Guida raccomandano gli utenti a consultare uno specialista in merito alla diagnosi, adeguata terapia o trattamento e risposte ai quesiti riguardanti la propria salute. Gli autori, l'editore responsabile e la casa editrice delle presenti Linee Guida non possono garantire l'adeguatezza, appropriatezza e l'efficienza dei trattamenti, metodi, prodotti, istruzioni, idee o qualsiasi altro contenuto del presente volume.

Gli autori, l'editore responsabile e la casa editrice delle presenti Linee Guida non si assumono alcuna responsabilità per eventuali lesioni, danni o perdite a persone, cose o proprietà come effetto diretto o indiretto dell'uso delle presenti Linee Guida.

Questo volume è una traduzione delle Linee Guida originali ERC 2025. La traduzione è stata effettuata da, e sotto la supervisione, di Italian Resuscitation Council, l'unico responsabile del contenuto del presente volume.

In merito alle questioni relative all'accuratezza delle informazioni contenute in questa traduzione, si invita a consultare la versione in lingua inglese delle Linee guida ERC, che rappresenta la versione ufficiale del documento.

Qualsiasi differenza o discrepanza, risultante dalla traduzione non è vincolante per European Resuscitation Council e non ha nessun effetto legale a livello esecutivo o di conformità.

Traduzione e revisione dell'edizione Italiana a cura di Italian Resuscitation Council:

R. Cusmà Piccione, R. Giudici.

LINEE GUIDA

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL 2025

BASIC LIFE SUPPORT (ADULTO)

Michael A. Smyth^{a,b,}, Sander van Goor^c, Carolina Malta Hansen^{d,e,f}, Nino Fijačko^g, Naomi Kondo Nakagawa^h, Violetta Raffayⁱ, Giuseppe Ristagno^{j,k}, Jessica Rogers^l, Tommaso Scquizzato^m, Christopher M. Smith^{a,b}, Anastasia Spartinou^{n,o}, Keck Wolfgang^p, Gavin D. Perkins^{a,b,q}, for the ERC Adult Basic Life Support Collaborators.*

Abstract

European Resuscitation Council (ERC) ha elaborato le Linee Guida ERC Basic Life Support 2025 per la popolazione adulta, basandosi sul Consensus Document “Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations” di ILCOR, pubblicato dal 2021. Gli argomenti affrontati includono come riconoscere l’arresto cardiaco, allertare i servizi di emergenza, eseguire le compressioni toraciche, praticare le ventilazioni, utilizzare un defibrillatore semiautomatico (DAE) e come garantire la sicurezza per i soccorritori. La qualità della rianimazione cardiopolmonare (RCP) e l’uso della tecnologia sono stati integrati nelle sezioni pertinenti, piuttosto che riportati separatamente. La gestione dell’arresto cardiaco in bambini, lattanti e neonati è descritta nelle ERC Guidelines 2025 Neonatal Life Support e Paediatric Life Support.

Parole chiave: Arresto cardiaco extraospedaliero, Riconoscimento dell’arresto cardiaco, Rianimazione cardiopolmonare, Defibrillatore semiautomatico, RCP assistita dal dispatcher, Defibrillazione

INTRODUZIONE

La storia

Le **Linee Guida ERC 2025 Basic Life Support (BLS)** per la popolazione adulta sono state redatte con riferimento al *Consensus Document on Science and Treatment Recommendations* (CoSTR) per il Basic Life Support dell’International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR).^{1,4}

Se non erano disponibili raccomandazioni ILCOR recenti, ERC ha utilizzato i risultati di studi di recente pubblicazione per integrare le proprie raccomandazioni e, quando necessario, le linee guida sono state basate sul consenso di esperti.

I membri del gruppo di lavoro BLS e lo Steering Committee delle Linee guida hanno approvato questa versione, che è stata pubblicata per i commenti tra il 5 e il 30 maggio 2025. Un totale di 111 persone ha inviato 114 commenti, che hanno portato a 20 modifiche nella versione finale.

Le linee guida sono state presentate ed approvate dal Consiglio direttivo di ERC e dall’Assemblea generale nel giugno 2025.

La metodologia utilizzata per lo sviluppo delle linee guida è presentata nell’Executive Summary.⁵

Ai fini di queste linee guida, il termine RCP (rianimazione cardiopolmonare) si riferisce alle abilità tecniche specifiche della rianimazione cardiopolmonare (ad esempio indicatori di performance delle compressioni toraciche e delle ventilazioni), mentre il termine rianimazione è usato come termine generico, che copre una gamma più ampia di abilità e interventi.

Il termine astante è usato per descrivere i soccorritori che si trovano sul luogo dell’evento e forniscono aiuto, mentre il termine first responder si riferisce a coloro che hanno una formazione aggiuntiva e vengono allertati per intervenire sulla scena di un arresto cardiaco (ACC).

Gli operatori sanitari sono coloro che lavorano in qualsiasi settore sanitario, extraospedaliero o intraospedaliero.

I laici sono persone che non lavorano nel settore sanitario.

Il **Basic Life Support (BLS)** è definito come l'inizio della catena della sopravvivenza, e comprende le compressioni toraciche precoci e di alta qualità, le ventilazioni efficaci e l'uso precoce di un defibrillatore semiautomatico (DAE). Qualsiasi forma di rianimazione che superi il BLS è descritta genericamente come **Advanced Life Support (ALS)** - che può essere neonatale, pediatrico o per adulti.

Quando viene utilizzato il termine “**ALS**”, questo si riferisce specificamente al corso secondo le Linee Guida ERC di Advanced Life Support per adulti.

Il gruppo di lavoro di queste Linee Guida ERC 2025 sul Basic Life Support per la popolazione adulta ha preso in considerazione il nuovo approccio ERC basato sulla diversità, l'uguaglianza, l'equità e l'inclusione durante la redazione delle presenti linee guida, applicandole ove possibile e riconoscendo al contempo che questo rappresenta un ambito di miglioramento nella produzione di linee guida basate su evidenze scientifiche (*Figura 1, Tabella 1*).

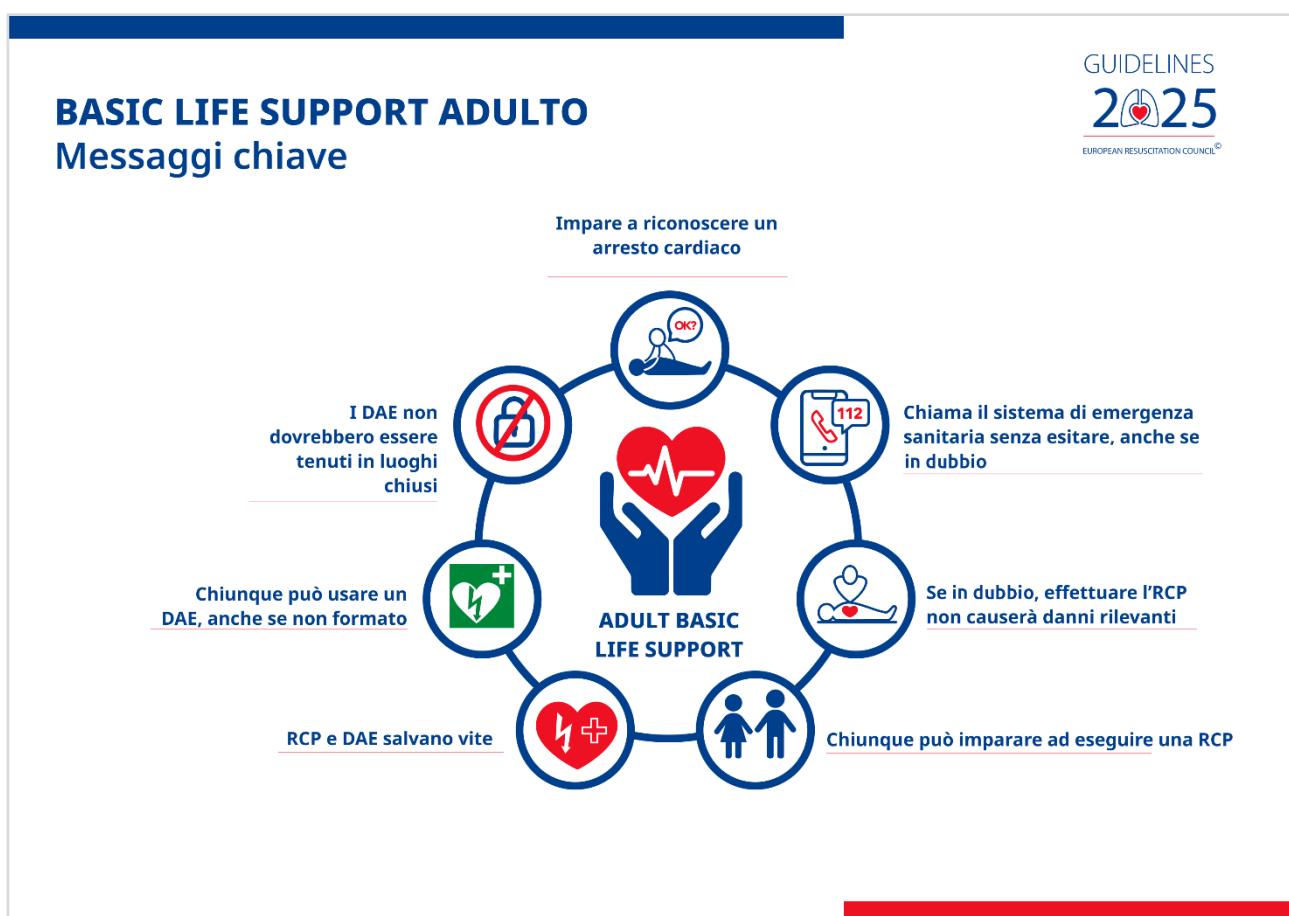


Figura 1: Messaggi chiave del supporto vitale di base per adulti
(DAE – defibrillatore semi-automatico esterno; RCP – rianimazione cardiopolmonare)

LINEE GUIDA ESSENZIALI PER LA RIANIMAZIONE DESTINATE A TUTTI I SOCCORRITORI

Se ti imbatti in una persona che sembra non rispondere, segui i 3 passaggi per salvare una vita:

1. Controlla

- È sicuro avvicinarsi?
- La persona è cosciente?

2. Chiama

- Chiama immediatamente i servizi di emergenza (112/118) se la persona non risponde.
- Valuta il respiro.
- Se non sei sicuro, l'operatore della centrale ti assisterà.

3. Comprimi il torace: inizia la rianimazione cardiopolmonare (RCP)

- Inizia immediatamente la rianimazione cardiopolmonare (RCP) se la persona non risponde e respira in modo anomalo.
- Non appena è disponibile un defibrillatore (DAE), collegalo e segui le istruzioni del dispositivo.
- Se non sei sicuro, l'operatore della centrale ti assisterà.

Riconoscere l'arresto cardiaco

- Assicurati che sia sicuro avvicinarsi.
- Sospetta un arresto cardiaco in qualsiasi persona non responsiva (*Figura 2*).
- Chiama immediatamente il numero di emergenza locale (112/118).
- Valuta il respiro mentre attendi la risposta dell'operatore. Una respirazione lenta o affannosa, così come altri pattern respiratori anomali quali il gasping o il respiro ansimante, devono essere riconosciuti come segni di arresto cardiaco.
- Un'attività simile ad una crisi convulsiva di breve durata può verificarsi all'inizio dell'arresto cardiaco. Una volta che la crisi si interrompe, valuta il respiro.



Figura 2: Tre steps per salvare una vita
(DAE – defibrillatore semi-automatico esterno; RCP – rianimazione cardiopolmonare)

Tabella 1 – Le principali modifiche nelle Linee Guida ERC 2025 per il Basic Life Support per adulti.

LINEE GUIDA ERC 2021	LINEE GUIDA ERC 2025
Le linee guida BLS ERC 2021 sottolineavano l'importanza di riconoscere l'arresto cardiaco in una persona non responsiva e che non respira normalmente, prima di chiamare i servizi di emergenza locali.	Le linee guida ERC BLS 2025 sottolineano l'importanza di chiamare i servizi di emergenza locali per qualsiasi persona non responsiva. I soccorritori non devono più confermare la presenza di un respiro anomalo prima di chiamare. La chiamata deve essere effettuata per prima, procedendo poi alla valutazione del respiro mentre si attende la risposta della centrale operativa. Il dispatcher (operatore) sarà in grado di assistervi nel riconoscimento del respiro anomalo, se necessario.
Le linee guida BLS ERC 2021 enfatizzavano le descrizioni di respiro lento o difficoltoso come indicatori di respiro non normale.	L'esercizio fisico è un fattore scatenante comune dell'arresto cardiaco. Subito dopo l'insorgenza di un arresto cardiaco, gli atleti possono mostrare un pattern respiratorio quasi normale o di tipo ansimante
NUOVI ARGOMENTI INTRODOTTI NELLE LINEE GUIDA ERC BLS 2025	
Il ruolo del dispatcher era precedentemente trattato nel capitolo "Systems Saving Lives - Sistemi che salvano vite", che affrontava la funzione dei dispatcher in relazione alle caratteristiche del sistema di soccorso e della popolazione in arresto cardiaco.	Le linee guida ERC BLS 2025 includono ora alcuni dettagli sul ruolo del dispatcher. Il ruolo del dispatcher è fondamentale per il riconoscimento precoce dell'arresto cardiaco e per l'inizio della RCP.
Alcuni studi suggerivano che la RCP con la testa sollevata potesse migliorare l'esito dei pazienti. Nella comunità scientifica stava crescendo l'interesse per i potenziali benefici di questa tecnica.	Gli studi esistenti sulla RCP a testa sollevata comprendono più interventi combinati e non si limitano al solo posizionamento del paziente con la testa sollevata. Mancano tuttora prove sull'impatto della sola posizione sollevata della testa isolata dagli altri elementi.
Il benessere psicologico dei soccorritori non era stato precedentemente trattato nelle linee guida BLS.	Esistono sempre più evidenze che trovare una persona in arresto cardiaco e tentare la rianimazione possa essere un'esperienza potenzialmente traumatica per molti soccorritori laici. Le linee guida BLS ERC 2025 riconoscono che i soccorritori e gli astanti possono trarre beneficio da un supporto psicologico successivo.
La RCP nei pazienti obesi non era stata precedentemente affrontata nelle linee guida BLS.	Un numero crescente di studi esplora la gestione dell'arresto cardiaco e gli outcome nei pazienti obesi. Le linee guida BLS ERC 2025 raccomandano che i pazienti obesi ricevano la RCP standard 30:2, senza modifiche.
ARGOMENTI RIMOSSI DALLE LINEE GUIDA ERC BLS 2025	
Le linee guida ERC BLS 2021 includevano raccomandazioni per la modifica delle procedure BLS in risposta al COVID-19.	Le modifiche BLS legate al COVID-19 sono state rimosse. Il COVID-19 è ora considerato endemico nella comunità, e tale raccomandazione è stata eliminata in linea con le politiche sanitarie nazionali. I pazienti affetti da COVID-19 devono essere trattati come qualsiasi altro paziente. Non sono più richieste modifiche nelle procedure di RCP.
Le linee guida ERC BLS 2021 includevano anche raccomandazioni per la gestione dell'ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo.	La gestione dell'ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo è stata spostata dal capitolo BLS al capitolo "First Aid - Primo Soccorso" delle Linee Guida ERC 2025. ⁶

- Se una persona non risponde e presenta un respiro anomalo, si deve presumere un arresto cardiaco.
- Se non si è certi, l'operatore della centrale di emergenza sarà in grado di fornire assistenza.
- In caso di dubbio, presumi che si tratti di un arresto cardiaco e inizia la rianimazione cardiopolmonare (RCP) (*Figura 3*).

ALGORITMO BASIC LIFE SUPPORT

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®

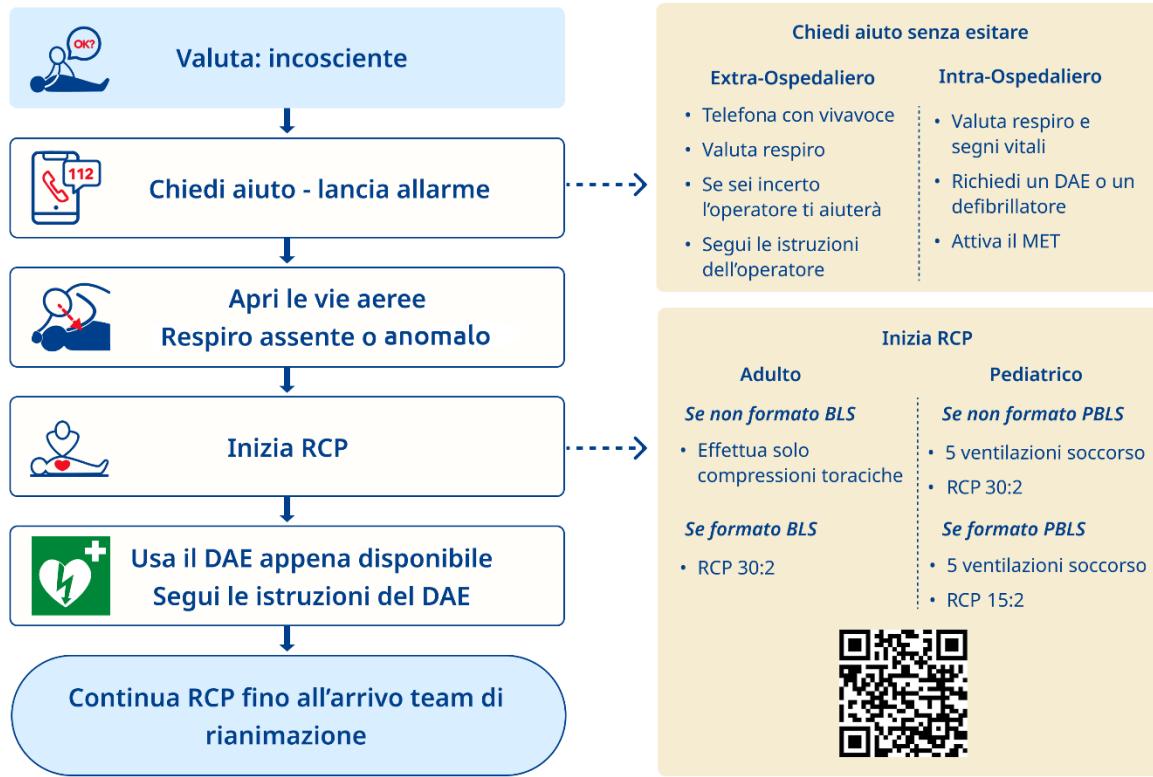


Figura 3: Algoritmo ERC Basic Life Support

(DAE – defibrillatore semi-automatico esterno; BLS – Basic Life Support; RCP – rianimazione cardiopolmonare; EMS – servizio di emergenza sanitaria; PBLS – Pediatric Basic Life Support)

Allertare i servizi di emergenza

- Se hai un telefono cellulare, attiva il vivavoce, chiama immediatamente il numero di emergenza locale.
- Valuta il respiro mentre attendi la risposta alla chiamata.
- Se sei solo e non hai un telefono cellulare, oppure non c'è copertura di rete o connessione satellitare, grida per chiedere aiuto e continua a valutare il respiro
- Se ritieni che nessuno verrà ad aiutarti, lascia la persona per allertare i servizi di emergenza locali. Fallo il più rapidamente possibile.
- Se, al tuo ritorno, la persona rimane non responsiva e non respira normalmente, inizia immediatamente la RCP.

Ruolo dell'operatore di centrale (Dispatcher)

- I dispatcher dovrebbero utilizzare protocolli standardizzati per facilitare il riconoscimento dell'arresto cardiaco.
- Una volta riconosciuto l'arresto cardiaco, i dispatcher dovrebbero fornire istruzioni per la RCP a tutti i chiamanti.
- I dispatcher dovrebbero presumere che il chiamante non sappia eseguire la RCP e fornire quindi istruzioni per le sole compressioni toraciche. Se il chiamante afferma successivamente di sapere eseguire anche le ventilazioni, il dispatcher dovrebbe guidarlo nella RCP con rapporto 30:2.
- Una volta che la RCP è iniziata, il dispatcher dovrebbe chiedere se è presente un DAE o un "defibrillatore" sul posto.

- Se non è disponibile un DAE e sono presenti più persone sulla scena, il dispatcher dovrebbe guidare un soccorritore verso il DAE più vicino.
- Non appena un DAE è disponibile, il dispatcher dovrebbe guidare il soccorritore ad accenderlo e seguire le istruzioni del dispositivo.
- Dove sono implementati sistemi di first responder, i dispatcher dovrebbero attivare i soccorritori volontari registrati affinché raggiungano il luogo dell'evento e recuperino un DAE vicino (*Figura 4*).

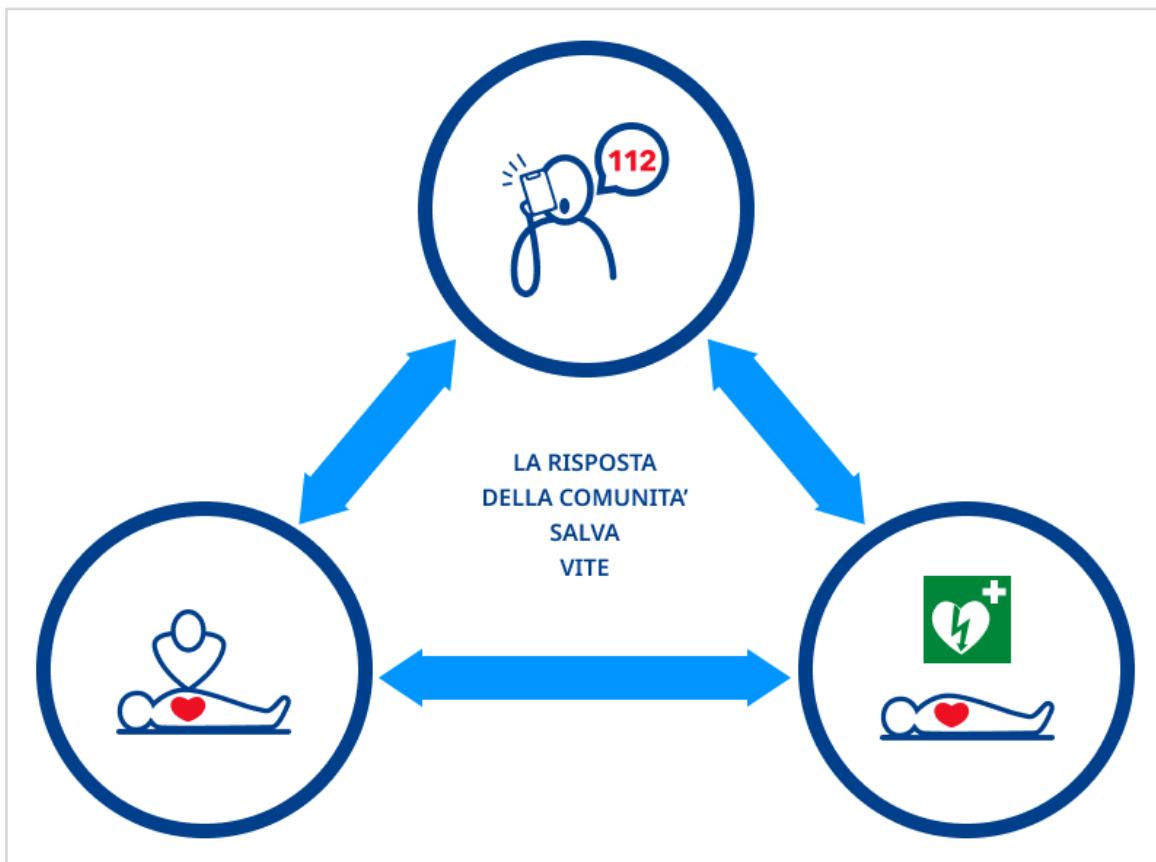


Figura 4: Risposta della comunità.

Compressioni toraciche di alta qualità

- Inizia le compressioni toraciche il prima possibile.
- Posiziona il palmo di una mano sulla metà inferiore dello sterno ("al centro del torace").
- Se non riesci a identificare correttamente lo sterno a causa degli indumenti, è consigliato spostarli o rimuoverli per individuare il punto anatomico corretto.
- Posiziona il palmo dell'altra mano sopra la prima.
- Intreccia le dita per evitare di esercitare pressione sulle costole.
- Mantieni le braccia dritte.
- Posiziona le spalle verticalmente sopra il torace della persona.
- Comprimi il torace ad una profondità di almeno 5 cm, ma non oltre 6 cm.
- Comprimi il torace a una frequenza di 100 - 120 al minuto, con il minor numero di interruzioni possibili.
- Permetti il completo ritorno elastico del torace dopo ogni compressione, non rimanere appoggiato sul torace.
- La RCP è più efficace su una superficie rigida, tuttavia i soccorritori non dovrebbero spostare la persona da una superficie morbida (es. un letto) a terra.

Inizia la RCP sul letto e, se necessario, effettua compressioni più profonde per compensare l'elasticità del materasso.

Ventilazioni

- Se sei addestrato ad effettuare le ventilazioni, alterna 30 compressioni toraciche con 2 ventilazioni.
- Quando effettui le ventilazioni, insuffla solo la quantità d'aria necessaria a far sollevare il torace; evita una ventilazione eccessiva.
- Se non riesci a sollevare il torace dopo due tentativi, considera la possibilità di una ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo (vedi Linee Guida ERC 2025 - Primo Soccorso⁶).
- Se non sei addestrato ad effettuare le ventilazioni, esegui compressioni toraciche continue, senza interruzioni.

Uso del defibrillatore esterno automatico (DAE)

- Chiunque può usare un DAE.

Come trovare un DAE

- Assicurati che le posizioni dei DAE siano segnalate chiaramente (vedi Figura 5).
- La segnaletica dovrebbe specificare che chiunque può usare un DAE e che non è necessaria una formazione specifica.
- Le posizioni dei DAE possono essere individuate tramite sistemi di mappatura elettronica, disponibili su app per telefoni o computer.
- I servizi di emergenza locale dovrebbero essere in grado di indirizzare i chiamanti al DAE disponibile più vicino.



Figura 5: Segnaletica DAE.

Quando e come usare un DAE

- Usa il DAE appena disponibile.
- Apri la custodia del DAE (se presente). Alcuni DAE si accendono automaticamente all'apertura; in caso contrario, individua il pulsante di accensione e premilo.
- Segui le istruzioni audio/visive fornite dal DAE.
- Applica gli elettrodi adesivi sul torace nudo della vittima, seguendo le istruzioni sul dispositivo (o sugli elettrodi stessi) e come mostrato in Figura 6.
- Se sono presenti più soccorritori, continua la RCP mentre si applicano gli elettrodi.
- Assicurati che nessuno tocchi la persona mentre il DAE analizza il ritmo cardiaco.
- Se il DAE indica la necessità di una scarica, assicurati che nessuno tocchi la vittima.

- Alcuni DAE (completamente automatici) erogano la scarica in modo autonomo, mentre altri (semiautomatici) richiedono che il soccorritore prema il pulsante di shock per erogare la scarica. Dopo aver erogato la scarica, riprendi immediatamente le compressioni toraciche.
- Se non è indicata una scarica, riprendi immediatamente la RCP.
- Continua a seguire le istruzioni del DAE.
- Generalmente, il DAE guiderà il soccorritore a proseguire la RCP, poi, dopo un periodo preimpostato di tempo (2 minuti), chiederà di interrompere le compressioni per eseguire una nuova analisi del ritmo.

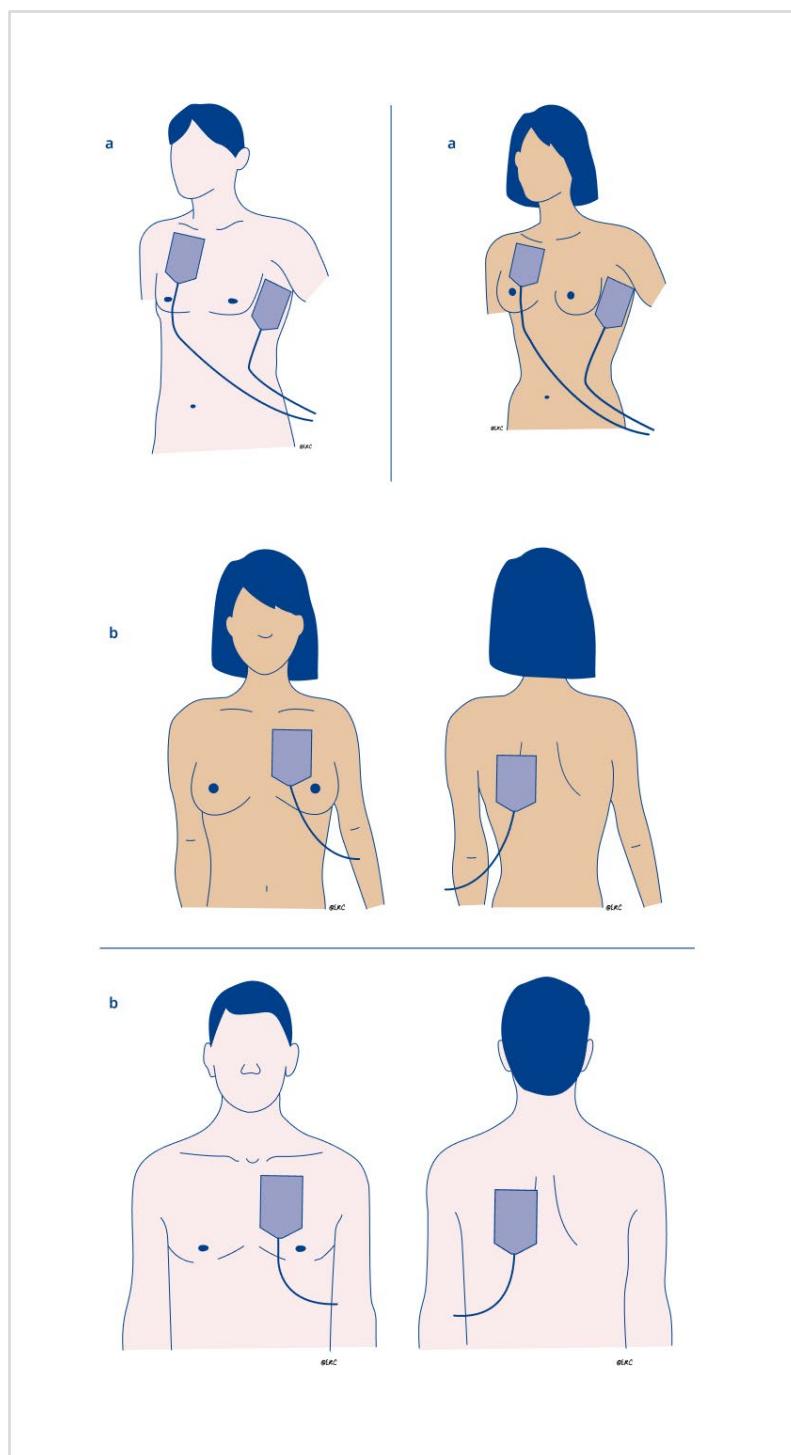


Figura 6: Posizione antero-laterale delle piastre (a) oppure posizione antero-posteriore delle piastre (b).

Dove posizionare i DAE

- I DAE devono essere posizionati in zone ben visibili.
- Le teche dei DAE non dovrebbero essere bloccate e dovrebbero essere accessibili 24 ore su 24, 7 giorni su 7, 365 giorni l'anno.
- Luoghi con alta affluenza (aeroporti, centri commerciali, stazioni ferroviarie) dovrebbero disporre di DAE prontamente accessibili al pubblico.
- Le comunità sono incoraggiate a installare DAE in spazi pubblici, soprattutto nelle aree con maggiore incidenza di arresti cardiaci.
- I DAE devono essere registrati presso i servizi di emergenza locali, soprattutto se collegati a registri di DAE o programmi di first responder.

Sicurezza

- Garantisce la sicurezza tua, della persona in arresto cardiaco, e di eventuali astanti.
- I laici dovrebbero iniziare la RCP nel sospetto arresto cardiaco senza timore di danneggiare persone che in realtà non si trovano in arresto cardiaco.
- Il rischio di infezione per chi esegue la RCP è basso.
- Il rischio di lesioni del soccorritore, da shock accidentale durante l'uso del DAE, è basso.
- Il rischio di lesioni fisiche per il soccorritore nell'esecuzione della RCP è basso.
- Considera il benessere psicologico dei soccorritori laici e dei presenti - offri loro supporto dopo l'evento.

BASIC LIFE SUPPORT PASSO PER PASSO

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL

SEQUENZA / AZIONE	DESCRIZIONE TECNICA
SICUREZZA 	<ul style="list-style-type: none"> Assicurati che tu, la vittima e astanti siate in sicurezza
COSCIENZA Controlla la coscienza 	<ul style="list-style-type: none"> Scuoti dolcemente la vittima per le spalle e chiedere ad alta voce: "Stai bene?"
ALLERTA I SERVIZI DI EMERGENZA 	<ul style="list-style-type: none"> Se il respiro è assente o anormale, chiedi ad un aiutante di chiamare i servizi di emergenza o contattali direttamente Stai con la vittima, se possibile Attiva vivavoce sul telefono così da poter iniziare la RCP mentre la telefonata con il servizio di emergenza è in corso
AIRWAY - Vie Aeree Aprire le vie aeree 	<ul style="list-style-type: none"> Se non vi è risposta agli stimoli, posiziona la vittima supina Con la mano sulla fronte e le dita sotto il mento, inclina delicatamente la testa della persona all'indietro, sollevando il mento per aprire le vie aeree
BREATHING - Respiro Guarda, Ascolta e Senti il respiro 	<ul style="list-style-type: none"> Guarda, Ascolta e Senti il respiro per non oltre 10 secondi Una vittima che respira in modo superficiale, o non frequente, lentamente e con sussulti rumorosi, non sta respirando normalmente
CERCA UN DAE Manda qualcuno a prendere un DAE 	<ul style="list-style-type: none"> Manda qualcuno per cercare e portare un DAE se disponibile Se sei da solo, recupera un DAE solo se puoi procurarlo ed applicarlo entro un minuto; altrimenti, inizia immediatamente da RCP
CIRCULATION - Circolo Inizia le compressioni toraciche 	<ul style="list-style-type: none"> Inginocchiali di fianco alla vittima Posiziona il palmo della mano al centro del torace della vittima - Questa è la metà inferiore dello sterno Posiziona il palmo dell'altra mano sopra la prima mano ed intreccia le dita Tieni le braccia tese Posizionati verticalmente sopra il torace della vittima e comprimi sullo sterno per almeno 5 cm (ma non oltre i 6 cm) Dopo ogni compressione, rilascia completamente la pressione sul torace, senza perdere il contatto tra le tue mani e lo sterno Ripeti alla frequenza di 100-120 volte min⁻¹
COMPRESIONI-SOLO RCP 	<ul style="list-style-type: none"> Se non sei addestrato, o non sei in grado di fornire le ventilazioni, continua la RCP effettuando solo le compressioni toraciche (continua le compressioni ad una frequenza di 100-120 min⁻¹)

Figura 7: BLS passo per passo.



LINEE GUIDA
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL
2025

Italian
Resuscitation
Council

European
Resuscitation
Council

COMBINA LE VENTILAZIONI CON LE COMPRESSIONI TORACICHE	<ul style="list-style-type: none"> Se sei addestrato, dopo 30 compressioni, apri nuovamente le vie aeree, usando l'inclinazione della testa all'indietro ed il sollevamento del mento Pinza la parte morbida del naso per chiuderla, usando l'indice ed il pollice della mano sulla fronte Lascia che la bocca della vittima si apra, ma mantieni il mento sollevato Prendi un respiro normale e posiziona le tue labbra intorno alla bocca della vittima, assicurandoti di avere una chiusura ermetica Soffia in bocca in modo costante, osservando che il torace si sollevi, impiegando circa 1 secondo, come nella respirazione normale. Questa è una ventilazione efficace Mantieni l'inclinazione della testa e il sollevamento del mento, tieni le tue labbra lontano dalla vittima e guarda che il torace si abbassi mentre esce l'aria Prendi un altro respiro normale e soffia nuovamente nella bocca della vittima per ottenere un totale di due ventilazioni Non interrompere le compressioni per più di 10 secondi per erogare le due ventilazioni, anche se una o entrambe non sono efficaci Senza ritardi, riposiziona le mani sullo sterno nella posizione corretta ed applica 30 compressioni ulteriori Continua con le compressioni toraciche e con le ventilazioni con un rapporto di 30:2
QUANDO ARRIVA IL DAE Accendi il DAE ed applica gli elettrodi	<ul style="list-style-type: none"> Appena arriva il DAE, accendilo ed applica le placche degli elettrodi sul petto nudo della vittima Se è presente più di un soccorritore, la RCP dovrebbe essere continuata mentre gli elettrodi sono appilcati sul torace
SEGUI LE ISTRUZIONI VERBALI/VISIVE	<ul style="list-style-type: none"> Segui le indicazioni verbali e visive fornite dal DAE Se lo shock è indicato, assicurati che nessuno tocchi la vittima Premi il bottone di shock come indicato Subito dopo, riprendere immediatamente la RCP come indicato dal DAE
SE LO SHOCK NON E' INDICATO Continua la RCP	<ul style="list-style-type: none"> Se lo shock non è indicato, riprendi immediatamente la RCP e continua come indicato dal DAE
SE NESSUN DAE E' DISPONIBILE Continua la RCP	<ul style="list-style-type: none"> Se nessun DAE è disponibile o nell'attesa che uno arrivi, continua la RCP Non interrompere la rianimazione fino a che: <ul style="list-style-type: none"> Un sanitario non ti indica di fermarti O La vittima si sveglia chiaramente, si muove, apre gli occhi e respira normalmente O Sei esausto E' raro che la sola RCP faccia ripartire il cuore. Finchè non sei sicuro che la vittima si sia ripresa, continua la RCP I segni che la vittima si è ripresa sono: <ul style="list-style-type: none"> Risveglio Movimento Apertura degli occhi Respiro normale

Figura 7: BLS passo per passo.



EVIDENZE A SUPPORTO DELLE LINEE GUIDA

RICONOSCERE L'ARRESTO CARDIACO

La definizione pratica e operativa di arresto cardiaco è la seguente: una persona non responsiva e che non respira normalmente.⁷

Sebbene l'assenza di reattività e la respirazione anomala possano verificarsi anche in altre emergenze mediche potenzialmente letali, questi due criteri hanno un'elevata sensibilità come indicatori di arresto cardiaco.^{8,9}

L'uso di tali criteri comporterà un overtriage degli arresti cardiaci,¹⁰ ma il minimo rischio di iniziare la RCP su una persona non responsiva e che non respira normalmente ma che non si trova in arresto cardiaco, è ampiamente compensato dall'aumento della mortalità associato a un ritardo nell'avvio della RCP in chi è realmente in arresto cardiaco.¹¹

ERC riconosce che la conferma della perdita di coscienza associata a respirazione anomala rimane la principale barriera al riconoscimento dell'arresto cardiaco (*Figura 8a* e *Figura 8b*).^{12,13}



Figura 8a: Sicurezza.



8b: Controllare la respirazione - aprire le vie aeree.

Respirazione anomala

Le Linee Guida BLS ERC 2025 continuano a sottolineare l'importanza del riconoscimento del respiro agonico come segno di arresto cardiaco.¹²

Il respiro agonico è un pattern respiratorio anomalo. Si osserva nel 30–60% degli arresti cardiaci,¹³ più comunemente all'inizio dell'evento.¹⁴

Esso indica la persistenza di attività del tronco encefalico ed è associato ad esiti migliori.¹⁵

Tuttavia, il respiro agonico è frequentemente interpretato, in modo errato, come un segno di vita.⁸

Ciò rappresenta una sfida per i soccorritori laici, i first responder, gli operatori della centrale di emergenza e gli operatori sanitari.

I termini comunemente usati dai laici per descrivere il respiro agonico includono:

“ansimare (gasping)”, “respirare a fatica o occasionalmente”, “gemere”, “sospirare”, “gorgogliare”, “respirare rumorosamente”, “rantolare”, “sbuffare”, “respirazione pesante o faticosa”.^{13,16}

L'errata interpretazione del respiro anomalo rimane il più grande ostacolo al riconoscimento dell'arresto cardiaco.^{9,13,17}

Il riconoscimento del respiro anomalo come segno di arresto cardiaco consente di iniziare la RCP senza ritardo.

Il mancato riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte dei dispatcher durante le chiamate di emergenza è associato ad una minore sopravvivenza.^{18,19}

Oltre ai pattern agonici, sono stati descritti altri modelli di respiro anomalo, in particolare quando l'arresto cardiaco avviene durante l'attività sportiva.²⁰

Gli atleti che sono vittime di un arresto cardiaco possono continuare a respirare con un ritmo apparentemente regolare^{21–23} e/o mantenere gli occhi aperti dopo il collasso.²⁴

Questo ha portato ERC a includere la definizione di respiro affannoso nella sezione di riconoscimento dell'arresto cardiaco (*Figura 8c* e *Figura 8d*).



Figura 8c: Controllare.



Figura 8d: Incosciente – chiamare aiuto.

Convulsioni

Movimenti di breve durata, simili a convulsioni, nei pazienti in arresto cardiaco rappresentano un altro importante ostacolo al riconoscimento dell'arresto stesso.

Le convulsioni sono un'emergenza medica comune e costituiscono circa il 3–4% di tutte le chiamate ai servizi di emergenza.^{25,26}

Tuttavia, solo lo 0,6–2,1% di tali chiamate si riferisce a un arresto cardiaco.^{27,29}

Uno studio osservazionale su 3502 arresti cardiaci extraospedalieri (OHCA) ha identificato 149 casi (4,3%) con attività simil-convulsiva.²⁹

I pazienti in arresto cardiaco che presentavano attività simil-convulsiva:

- erano più giovani (54 vs 66 anni; p < 0,05);
- avevano con più frequenza un arresto testimoniato (88 % vs 45 %; p < 0,05);
- presentavano più spesso un ritmo iniziale defibrillabile (52 % vs 24 %; p < 0,05);
- sopravvivevano più frequentemente alla dimissione ospedaliera (44 % vs 16 %; p < 0,05).

Uno studio più recente ha identificato attività convulsiva in 59 su 465 arresti cardiaci non traumatici (12,7%), osservando anch'esso una associazione con outcome più favorevoli.³⁰

Analogamente al respiro agonico, le convulsioni rendono più difficile il riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte dei laici, dei soccorritori e degli operatori sanitari. (la media del tempo di identificazione dell'arresto da parte del dispatcher è stato di 130 secondi contro 62 secondi nei casi senza convulsioni p < 0,05).²⁹

Riconoscere l'arresto cardiaco dopo un episodio convulsivo, quando la persona rimane non responsiva con respiro anomalo, è fondamentale per evitare ritardi nell'inizio della RCP.

Il rischio di ritardare la RCP in un arresto cardiaco supera di gran lunga qualsiasi rischio derivante dall'effettuare la RCP su una persona che non è realmente in arresto cardiaco.

Allertare i servizi di emergenza

Ogni volta che una persona viene trovata non responsiva, i presenti in possesso di un telefono cellulare dovrebbero chiamare il numero di emergenza locale (112/118) e attivare il vivavoce.³¹

Mentre si attende la risposta, il chiamante dovrebbe continuare a valutare la presenza di respiro anomalo.

Se la persona è non responsiva e non respira normalmente, iniziare immediatamente la RCP (30:2).¹²

In caso di dubbio sul tipo di respiro, il dispatcher aiuterà il chiamante ad identificare il respiro anomalo.¹³

Il chiamante non dovrebbe ritardare la chiamata ai soccorsi per confermare la presenza di respirazione anomala.

Questa raccomandazione si basa su una recente scoping review ILCOR, che ha dimostrato come la maggior parte degli arresti cardiaci viene riconosciuta dal dispatcher durante la chiamata, piuttosto che dai presenti sulla scena.¹³

Dare priorità alla chiamata ai servizi di emergenza per tutte le persone non responsive aumenterà il numero di chiamate per persone che non si trovano in arresto cardiaco, ma la maggior parte di esse avrà comunque bisogno dell'intervento dei soccorsi, anche se potrebbero non essere in arresto.

È improbabile che questo approccio abbia un impatto negativo sulle prestazioni complessive dei servizi di emergenza.³² Nonostante l'ampia disponibilità di telefoni cellulari, ci saranno inevitabilmente situazioni in cui non sarà possibile effettuare la chiamata o non vi sarà alcuna connessione di rete.

In questi casi, un soccorritore da solo ha due opzioni:

- gridare per chiedere aiuto, oppure
- lasciare la persona in arresto per allertare i soccorsi.

Se il soccorritore ritiene che nelle vicinanze ci siano persone che possano intervenire, è ragionevole gridare per chiedere aiuto e iniziare la RCP.

Comunque, se nessuno risponde alla richiesta di aiuto, il soccorritore dovrà interrompere la RCP e lasciare la persona in arresto per chiamare i servizi di emergenza locali.

Attualmente non esistono evidenze sul tempo in cui continuare la RCP prima di lasciare la persona per cercare aiuto. In ambito italiano, questa tempistica è stata identificata in un minuto. Sarà quindi necessario effettuare un minuto di RCP e successivamente cercare aiuto.

Se il soccorritore deve effettivamente allontanarsi, ERC raccomanda di farlo nel minor tempo possibile (*Figura 8e*).



Figura 8e: Non respira normalmente.

RUOLO DEL DISPATCHER

Riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte del dispatcher

Il riconoscimento rapido e accurato dell'arresto cardiaco è essenziale per avviare tempestivamente la RCP da parte degli astanti, inclusa la RCP assistita dal dispatcher e la risposta appropriata del servizio medico di emergenza (112/118).³³ La maggior parte degli arresti cardiaci non è riconosciuta dai presenti ma è riconosciuta per la prima volta dal dispatcher durante la chiamata alla Centrale Operativa 112/118, sottolineando il ruolo critico dei dispatcher nel facilitare il riconoscimento il più rapidamente possibile.¹³ Una revisione sistematica di ILCOR, pubblicata nel 2021, ha incluso 47 studi e ha riportato un'ampia variabilità nella capacità dei dispatcher di riconoscere l'arresto cardiaco preospedaliero (le sensibilità e le specificità per il riconoscimento dell'ACC preospedaliero variano rispettivamente da 0,46 a 0,98 e da 0,32 a 1,00). Non è stato possibile identificare differenze nell'accuratezza diagnostica tra i criteri o gli algoritmi.¹⁰

Una più recente scoping review ILCOR ha valutato 62 studi e ha rilevato che l'ostacolo più significativo nel riconoscimento dell'ACC preospedaliero assistito dal dispatcher è stabilire se il paziente stia respirando normalmente oppure no.¹³ Sono state studiate diverse strategie, ma nessuna è più efficace della comune strategia "a due domande" ("La persona è cosciente?" e "Sta respirando normalmente?"). Sebbene siano state testate varie opzioni, non vi erano RCT che confrontassero strategie diverse. Uno dei RCT inclusi ha testato l'aggiunta di un modello di intelligenza artificiale (IA) ma

non ha riscontrato, in tale intervento, un miglioramento del riconoscimento dell’arresto cardiaco preospedaliero assistito dal dispatcher.⁷⁶

In accordo con ILCOR, ERC continua a raccomandare che i dispatcher seguano un algoritmo standardizzato e/o criteri standardizzati per identificare rapidamente se un paziente è in arresto cardiaco al momento della chiamata di emergenza.¹² Ulteriori dettagli su come i processi di dispatch possano migliorare l’outcome delle vittime di arresto cardiaco sono riportati nelle Linee Guida ERC 2025 Sistemi che Salvano Vite.³⁴

Istruzioni di RCP fornite dal dispatcher

La RCP assistita dal dispatcher è raccomandata per le vittime di arresto cardiaco³³ ed è ampiamente implementata.^{35 38} Rispetto all’assenza di istruzioni in merito all’RCP, la RCP assistita dal dispatcher è associata a miglioramento nella sopravvivenza alla dimissione ospedaliera (OR 1,67, IC 95% 1,39–2,0) e nella sopravvivenza alla dimissione ospedaliera con esito neurologico favorevole (OR 2,21, IC 95% 1,44–3,40).³⁹

Una scoping review ILCOR del 2024 non è stata in grado di identificare evidenze sufficienti a raccomandare interventi specifici per ottimizzare la RCP assistita dal dispatcher.³³ Tuttavia, studi sulla RCP assistita dal dispatcher che affrontano l’impatto di un linguaggio semplice nel fornire le istruzioni suggeriscono una riduzione del tempo per l’inizio delle compressioni^{40 42} e un aumento della qualità della RCP.^{43 44} Modificare l’affermazione “Vuole fare la RCP?” in “Dobbiamo fare la RCP” ha aumentato il numero di casi in cui la RCP è stata effettivamente eseguita,⁴⁵ tuttavia istruzioni come “Metta giù il telefono” non hanno riscontrato differenze nella qualità della RCP.⁴⁶

Benché al momento non vi siano evidenze sufficienti a supportare un approccio specifico per la RCP assistita dal dispatcher, ERC continua a raccomandare che i dispatcher forniscano istruzioni per la RCP per tutti i pazienti in arresto cardiaco.

Uso del video per le istruzioni di RCP del dispatcher

Tradizionalmente, i dispatcher forniscono istruzioni di RCP solo audio. Le tecnologie di nuova concezione consentono ai dispatcher di fornire istruzioni video sulla RCP tramite il telefono cellulare del chiamante. Una recente scoping review ha identificato nove studi che valutavano le istruzioni video per arresto cardiaco preospedaliero simulato.³³ La percentuale di tempo dedicata alle compressioni toraciche era maggiore con istruzioni video,^{47 49} la frequenza delle compressioni era più alta con istruzioni video,^{48 51} e vi era una tendenza ad un miglior posizionamento delle mani.⁴⁸ Non è stata osservata alcuna differenza nella profondità delle compressioni o nel tempo alla prima ventilazione, e si è riscontrato un lieve aumento del tempo necessario per iniziare la RCP con istruzioni video. In uno studio retrospettivo più recente su arresto cardiaco preospedaliero nella popolazione adulta, sono stati valutati 1720 pazienti eleggibili (1489 e 231 rispettivamente nei gruppi audio e video). L’intervallo mediano di tempo per le istruzioni era simile (136 s nel gruppo audio e 122 s nel gruppo video); tuttavia, i tassi di sopravvivenza alla dimissione erano 8,9% nel gruppo audio e 14,3% nel gruppo video ($p < 0,001$). Un buon esito neurologico si è verificato nel 5,8% e nel 10,4% nei gruppi audio e video, rispettivamente ($p < 0,001$).⁵² Mancano RCT che testino l’effetto del video live streaming sugli esiti.^{1,3a}

Attualmente non ci sono evidenze sufficienti per supportare l’implementazione diffusa del video per le istruzioni sulla RCP da parte del dispatcher. ERC raccomanda che, laddove tale tecnologia sia implementata, lo sia in maniera altamente controllata e preferibilmente come parte di un programma di ricerca formale.

Istruzioni del dispatcher sul DAE

Sono stati osservati alti tassi di sopravvivenza dopo l’uso in loco del DAE da parte dei presenti, ad esempio in casinò, aeroporti, impianti sportivi e stazioni ferroviarie.^{53 64} Vi sono meno evidenze sulle istruzioni del dispatcher per il recupero e l’uso del DAE, nonostante siano ampiamente utilizzate.^{11 38} In una scoping review ILCOR del 2024 non vi erano studi che affrontassero esiti clinici attribuibili alle istruzioni del dispatcher per il recupero e l’uso del DAE.^{64a} Questa revisione non includeva studi sull’uso del DAE da parte di first responder attivati.⁴ Nel 2024, uno studio pre e post ha riportato che il recupero del DAE e il posizionamento degli elettrodi in seguito a istruzioni del dispatcher era associato a un aumento della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera e della sopravvivenza con esito neurologico favorevole. L’erogazione dello shock del DAE di per sé non era associata a un miglioramento di questi esiti clinici, sia per il basso numero di pazienti che ricevevano uno shock, sia per la presenza di fattori confondenti non riconosciuti.⁶⁵

Esistono prove limitate che first responder volontari (siano essi laici o sanitari), avvisati tramite app mobile o messaggi di testo per portare un DAE sulla scena, migliorino la sopravvivenza. Un RCT ha randomizzato 5989 volontari laici allertati

tramite un sistema di messaggistica e ha rilevato che la RCP iniziata dai presenti era più alta nel gruppo intervento rispetto al controllo (62% vs 48%, $p < 0,001$).⁶⁶ Uno studio cluster-randomised a schema stepped-wedge ha inviato 5735 first responder volontari su casi di arresto cardiaco preospedaliero in abitazioni private e ha riscontrato che la sopravvivenza è aumentata dal 26% al 39% con un miglioramento dell'esito neurologico favorevole.⁶⁷ Diversi studi osservazionali hanno rilevato che l'attivazione di first responder volontari è associata a un aumento della RCP e della defibrillazione da parte dei presenti, a una diminuzione del tempo alla prima defibrillazione oltre ad un miglioramento della sopravvivenza.⁶⁸⁻⁷⁰ Tuttavia, l'ampia eterogeneità nella struttura dei sistemi e nel reporting limita il confronto tra sistemi e la trasferibilità dei risultati.^{70a}

Vi è inoltre un crescente interesse nell'uso di droni per consegnare DAE sugli scenari di arresto cardiaco. Man mano che questi sistemi si sviluppano, è ragionevole che i dispatcher informino i presenti che ulteriore aiuto e/o un DAE potrebbe arrivare sulla scena.¹ In accordo con ILCOR, ERC raccomanda che, dopo aver riconosciuto l'arresto cardiaco e iniziato la RCP, i dispatcher dovrebbero chiedere se vi sia un DAE in loco. Se non c'è, e se sulla scena sono presenti più di un soccorritore, i dispatcher dovrebbero fornire istruzioni per localizzare e recuperare un DAE, qualora ve ne sia uno disponibile nelle vicinanze.¹² L'ubicazione e la disponibilità dei DAE dovrebbero essere registrate in registri DAE, e tali registri dovrebbero essere integrati nei sistemi delle Centrali Operative 112/118 per facilitarne l'uso.⁷¹

Uso della tecnologia a supporto dei dispatcher

L'uso della tecnologia a supporto dei dispatcher è affrontato con maggior completezza nelle Linee Guida ERC 2025 - Sistemi che salvano vite.³⁴ La panoramica qui sotto è inclusa nelle Linee Guida ERC BLS per dimostrare come i dispatcher possano interagire con la tecnologia durante le chiamate per arresto cardiaco.

Telecamere a circuito chiuso (CCTV)

Una scoping review ILCOR del 2024 ha identificato due studi che hanno esplorato come le riprese CCTV influenzassero la comprensione, da parte dei dispatcher, della scena dell'arresto cardiaco extraospedaliero.¹³ Uno studio ha suggerito che la mancanza di consapevolezza della situazione fosse una barriera al riconoscimento e che il video in live-stream dalla scena migliorasse tale consapevolezza.⁷² Il secondo ha suggerito che l'informazione visiva dalla scena migliorerebbe la comprensione del dispatcher rispetto all'evento di arresto cardiaco extraospedaliero, il che potrebbe, a sua volta, potenziare la comunicazione e migliorare la capacità del dispatcher di guidare i presenti, migliorando la qualità della RCP.⁷³

Machine learning

Una scoping review ILCOR del 2024 ha identificato sei studi che esplorano come il machine learning possa migliorare il riconoscimento dell'arresto cardiaco.¹³ Due di questi studi hanno valutato se un modello di machine learning potesse riconoscere l'ACC extraospedaliero utilizzando registrazioni audio di chiamate precedentemente effettuate al 112/118.⁷⁴ Il primo ha confrontato le performance del modello di apprendimento con quelle dei dispatcher.⁷⁴ Il modello aveva maggiore sensibilità (72,5% vs 84,1%, $p < 0,001$) ma minore specificità (98,8% vs 97,3%, $p < 0,001$) e minore valore predittivo positivo rispetto ai dispatcher (20,9% vs 33,0%, $p < 0,001$). Il tempo di riconoscimento era più breve per il modello (mediana 44 s) rispetto ai dispatcher (54 s; $p < 0,001$).

Il secondo studio ha valutato la capacità di una rete neurale di rilevare l'ACC extraospedaliero tramite riconoscimento vocale.⁷⁵ Il modello ha riconosciuto il 36% ($n = 305$) degli ACC extraospedalieri entro 60 s con tempo mediano al riconoscimento di 72 s (IQR 40–132 s), mentre i dispatcher ne hanno riconosciuti il 25% ($n = 213$) con tempo mediano di 94 s (IQR 51–174 s). Il modello e i dispatcher sono risultati equivalenti nel riconoscere l'ACC extraospedaliero in qualsiasi momento durante la chiamata. Il modello ha riconosciuto il 6% ($n = 52$) di ACC extraospedalieri non identificati dai dispatcher, mentre i dispatcher hanno riconosciuto il 4% ($n = 38$) non riconosciuti dal modello.

Un RCT ha valutato l'impatto di un alert, fornito da un modello di machine learning, nel riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte dei dispatcher.⁷⁶ I dispatcher in un gruppo ricevevano un alert quando il modello sospettava un ACC extraospedaliero, mentre l'altro gruppo seguiva i protocolli normali senza alert. I dispatcher hanno riconosciuto il 93,1% degli arresti nel gruppo con alert e il 90,5% nel gruppo senza alert ($P = 0,15$). I casi con alert avevano sensibilità significativamente più alta (85,0% vs 77,5%; $P < 0,001$) ma specificità più bassa (97,4% vs 99,6%; $P < 0,001$) e valore predittivo positivo più basso (17,8% vs 55,8%; $P < 0,001$). Lo studio non ha riscontrato un aumento significativo della capacità dei dispatcher di riconoscere l'arresto con l'uso dell'algoritmo ottenuto mediante machine learning. Attualmente non vi sono evidenze sufficienti per sostenere che le tecniche di machine learning migliorino gli esiti dei

pazienti vittime di ACC. Tuttavia, ERC riconosce che si tratta di un'area di ricerca in rapida evoluzione e che potrebbe svolgere un ruolo significativo in futuro, al migliorare della tecnologia. ERC raccomanda che, laddove il sistema di apprendimento automatico sia incorporato negli algoritmi dei dispatcher, ciò avvenga in maniera altamente controllata e, preferibilmente, come parte di un programma di ricerca formale.

Dispositivi smart per rilevare la respirazione agonica

ILCOR ha trovato un solo studio proof-of-concept che utilizza tecnologie esistenti per rilevare la respirazione agonica.¹³ Lo studio ha cercato di determinare se uno smart speaker e un telefono cellulare potessero essere addestrati a riconoscere il respiro agonico usando chiamate registrate nelle centrali operative 112/118, confrontate con suoni respiratori registrati in laboratorio durante il sonno. Gli autori hanno riportato una sensibilità del 97,17% (IC 95%: 96,79–97,55%), una specificità del 99,38% (IC 95%: 99,20–99,56%) e un tasso di falsi positivi dello 0,22%.⁷⁷ Ad oggi, non ci sono evidenze che queste tecnologie migliorino gli esiti dei pazienti.¹³ Non vi sono nemmeno evidenze sufficienti che l'uso di dispositivi smart per rilevare il respiro agonico migliori gli esiti dei pazienti. Tuttavia, questa tecnologia potrebbe avere un ruolo una volta migliorata. ERC raccomanda che l'uso di dispositivi smart per rilevare il respiro agonico dovrebbe essere implementato solo all'interno di un programma di ricerca formale.

Dispositivi indossabili

Sono stati sviluppati dispositivi indossabili in grado di rilevare e monitorare il ritmo cardiaco di una persona.⁷⁸ Alcuni dispositivi sono capaci di rilevare aritmie potenzialmente letali o l'assenza di polso, e allertare automaticamente il sistema di emergenza. Queste tecnologie sono attualmente valutate in contesti sperimentali.⁷⁹ Recentemente è diventato disponibile uno smartwatch in grado di rilevare automaticamente l'assenza di polso, portando per la prima volta il rilevamento automatico dell'arresto cardiaco fuori dall'ospedale.⁸⁰ Tali dispositivi possono potenzialmente ridurre l'intervallo tra collasso e riconoscimento dell'arresto cardiaco e l'inizio della RCP e quindi migliorare il trattamento e gli esiti, in particolare nei pazienti con arresto cardiaco non testimoniato.⁸¹ Tuttavia, attualmente non esistono studi clinici che mostrino il beneficio dell'uso di questi dispositivi sugli esiti clinici. Pertanto, al momento non vi sono evidenze a supporto dell'uso di dispositivi indossabili per migliorare gli esiti dopo arresto cardiaco.

ERC raccomanda che l'uso di dispositivi indossabili per rilevare aritmie pericolose per la vita dovrebbe essere implementato solo nell'ambito di un programma di ricerca formale.

Compressioni toraciche di alta qualità

Le compressioni toraciche sono una componente critica della RCP efficace, costituendo il mezzo più semplice per mantenere la perfusione cerebrale e d'organo durante l'arresto cardiaco. La loro efficacia dipende dal corretto posizionamento delle mani, dalla profondità delle compressioni, dalla frequenza e dal grado di rilasciamento della parete toracica. Le pause nelle compressioni toraciche interrompono la perfusione e devono essere evitate per minimizzare il rischio di danno ischemico. La RCP meccanica esula dall'ambito del BLS ed è affrontata nelle Linee guida ERC 2025 - Advanced Life Support.⁸²

Inizio della RCP

La sequenza per iniziare la RCP (prima compressioni versus prima ventilazioni) è stata aggiornata da ILCOR nel 2025.⁴ Sono stati inclusi cinque studi.⁸³⁻⁸⁷ Tutti gli studi erano su manichino; uno su manichino pediatrico.⁸⁷

Tre studi su manichino adulto hanno valutato il tempo alla prima compressione.^{83,85,86} Un approccio "prima le compressioni" ha determinato un tempo più breve alla prima compressione. Uno studio su manichino adulto ha valutato il tempo alla prima ventilazione.⁸⁵ Un approccio "prima le compressioni" ha determinato un tempo più lungo alla prima ventilazione. Uno studio su manichino adulto ha valutato il tempo al completamento del primo ciclo di RCP (30 compressioni toraciche e 2 ventilazioni).⁸⁵ Un approccio "prima le compressioni" ha determinato un tempo più breve al completamento del primo ciclo di RCP. Uno studio su manichino adulto ha valutato l'impatto dell'approccio prima compressioni versus prima ventilazioni su frequenza di compressione, profondità di compressione e percentuale di tempo dedicata alla compressione toracica.⁸³ Questo studio ha riscontrato che la scelta dell'approccio non aveva impatto su frequenza, profondità o percentuale di tempo dedicata alla compressione toracica.

Seguendo la raccomandazione di trattamento ILCOR, ERC raccomanda un approccio "prima le compressioni".

Superficie su cui si eseguono le compressioni toraciche

ILCOR ha aggiornato nel 2024 il CoSTR relativo all'esecuzione delle compressioni toraciche su una superficie rigida.⁸⁸ Quando le compressioni sono eseguite su una superficie morbida (es. un materasso), vengono compresse sia la parete toracica sia il materasso sottostante.⁸⁹ Questo può ridurre la profondità di compressione. Tuttavia, profondità efficaci possono essere raggiunte su una superficie morbida purché chi esegue la RCP aumenti la profondità complessiva per compensare la compressione del materasso.^{90,96} ILCOR ha identificato 17 studi sull'importanza di una superficie rigida durante la RCP. Gli studi sono stati analizzati per categorie: pavimento vs materasso ospedaliero rigido, tavola rigida ("backboard") vs materasso ospedaliero, pavimento vs materasso domestico e altri tipi di superficie. Non sono stati identificati studi che riportassero esiti clinici.⁸⁸

Due RCT su manichino^{97,98} hanno confrontato le compressioni eseguite su un letto ospedaliero vs pavimento. Sette RCT su manichino^{90,99,104} hanno confrontato compressioni con e senza tavola rigida su materasso ospedaliero. Due RCT su manichino hanno confrontato compressioni su un letto domestico vs pavimento.^{105,106} Non vi era differenza nella profondità di compressione su letto ospedaliero o letto domestico rispetto al pavimento.⁸⁸ Si è osservato un minimo miglioramento della profondità di compressione con l'uso della tavola rigida.⁸⁸ Altri due RCT su manichino hanno confrontato compressioni su tappetino sportivo, con e senza tavola rigida,¹⁰⁷ e su poltrona odontoiatrica.¹⁰⁸ Le compressioni erano più superficiali sia sul tappetino sportivo sia sulla poltrona odontoiatrica.^{107,108}

In coerenza con ILCOR, ERC suggerisce di eseguire le compressioni toraciche su una superficie rigida. In ambito intraospedaliero, se un materasso ha una modalità "RCP" per aumentarne la rigidità, dovrebbe essere attivata durante la RCP. Non è raccomandato spostare il paziente dal letto al pavimento poiché ciò ritarda il tempo alla prima compressione e aumenta il rischio di infortunio per il soccorritore. ERC non promuove l'uso della tavola rigida.

Posizione delle mani durante le compressioni

L'evidenza sulla posizione ottimale delle mani è stata rivista da ILCOR nel 2025.⁴ Sono stati identificati solo tre studi, nessuno dei quali includeva esiti rilevanti come esito neurologico favorevole, sopravvivenza o ROSC. Tutti gli studi identificati riportavano solo endpoint fisiologici.^{109,111} Gli studi di imaging sono stati esclusi dalla revisione sistematica ILCOR poiché non riportano esiti clinici per pazienti in arresto cardiaco. Tuttavia, tali studi possono fornire evidenza a supporto della posizione ottimale delle mani per le compressioni. Queste evidenze indicano che, nella maggior parte degli adulti e dei bambini, la massima area di sezione ventricolare si trova sotto il terzo inferiore dello sterno/giunzione xifo-sternale, mentre l'aorta ascendente e il tratto di efflusso del ventricolo sinistro si trovano sotto il centro del torace.^{110,112,117} Tuttavia, vi è variazione anatomica tra individui in base a età, indice di massa corporea, cardiopatie congenite e gravidanza. Di conseguenza, una specifica strategia di posizionamento delle mani potrebbe non fornire compressioni ottimali per tutte le persone.^{113,116,118}

La revisione sistematica ILCOR 2025 ha identificato uno studio crossover in 17 adulti con rianimazione prolungata da arresto cardiaco non traumatico che ha osservato un miglioramento del picco di pressione arteriosa durante le compressioni e un valore di end-tidal CO₂ più elevato quando le compressioni erano eseguite sul terzo inferiore dello sterno rispetto al centro del torace. La pressione arteriosa durante il rilasciamento, la pressione atriale destra e la pressione di perfusione coronarica non differivano.¹⁰⁹ Un secondo studio crossover in 30 adulti non ha osservato alcuna associazione tra valori di end-tidal CO₂ e posizionamento delle mani.¹¹¹ Il restante studio crossover in 10 bambini ha osservato un picco di pressione sistolica e una pressione arteriosa media più alte quando le compressioni erano eseguite sul terzo inferiore dello sterno rispetto alla parte centrale dello sterno.¹¹⁹

In coerenza con la raccomandazione ILCOR,⁴ ERC continua a raccomandare di eseguire e insegnare che le compressioni toraciche siano effettuate "al centro del torace", mostrando al tempo stesso che questa posizione corrisponde alla metà inferiore dello sterno (*Figura 8f* e *Figura 8h*).



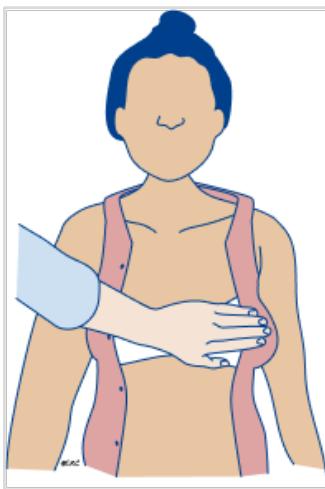


Figura 8f: Mano al centro del torace.



Figura 8h: Eseguire le compressioni toraciche con entrambe le mani.



Figura 8g: Braccia tese, in posizione verticale sopra la vittima.

Profondità, frequenza e rilasciamento delle compressioni

Le Linee Guida BLS ERC 2025 mantengono le precedenti raccomandazioni del 2021¹² e la scoping review ILCOR già pubblicata.¹²⁰ Questa revisione includeva cinque studi osservazionali che esaminavano sia frequenza sia profondità di compressione.^{121,125} Un RCT,¹²⁶ uno studio crossover,¹²⁷ e sei studi osservazionali^{123,128,132} hanno esaminato solo la frequenza di compressione. Un RCT¹³³ e sei studi osservazionali hanno esaminato solo la profondità,^{134,139} mentre due studi osservazionali hanno esaminato il rilasciamento della parete toracica.^{140,141} Non sono stati identificati studi che esaminassero il mancato completo rilasciamento del torace.

In coerenza con ILCOR, ERC continua a raccomandare una frequenza di compressione di 100–120 min⁻¹ e una profondità di 5–6 cm (senza superare i 6 cm), evitando di “appoggiarsi” sul torace tra le compressioni per consentire un pieno rilasciamento della parete toracica.¹²

Minimizzare le interruzioni delle compressioni

Le interruzioni comprendono pause per analisi del ritmo, carica del defibrillatore, defibrillazione, gestione delle vie aeree, ventilazione, controllo del polso e qualsiasi altra interruzione non specificata delle compressioni. L'intervallo in cui le compressioni non vengono eseguite è definito hands-off time. La frazione di compressione toracica (CCF) è definita come la proporzione del ciclo di RCP dedicata alle compressioni. Aumentare l'hands-off time riduce la frazione di compressione toracica. L'evidenza che valuta l'impatto delle interruzioni nella RCP è stata aggiornata da ILCOR nel 2025. Sono stati identificati una revisione sistematica¹⁴² e sei studi non randomizzati.^{143 148(4)}

Una revisione sistematica ha incluso otto studi indicando che il feedback, sia in tempo reale sia post-evento, può essere associato a un miglioramento marginale della frazione di compressione toracica ma non a miglioramenti degli outcome clinici.¹⁴² Un RCT¹⁴⁹ e quattro studi osservazionali^{150 153} hanno suggerito che il feedback in tempo reale non migliora la frazione di compressione toracica. Tre studi osservazionali hanno suggerito che il feedback post-evento portava a una frazione di compressione toracica migliore (MD 7,11; IC 95%, 5,85–8,36) ($I^2 = 0\%$).¹⁴² Sei studi osservazionali più recenti hanno suggerito che le interruzioni non avevano impatto sulla frazione di compressione toracica,^{143,145,146} sul ROSC^{143,145,146} o sulla sopravvivenza alla dimissione.¹⁴⁶ Pre-caricare il defibrillatore mentre erano in corso le compressioni aumentava la frazione di compressione toracica e poteva essere associato a ROSC (OR aggiustato 2,91; IC 95% 1,09 - 7,8),¹⁴⁴ mentre il posizionamento di una via aerea avanzata (tubo tracheale o dispositivo sovraglottico) risultava associato a una frazione di compressione toracica più alta (89,9% vs 84,5%) e a ROSC (31,8% vs 12,2%).¹⁰⁸

ILCOR continua a raccomandare che le pause pre e post shock siano le più brevi possibili. Inoltre, la frazione di compressione toracica dovrebbe essere il più alta possibile, almeno del 60%.⁴ In accordo con la raccomandazione ILCOR, ERC continua a raccomandare di insegnare che l'hands-off time dovrebbe essere ridotto e la frazione di compressione massimizzata.

RCP solo con le compressioni

Il ruolo della ventilazione e dell'ossigenazione nella gestione iniziale dell'arresto cardiaco resta dibattuto. ILCOR ha pubblicato l'ultima revisione sistematica delle compressioni toraciche continue (continuous chest compressions, CCC) vs RCP standard nel 2017.¹⁵⁴ Da allora ILCOR ha condotto tre diverse revisioni affrontando le compressioni toraciche continue da parte di laici, del personale di soccorso preospedaliero e in ambito intraospedaliero.

Una revisione sistematica del 2024⁴ non ha identificato nuovi studi sulle compressioni toraciche continue da parte di laici. La precedente revisione¹⁵⁴ includeva quattro studi osservazionali^{155 158} che confrontavano compressioni toraciche continue con RCP con rapporto 15:2^{155,156,158} o 30:2.¹⁵⁷ Uno degli studi identificati riportava un miglioramento dell'outcome neurologico con compressioni toraciche continue rispetto a 15:2.¹⁵⁸ In uno studio su soli soggetti adulti, la sopravvivenza alla dimissione era più alta per le compressioni toraciche continue che per 30:2.¹⁵⁷ Tuttavia, in due studi che comprendevano tutte le età, uno non ha riscontrato differenze in ROSC o sopravvivenza alla dimissione,¹⁵⁵ mentre l'altro non ha riportato differenze nella sopravvivenza al ricovero o a 30 giorni,¹⁵⁶ confrontando le compressioni toraciche continue con 15:2.¹⁵⁶

Una revisione sistematica del 2024⁴ ha identificato un RCT¹⁵⁹ e tre studi di coorte^{147,160,161} sulle compressioni toraciche continue da parte del personale di soccorso preospedaliero. Due degli studi di coorte^{147,161} erano analisi post-hoc/secondarie di trial pubblicati in precedenza.^{159,162,163} Il RCT non ha identificato differenze nell'outcome neurologico, sopravvivenza alla dimissione o ROSC confrontando compressioni toraciche continue con 30:2.¹⁵⁹

Un'analisi secondaria di dati aggregati di trial precedenti^{159,162,163} inizialmente suggeriva che le compressioni toraciche continue da parte del personale di soccorso preospedaliero potessero essere associate a migliore sopravvivenza alla dimissione.¹⁴⁷ Tuttavia, quando analizzate in base all'effettiva applicazione della strategia terapeutica assegnata, le compressioni toraciche continue erano associate a sopravvivenza più bassa rispetto a 30:2.¹⁴⁷ Il restante studio osservazionale¹⁶⁰ non riportava miglioramenti nell'esito neurologico ma concludeva che la riduzione delle interruzioni nella rianimazione cardiaca fosse associata a migliore sopravvivenza alla dimissione, senza differenze nel ROSC.

Analogamente, una revisione sistematica 2024⁴ non ha identificato nuovi studi sulle compressioni toraciche continue in ospedale. La precedente revisione¹⁵⁴ includeva un singolo studio osservazionale che confrontava compressioni meccaniche continue (con ventilazioni asincrone tramite via aerea avanzata) e compressioni meccaniche interrotte (5 compressioni:1 ventilazione tramite via aerea avanzata) in pazienti giunti al Dipartimento di Emergenza dopo arresto cardiaco preospedaliero.¹⁶⁴ I pazienti che ricevevano RCP meccanica continua con ventilazione asincrona avevano maggior probabilità di ottenere ROSC e di sopravvivere alla dimissione rispetto a quelli con compressioni meccaniche interrotte.¹⁶⁴

Infine, una scoping review ILCOR sulle compressioni toraciche continue e l'affaticamento³ ha identificato quattro studi su manichino.^{165 168} Uno studio¹⁶⁵ su 84 laici ha confrontato RCP 30:2 standard con compressioni toraciche continue e non ha riscontrato differenze nella proporzione di compressioni corrette (frequenza e profondità) né nel tempo di avvio delle compressioni. Ha inoltre riportato un numero maggiore di compressioni con le compressioni toraciche continue e periodi off-chest più lunghi con 30:2. Non sono state riscontrate differenze nel tempo per l'esaurimento o nel livello di fatica.¹⁶⁵ Uno studio più ampio ha randomizzato 517 laici a diversi protocolli di RCP; 30 compressioni: pausa 2 s (30c:2s), 50 compressioni: pausa 5 s (50c:5s), 100 compressioni: pausa 10 s (100c:10s) e compressioni toraciche continue. È stata riportata una differenza significativa nella percentuale di compressioni con profondità corretta tra i gruppi (30c2s, 96%; 50c5s, 96%; 100c10s, 92%; CCC, 79%; p = 0,006). È stata inoltre riportata una frazione di compressioni toraciche più alta nel gruppo delle compressioni toraciche continue e una maggiore frequenza di pause >10 s nel gruppo 100c10s.¹⁶⁷

Un altro studio su 124 sanitari ha randomizzato i partecipanti a eseguire compressioni toraciche continue in una delle seguenti due posizioni: quella convenzionale al fianco del manichino o "a cavallo" del manichino.¹⁶⁶ Non sono state riscontrate differenze in frequenza, profondità o fatica (misurata con pressione arteriosa, frequenza cardiaca e frequenza respiratoria) dei partecipanti. Tuttavia, il periodo di intervento era di soli 4 minuti.¹⁶⁶

Infine, uno studio ha arruolato tre partecipanti maschi per eseguire RCP in alta quota (3776 m) al fine di valutare l'impatto dell'esecuzione di una RCP in ambiente a basso contenuto di ossigeno.¹⁶⁸ Lo sforzo fisico è stato misurato con la saturazione arteriosa periferica e con la scala di Borg (fatica soggettiva). Le saturazioni periferiche erano ridotte durante le compressioni toraciche continue ma non durante la RCP 30:2. La fatica auto-riportata è stata valutata come "abbastanza faticoso" o "faticoso".¹⁶⁸

ERC supporta le raccomandazioni ILCOR secondo cui le compressioni toraciche vanno eseguite per tutti gli adulti in arresto cardiaco.⁴ Dove i presenti sono formati, capaci e disposti a fornire ventilazioni di soccorso, dovrebbero eseguire RCP con rapporto 30:2. Se non sono formati, capaci o disposti, dovrebbero eseguire le compressioni toraciche continue. Gli operatori sanitari possono eseguire la RCP con rapporto 30:2 oppure compressioni toraciche continue con ventilazioni a pressione positiva asincrone fino a quando la via aerea non sia stata assicurata in modo avanzato (tubo tracheale o dispositivo sovraglottico). Una volta assicurata la via aerea, dovrebbero continuare con compressioni toraciche continue e ventilazioni asincrone (*Figura 8i*).



Figura 8i: Se non addestrati o impossibilitati a effettuare le ventilazioni di soccorso, eseguire solo le compressioni toraciche.

RCP nei pazienti con obesità

L'aumento della prevalenza dell'obesità nel mondo e le sfide nel fornire RCP a questa popolazione hanno spinto ILCOR a completare una scoping review nel 2024.¹⁶⁹

Quindici studi hanno riportato dati sull'esito neurologico negli adulti. Otto studi hanno suggerito esiti peggiori nei pazienti obesi rispetto ai non obesi,^{170,177} sei non hanno suggerito differenze,¹⁷⁸⁻¹⁸³ mentre uno studio ha suggerito che i pazienti obesi avessero maggior probabilità di esito neurologico favorevole.¹⁸⁴

Ventidue studi hanno riportato dati di sopravvivenza alla dimissione negli adulti. Nove hanno suggerito esiti peggiori nei pazienti obesi rispetto ai non obesi,^{170,172,175,185,189} nove non hanno suggerito differenze,^{178,181,190,194} mentre quattro hanno suggerito che i pazienti obesi avessero maggior probabilità di sopravvivere alla dimissione.¹⁹⁵⁻¹⁹⁸

Sei studi hanno riportato dati di sopravvivenza a lungo termine (mesi/anni) negli adulti. Uno studio ha suggerito esiti peggiori nei pazienti obesi rispetto ai non obesi,¹⁷⁹ quattro non hanno suggerito differenze,^{170,182,183,199} mentre uno ha suggerito maggior probabilità di sopravvivenza a lungo termine per i pazienti obesi.¹⁹⁵

Sei studi hanno riportato dati di ROSC negli adulti. Due hanno suggerito percentuali di ROSC più basse nei pazienti obesi rispetto ai non obesi,^{186,188} due non hanno suggerito differenze,^{190,191} mentre uno ha suggerito che i pazienti obesi avessero maggior probabilità di ottenere ROSC.¹⁹⁸ Uno studio ha inoltre riportato una differenza di esiti in base all'eziologia dell'arresto.²⁰⁰ Nei pazienti con arresto di origine cardiaca, il ROSC era meno probabile nei pazienti obesi, mentre negli arresti di eziologia non cardiaca non vi erano differenze nei tassi di ROSC.²⁰⁰

L'associazione tra obesità ed esiti neurologici, sopravvivenza alla dimissione, sopravvivenza a lungo termine (mesi/anni) e ROSC ha mostrato una notevole variabilità. Pochi studi hanno riportato indicatori di qualità della rianimazione, e nessuno ha fornito dati su eventuali adattamenti delle tecniche di RCP o sugli esiti degli operatori. ILCOR e ERC consigliano che nei pazienti obesi si utilizzino i protocolli standard di RCP.^{3a}

RCP a testa sollevata

Il CoSTR ILCOR aggiornato per la head-up RCP¹ ha trovato due nuovi studi^{201,202} a integrazione dell'unico studio²⁰³ identificato nella precedente revisione del 2021. Tutti e tre gli studi sono stati condotti dallo stesso gruppo di ricerca. Il

primo studio, un pre e post²⁰³ comprendente 2322 ACC extraospedalieri negli adulti, ha confrontato due "bundle" di RCP. Il primo, un bundle di trattamento esteso, comprendeva un approccio "pit-crew" con rapido impiego di un dispositivo meccanico per RCP, posizionamento del paziente in posizione "testa sollevata" ($\approx 20^\circ$), uso di un dispositivo a soglia di impedenza e rinvio di alcuni minuti della ventilazione a pressione positiva. Il secondo bundle comprendeva RCP meccanica con solo dispositivo a soglia di impedenza. Dopo l'introduzione del bundle esteso, sono aumentate le percentuali di rianimazione e la sopravvivenza con esito neurologico favorevole è risultata più alta (17,9% vs 34,2%), tuttavia non vi è stata differenza nella sopravvivenza con esito neurologico favorevole (i numeri effettivi non sono stati riportati).²⁰³ Il secondo studio²⁰¹ ha confrontato gli esiti di 227 pazienti rianimati con il bundle di RCP a testa sollevata con una coorte "propensity matched" di 860 pazienti in posizione supina tratti da tre trial precedenti. La sopravvivenza con esito neurologico favorevole è stata più alta nel gruppo RCP a testa sollevata 5,9% (13/227) contro 4,1% (35/860); OR 1,47 (IC 95% 0,76–2,82).²⁰¹

Il terzo studio²⁰² ha confrontato gli esiti di 353 arresti con ritmo non defibrillabile rianimati con il bundle RCP a testa sollevata con una coorte "propensity matched" di pazienti supini tratta da due trial precedenti. La sopravvivenza con esito neurologico favorevole è stata più alta nel gruppo RCP a testa sollevata 4,2% (15/353) contro 1,1% (4/353); OR 3,87 (IC 95% 1,27–11,78).²⁰²

Nonostante un apparente miglioramento dell'esito neurologico favorevole associato a un trattamento con RCP a testa sollevata, attualmente non vi sono prove sufficienti per indicare che l'uso routinario della sola RCP a testa sollevata, senza gli altri elementi del bundle descritto (RCP meccanica e dispositivo a soglia di impedenza), sia associato a esiti migliori. Il bundle RCP a testa sollevata include l'uso di un dispositivo automatizzato di posizionamento testa/torace verso l'alto, un dispositivo per RCP meccanica, un dispositivo a soglia di impedenza e un considerevole investimento in formazione aggiuntiva. In linea con ILCOR^{3a}, ERC suggerisce di non utilizzare di routine la RCP a testa sollevata in modo isolato, poiché non sono state identificate evidenze che dimostrino un miglioramento degli esiti quando la head-up CPR viene applicata senza un bundle integrato di interventi.

Uso di dispositivi di feedback per la RCP

Per migliorare la qualità della RCP, gli indicatori chiave di performance della RCP dovrebbero essere misurati. I dati sulla qualità della RCP possono essere presentati al soccorritore in tempo reale e/o forniti in un report al termine della rianimazione. Sono stati descritti tre diversi tipi di dispositivi di feedback, tutti per guidare le compressioni toraciche:

1. feedback audio-visivo digitale inclusi avvisi correttivi;
2. feedback analogico audio e tattile "a scatto" per profondità e rilasciamento della compressione;
3. metronomo per guidare la frequenza delle compressioni.

Il recente CoSTR ILCOR sul feedback per la qualità della RCP in rianimazioni reali³ comprende 60 manoscritti, 24 dei quali pubblicati dal 2020.²⁰⁴ Sono emersi cinque temi: cambiamento di sistema/miglioramento della qualità, impatto sugli esiti del paziente, miglioramento della qualità della RCP senza migliorare gli esiti clinici, feedback sulla RCP come strumento per generare ulteriori metriche di performance e il feedback stesso come possibile fonte di effetti avversi.²⁰⁴ L'uso del feedback per migliorare la performance del sistema è affrontato nelle Linee Guida - Sistemi che salvano vite ERC 2025.³⁴ Questa sezione tratta l'impatto dei dispositivi di feedback in tempo reale sugli esiti dei pazienti e sugli indicatori di performance della RCP.

Quaranta studi hanno esaminato l'impatto del feedback in tempo reale sia sulla qualità delle compressioni sia sugli esiti dei pazienti.^{125,127,133,139,142,145,149,153,205,236} Il feedback in tempo reale non ha portato a un miglioramento del ROSC,^{133,142,149,153,205,208,209,211,214,216,218,220,224,228,229,231,233,235} né della sopravvivenza con buon esito neurologico.^{142,208,214,218,220,229}

Il feedback in tempo reale ha migliorato la qualità delle compressioni. Sei studi hanno riportato maggiore aderenza alle raccomandazioni delle linee guida,^{133,207,230,233,234,236} Due studi hanno riportato miglioramento della gittata cardiaca.^{215,228} Molti studi hanno riportato miglioramento di: frequenza delle compressioni,^{125,139,142,145,149,205,213,214,216,219,223,227,231} profondità delle compressioni,^{125,139,142,145,149,205,213,214,216,217,219,223,225,227} frazione di compressione,^{125,142,145,153,205,214,223,225} riduzione del tempo "hands-off",^{139,209,225,227} riduzione dell' "appoggio" sul torace,^{139,142,145,210,213,219,222,225} frequenze di ventilazione più appropriate,^{142,205,223,236} e aumento

dell'EtCO₂.^{127,206,230,235,236} Un singolo manoscritto ha descritto casi in cui i pazienti sono deceduti con danno visibile della parete toracica causato da un dispositivo di feedback.²³⁷

ERC acquisisce la raccomandazione ILCOR contro l'implementazione routinaria di dispositivi di feedback/prompt audiovisivi in modo isolato durante le compressioni toraciche, poiché i dispositivi di feedback difficilmente miglioreranno l'esito clinico del paziente.^{3a} Piuttosto, i dispositivi di feedback, danno il meglio se implementati come parte di un programma globale di miglioramento della qualità "after-action", progettato per elevare la qualità della RCP a livello di sistema (vedi Linee Guida ERC 2025 - Sistemi che salvano vite³⁴).

Ventilazioni

La ventilazione durante l'arresto cardiaco è un aspetto cruciale della RCP che influenza gli esiti.^{238,239} In contesto BLS, la ventilazione può essere fornita con tecniche bocca-a-bocca, bocca-a-naso, bocca-a-stoma, bocca-a-maschera o con pallone-maschera. ERC raccomanda che le ventilazioni abbiano volume sufficiente ad ottenere un sollevamento del torace.²⁴⁰ I soccorritori dovrebbero puntare a una durata di insufflazione di circa 1 s, con volume sufficiente a sollevare il torace, evitando insufflazioni rapide o vigorose. Se il soccorritore non riesce a far sollevare il torace, si dovrebbe considerare l'ostruzione delle vie aeree (vedi Linee Guida ERC 2025 - Primo Soccorso⁶). L'interruzione massima delle compressioni per erogare due ventilazioni non dovrebbe superare i 10 s.²⁴¹ Queste raccomandazioni si applicano a tutte le forme di ventilazione durante la RCP con via aerea non protetta, comprese bocca-a-bocca e pallone-maschera, con e senza ossigeno supplementare (*Figura 8j*).

Dispositivi di feedback per la ventilazione

C'è una crescente evidenza che la ventilazione durante la rianimazione potrebbe non aderire alle raccomandazioni espresse nelle linee guida.^{242,243} Sono stati sviluppati diversi dispositivi di feedback in tempo reale per migliorare la qualità della ventilazione durante l'arresto cardiaco. ILCOR ha condotto una scoping review per valutare se vi fossero evidenze sufficienti a raccomandarne l'implementazione.²⁴⁴ Sono stati identificati 19 studi, di cui 6 su esseri umani^{218,245}
²⁴⁸ e 13 in simulazione.^{249,261}

Solo due studi,^{218,245} (un RCT²¹⁸ e due studi prospettici osservazionali²⁴⁵) hanno esaminato l'outcome clinico con e senza feedback in tempo reale. Il RCT ha riportato tassi più alti di ROSC (55,5% vs 36,2%, p=0,004) con feedback in tempo reale, ma nessuna differenza nella sopravvivenza con buon esito neurologico (11,1% vs 10,3%, p=0,77).²¹⁸ Gli studi osservazionali non hanno riscontrato differenze né in ROSC né nella sopravvivenza alla dimissione; entrambi hanno però riportato miglioramento dei parametri ventilatori con feedback in tempo reale.²⁴⁵ La maggior parte degli studi di simulazione ha suggerito un miglioramento della qualità della ventilazione con l'uso dei dispositivi di feedback. ILCOR non ha formulato raccomandazioni o "good practice statements". Sulla base della scoping review ILCOR, secondo l'ERC attualmente non vi sono prove sufficienti per raccomandare l'uso routinario dei dispositivi di feedback per la ventilazione durante la RCP. ERC riconosce anche che si tratta di un'area in evoluzione che potrebbe avere un ruolo in futuro, con il progresso tecnologico. ERC raccomanda che, ove si implementino dispositivi di feedback per la ventilazione, ciò avvenga solo in modo altamente controllato e preferibilmente nell'ambito di un programma di ricerca formale.



Figura 8j: Se addestrati e in grado di farlo, effettuare le ventilazioni di soccorso con un rapporto compressioni-ventilazioni di 30:2.

Rapporto compressioni-ventilazioni

ILCOR ha aggiornato nel 2025 il CoSTR sul rapporto compressioni-ventilazioni,⁴ identificando sette studi retrospettivi di coorte,^{262,268} e uno prospettico,²⁶⁹ che hanno esaminato l'impatto del cambiamento del 2005 da 15:2 a 30:2.²⁷⁰ Due studi di coorte hanno riportato esiti neurologici favorevoli dopo il passaggio da 15:2 a 30:2.^{262,269} Uno studio su 3960 casi non defibrillabili ha riportato miglior sopravvivenza, con outcome neurologico favorevole alla dimissione, con 30:2 rispetto a 15:2.²⁶² Tuttavia, un altro studio di coorte su 522 casi defibrillabili non ha riscontrato differenze nella sopravvivenza con esito neurologico favorevole (CPC 1–2).²⁶⁹

Sei studi di coorte hanno riportato la sopravvivenza alla dimissione o a 30 giorni.^{263,266} Tre studi^{262,265,266} hanno riportato che il 30:2 migliora la sopravvivenza, mentre due studi non hanno riscontrato differenze nelle probabilità di sopravvivenza.^{264,268} Un'analisi di 200 arresti testimoniati da astanti con ritmo defibrillabile ha riportato un miglioramento della sopravvivenza alla dimissione con un rapporto 50:2 rispetto a 5:1.²⁶³ In linea con ILCOR^{3a}, ERC raccomanda un rapporto 30:2 nei pazienti adulti in arresto cardiaco.

Ventilazione passiva

Per ventilazione passiva si intende lo scambio gassoso secondario al rilasciamento del torace e dei polmoni che avviene durante le compressioni. È stato suggerito che la ventilazione passiva possa produrre volumi correnti sufficienti a un adeguato scambio gassoso durante l'arresto.²⁷¹ ILCOR ha aggiornato nel 2025 la revisione sistematica 2022 senza identificare nuovi studi.⁴

Sono stati identificati tre RCT,^{272–274} uno dei quali è un piccolo studio pilota,²⁷⁴ e uno studio osservazionale.²⁷⁵ La metanalisi di due RCT^{272,273} ha suggerito che la ventilazione passiva non migliora il ROSC né la sopravvivenza alla dimissione dalla TI.² In base alla revisione ILCOR,^{3a} ERC sconsiglia l'uso routinario di tecniche di ventilazione passiva durante la RCP convenzionale.

Uso di un defibrillatore esterno automatico (DAE)

Un DAE è un dispositivo portatile a batteria che include elettrodi adesivi da applicare al torace per rilevare il ritmo cardiaco dopo sospetto arresto. I DAE sono accurati nell'interpretazione del ritmo e sono sicuri ed efficaci se usati da laici.²⁷⁶ Se il ritmo è defibrillabile (FV o TV senza polso), il dispositivo fornisce avvisi audio (e talvolta visivi) per informare il soccorritore della necessità di erogare una scarica (defibrillazione) per ristabilire un ritmo efficace.²⁷⁷

Nei pazienti con ritmo defibrillabile, ogni minuto di ritardo alla defibrillazione è associato a un incremento del 6% di probabilità di fallire l'interruzione della FV e a un 3–6% di riduzione della probabilità di sopravvivenza alla dimissione.^{278,280} Per altri ritmi (inclusi asistolia e ritmo normale) non è consigliata la scarica.

La probabilità di sopravvivenza dopo ACC extraospedaliero può aumentare significativamente se i pazienti ricevono RCP immediata e si utilizza un DAE.²⁸¹ I DAE consentono ai laici di tentare la defibrillazione molti minuti prima dell'arrivo dei

soccorsi.²⁸¹ Tassi di sopravvivenza più alti, dopo rianimazione da parte di astanti, sono stati riportati in caso di utilizzo di DAE in loco (aeroporti, casinò, impianti sportivi, stazioni).^{55,282,285} Un aggiornamento recente della revisione sistematica 2020 ILCOR ha identificato un position paper ILCOR,²⁸⁶ una revisione sistematica²⁸⁷ e quattro studi osservazionali.^{288 290} La revisione sistematica (30 studi) ha riportato che la RCP da parte di astanti con uso di DAE aumenta la sopravvivenza.²⁸⁷ Uno studio osservazionale ha riportato miglior esito neurologico favorevole²⁹¹ mentre un altro non ha osservato differenze.²⁸⁸ Analogamente, uno studio osservazionale ha riportato miglior ROSC²⁸⁹ mentre un altro non ha osservato differenze nell'esito neurologico favorevole.²⁸⁸ Il quarto studio ha riportato che i tassi annuali di morte cardiaca si sono ridotti dopo l'implementazione di un programma di defibrillazione ad accesso pubblico (PAD) per i pazienti <65 anni, ma non per quelli ≥65 anni.²⁹⁰ In base al CoSTR ILCOR,³ ERC raccomanda l'implementazione di programmi PAD e raccomanda che i DAE ad accesso pubblico siano disponibili 24/7, collocati in luoghi facilmente accessibili al pubblico e in teche non bloccate.

Questa sezione tratta la defibrillazione in ambito BLS. Concetti più avanzati (cardioversione sincronizzata, cambio del vettore, doppia sequenza) sono nelle Linee Guida ERC 2025 sull' Advanced Life Support nell'Adulto.⁸² Considerazioni di sistema più ampie per posizionamento e dispiegamento dei DAE sono nelle Linee Guida ERC 2025 sui Sistemi che salvano vite.³⁴

DAE ultra-portatili

Diversi produttori hanno sviluppato DAE "tascabili" per uso personale o per dotare i first responder volontari. Ciò offre l'opportunità di aumentare la disponibilità di DAE e quindi gli esiti. Tuttavia, tali dispositivi possono essere limitati nel numero e nell'energia delle scariche (es. fino a 20 shock e massimo 85 J). Anche se questi dispositivi possono essere stati approvati come sicuri, ciò non costituisce evidenza di performance in contesti reali. Di conseguenza ILCOR ha rivisto le evidenze in merito all'efficacia per consentire decisioni in merito alla loro implementazione.²⁹² La revisione ha identificato tre studi.^{293 295} Uno era un modello economico che suggeriva che i DAE tascabili ridurrebbero il rischio annuale di morte cardiaca e migliorerebbero la qualità della vita.²⁹³ Uno era un cluster RCT,²⁹⁴ mentre il terzo era un abstract con dati preliminari del cluster RCT.²⁹⁵ Al momento non ci sono evidenze cliniche sufficienti a sostenere che i DAE tascabili migliorino gli esiti.³ ERC non è in grado di raccomandare l'adozione finché dati clinici di elevata qualità non dimostreranno esiti migliori con il loro uso.

Come trovare un DAE

Tutti i DAE ad accesso pubblico dovrebbero essere registrati presso il servizio di emergenza locale. Tali registri consentono al dispatcher di identificare il DAE disponibile più vicino al momento della chiamata.^{296,301} Se sono presenti più astanti durante un arresto, il dispatcher può guidarne uno a localizzare e recuperare un DAE. Sollecitare specificamente l'astante che chiama chiedendo un DAE in loco (cioè visibili dal punto del collasso) è un altro modo per facilitare il recupero e l'uso del dispositivo. Se il DAE ad accesso pubblico è immediatamente adiacente al paziente e il tempo lontano dal paziente può essere ridotto al minimo, si ritiene appropriato, anche per un soccorritore solo, recuperarlo. ERC raccomanda che i servizi di emergenza locali mantengano un registro accurato delle ubicazioni dei DAE.

App di geolocalizzazione

I sistemi GPS degli smartphone hanno consentito numerose app per localizzare l'utente e mostrare l'ubicazione e disponibilità dei DAE vicini.^{300 303} Spesso permettono all'utente di aggiungere nuovi DAE e segnalare dispositivi mancanti o malfunzionanti. Queste app possono integrare i registri esistenti.^{300,301} Le app possono fornire indicazioni pedonali per raggiungere il DAE e integrarsi con i sistemi di dispatch, così che gli operatori possano inviare una "notifica" a un telefono (o altro device, es. smartwatch) durante l'emergenza per aiutare un astante a raggiungere il DAE più vicino.^{300,303} Il ruolo della tecnologia mobile per localizzare gli DAE è descritto in maggior dettaglio nelle Linee Guida ERC 2025 - Sistemi che salvano vite.³⁴

Segnaletica degli DAE (Figura 8k)

Sebbene siano disponibili diversi tipi di segnaletica per DAE, spesso manca la comprensione del significato di questi cartelli.^{304, 306} Segnaletiche più recenti sono state sviluppate dopo consultazioni pubbliche,^{306,307} ma mancano prove su come i cartelli aumentino la presenza dei DAE. Inoltre, molti DAE non hanno alcuna segnaletica nel punto in cui si

trovano, o cartelli nelle vicinanze che possano guidare gli astanti alla loro posizione.³⁰⁸ ERC e ILCOR raccomandano che le postazioni dei DAE siano altamente visibili e facili da localizzare.^{3a} Ciò include una chiara segnaletica nel punto in cui si trova il DAE, visibile da lontano, nonché cartelli nelle vicinanze che indirizzino chiaramente gli astanti verso la sua posizione. I cartelli dovrebbero indicare a cosa serve il DAE e che chiunque può usarlo, anche senza formazione precedente.



Figura 8k: Segnaletica DAE.

Alloggiamenti per DAE

Le preoccupazioni per furto o vandalismo hanno portato all'adozione di misure di sicurezza, come teche chiuse a chiave, per alloggiare i DAE in luoghi pubblici. Poiché ogni minuto di ritardo nella defibrillazione riduce in modo critico le probabilità di sopravvivenza, il tempo aggiuntivo necessario per accedere a un DAE in un alloggiamento chiuso a chiave può influire negativamente sulla sopravvivenza del paziente.³⁰⁹ Una scoping review ILCOR del 2025 ha valutato benefici e rischi nel posizionare i DAE in teche chiuse a chiave rispetto a non chiuse.^{309a} Le evidenze erano limitate perché sono stati identificati solo 10 studi, alcuni dei quali simulazioni o abstract congressuali.^{310 318} Nel complesso, è stato riportato un basso rischio di furto, DAE mancanti o vandalismo (<2%). Inoltre, due studi di simulazione hanno rilevato un recupero significativamente più lento del DAE quando venivano utilizzate misure di sicurezza aggiuntive, come teche chiuse a chiave.³¹⁰ Un sondaggio tra i first responder ha inoltre riportato che metà di tutti gli infortuni subiti durante il recupero di un DAE si sono verificati tentando di rompere il vetro per accedervi.³¹⁹ In linea con ILCOR, ERC raccomanda che le teche dei DAE non siano chiuse a chiave. Se i blocchi sono necessari, le istruzioni di sblocco devono essere chiaramente esposte per evitare ritardi. I sistemi responsabili dovrebbero stabilire strategie per il recupero dei defibrillatori ad accesso pubblico dopo l'uso.

Uso di droni per consegnare DAE

I droni o velivoli a pilotaggio remoto possono accelerare la consegna di un DAE, soprattutto nelle aree con tempi di risposta più lunghi. Le evidenze a supporto dell'impiego di droni sono attualmente limitate, ma studi nel mondo reale dimostrano la fattibilità della consegna di DAE tramite drone, con un vantaggio di tempo di 1–3 minuti, osservato in circa il 60% dei casi, rispetto alle ambulanze. Modelli matematici possono essere utilizzati per ottimizzare l'ubicazione dei droni e migliorare la risposta all'ACC extraospedaliero. ILCOR ha eseguito una scoping review nel 2023³ e un aggiornamento delle evidenze nel 2024⁴ per indagare fattibilità e impatto della consegna di DAE tramite droni nella risposta all'ACC extraospedaliero.^{319a} Sono stati inclusi 39 studi. La maggior parte era costituita da simulazioni o modelli

computerizzati/predittivi. Solo tre studi hanno riportato la consegna di DAE tramite drone in reali ACC extraospedalieri.^{320 322} Non sono stati identificati RCT sull'uso di droni per la consegna di DAE. ERC raccomanda che, laddove sia possibile la consegna di DAE tramite droni, i dispatcher informino gli astanti che è stato incaricato un drone di consegnare un DAE e forniscano istruzioni di base per il recupero del DAE dal drone stesso.

Come e quando usare un DAE

Un DAE dovrebbe essere collegato solo a una persona non responsiva con respiro anomalo. La RCP non dovrebbe essere ritardata mentre si cerca e si recupera un DAE, ma non appena un DAE è disponibile accanto al paziente, dovrebbe essere collegato al paziente stesso³. Se sono presenti più astanti, uno dovrebbe continuare la RCP mentre l'altro applica gli elettrodi per la defibrillazione. Alcuni dispositivi si accendono automaticamente quando si apre la custodia/contenitore, mentre altri possono richiedere di premere un pulsante di accensione. La maggior parte dei DAE fornisce indicazioni vocali ± visive su dove posizionare gli elettrodi adesivi. Una volta collegati gli elettrodi per la defibrillazione, nessuno deve toccare il paziente mentre il DAE esegue l'analisi del ritmo. Se il DAE consiglia uno shock, lo erogherà autonomamente (nei DAE automatici) oppure chiederà all'utente di premere il pulsante di shock (nei DAE semiautomatici). Alcuni DAE forniscono anche guida e feedback sulla qualità delle compressioni toraciche (*Figura 8l* e *Figura 8o*).

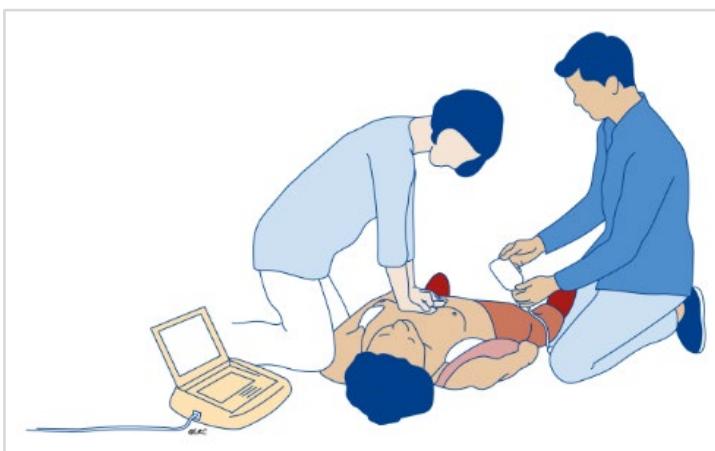


Figura 8l: All'arrivo del DAE, continuare le compressioni toraciche mentre si posizionano le piastre di defibrillazione.



Figura 8m: Seguire le istruzioni del DAE.



Figura 8n: Se lo shock è indicato, erogare lo shock e continuare le compressioni toraciche.



Figura 8o: Se lo shock non è indicato, continuare le compressioni toraciche.

Le compressioni toraciche devono essere eseguite prima della defibrillazione?

ILCOR ha aggiornato due volte, dalla precedente edizione delle linee guida, il CoSTR 2020¹¹ sul “quando” eseguire la defibrillazione, ma non sono stati identificati nuovi studi.^{2,3} Una revisione sistematica ILCOR del 2020¹ ha identificato cinque RCT^{323,327} che confrontavano un intervallo più breve con uno più lungo di compressioni toraciche prima della defibrillazione.¹ Non è stato riscontrato alcun chiaro beneficio della RCP aggiuntiva prima della defibrillazione. Quattro studi non hanno riportato differenze significative nell’outcome neurologico nei pazienti che hanno ricevuto un periodo più corto di RCP prima della defibrillazione rispetto a un periodo più lungo.^{323,324,326,327} Cinque studi non hanno riportato differenze significative nella sopravvivenza alla dimissione in pazienti che hanno ricevuto un periodo più corto di RCP pre-defibrillazione rispetto a uno più lungo^{324 327}. In linea con ILCOR, ERC raccomanda che si fornisca RCP fino a quando un DAE arriva sul posto, viene acceso e gli elettrodi per la defibrillazione sono applicati al paziente. Una volta applicati gli elettrodi, il DAE analizza il ritmo e, se indicato, lo shock dovrà essere erogato senza ritardi. La defibrillazione non deve essere ritardata per fornire RCP aggiuntiva.

Posizionamento degli elettrodi di defibrillazione

Nel 2024 ILCOR ha condotto una revisione sistematica su dimensione e posizionamento degli elettrodi DAE.⁴ Sono stati identificati due studi osservazionali^{328,329} e un RCT³³⁰. Nessuno studio ha affrontato l’impatto delle diverse dimensioni degli elettrodi su ROSC, sulla sopravvivenza o sull’esito neurologico favorevole. Uno studio osservazionale non ha riportato differenze nel successo della defibrillazione usando elettrodi di grandi dimensioni.³²⁸

Uno studio prospettico³²⁹ non ha riscontrato differenze significative in esito neurologico favorevole, sopravvivenza alla dimissione o successo della defibrillazione con un posizionamento iniziale antero-posteriore degli elettrodi rispetto al posizionamento iniziale antero-laterale. Tuttavia, il posizionamento antero-posteriore è stato associato a tassi di ROSC più elevati dopo aggiustamento per predittori noti. Il RCT³³⁰ ha affrontato il posizionamento degli elettrodi nei casi di fibrillazione ventricolare refrattaria, che esula dal BLS; ulteriori informazioni sono nelle Linee Guida ERC 2025 - Advanced Life Support nell’adulto.⁸²

Attualmente non vi sono prove sufficienti per raccomandare una specifica dimensione o posizione degli elettrodi per una defibrillazione esterna ottimale negli adulti. ILCOR ha emesso un “good practice statement” che raccomanda di seguire le istruzioni del produttore del DAE per il posizionamento degli elettrodi per adulti.⁴ ERC fa propria questa raccomandazione.

Per la maggior parte dei produttori ciò significa posizionare gli elettrodi sulla parte anteriore del torace della persona e sul suo lato sinistro (posizione antero-laterale). Un elettrodo deve essere posizionato sotto la clavicola destra del paziente, appena a destra del margine sternale superiore. L’altro elettrodo deve essere centrato sulla linea ascellare media sinistra, sotto l’ascella. Il posizionamento dovrebbe, se possibile, evitare il tessuto mammario. Questo approccio richiede meno movimentazione manuale, riduce il rischio di infortuni da movimentazione per il soccorritore, minimizza il tempo necessario per posizionare gli elettrodi e quindi riduce le interruzioni delle compressioni toraciche.

L’altra possibile posizione prevede di collocare gli elettrodi sul torace e sulla schiena (posizione antero-posteriore). Collocare l’elettrodo anteriore sul lato sinistro del torace, tra la linea mediana e il capezzolo. Per le pazienti di sesso femminile, cercare di evitare il più possibile il tessuto mammario. L’elettrodo posteriore deve essere posizionato sul lato sinistro della colonna vertebrale del paziente, appena sotto la scapola. Questo approccio richiede più movimentazione manuale rispetto alla posizione antero-laterale. Se la posizione antero-laterale non è fattibile, il soccorritore può considerare l’uso della posizione antero-posteriore se addestrato (*Figura 6*).

Rimozione del reggiseno prima della defibrillazione

Le evidenze indicano che le donne in arresto cardiaco hanno meno probabilità di ricevere RCP e defibrillazione da parte di astanti.^{331,333} Ciò può derivare da timori nel dover esporre e toccare il torace di una donna e dalla paura di essere accusati di aggressione sessuale.³³⁴ Per valutare l’impatto sulla defibrillazione della presenza del reggiseno, ILCOR ha condotto una revisione sistematica che ha identificato due studi su manichini^{335,336} e uno studio animale.^{337,338} Lo studio animale ha suggerito che la parte metallica dentro un reggiseno non ha influenzato negativamente il tentativo di defibrillazione né causato danni a paziente o soccorritore.³³⁷ Gli studi su manichini hanno suggerito che i manichini femminili avevano minore probabilità di essere esposti o spogliati³³⁵ e che il tempo alla defibrillazione era più lungo.³³⁶ Non sono stati identificati studi su ROSC, sopravvivenza o esito neurologico favorevole.^{338a}

Gli elettrodi adesivi del DAE devono essere applicati direttamente sulla cute nuda. Nelle persone che indossano un reggiseno, ci sono poche evidenze sul fatto che il reggiseno debba essere slacciato o tagliato, e nessuna evidenza che un ferretto causi danni. ILCOR afferma che non ci sono evidenze sufficienti per indicare di slacciare o tagliare di routine il reggiseno. Gli elettrodi devono essere collocati direttamente a contatto con la cute nella posizione corretta, cosa che potrebbe essere possibile regolando la posizione del reggiseno, piuttosto che slacciandolo o tagliandolo. ERC raccomanda che i soccorritori diano priorità al posizionamento corretto degli elettrodi, in contatto direttamente con la cute priva di indumenti. Se ciò può essere fatto rapidamente senza slacciare o tagliare il reggiseno, è accettabile lasciarlo in sede. Tuttavia, se il reggiseno interferisce con il corretto posizionamento degli elettrodi, allora deve essere spostato per facilitare l'applicazione corretta. I soccorritori non dovrebbero preoccuparsi dell'esposizione del torace per applicare gli elettrodi: devono dare priorità agli interventi salvavita rispetto alle preoccupazioni legate al pudore. ERC raccomanda inoltre che i produttori di manichini sviluppino manichini realistici che riflettano diverse taglie e forme corporee. L'addestramento alla RCP dovrebbe includere il posizionamento degli elettrodi in persone che indossano reggiseni.

Dove collocare un DAE in luogo pubblico

Le evidenze relative al posizionamento geografico dei DAE sono riportate nelle Linee Guida ERC 2025 - Sistemi che salvano vite. ERC raccomanda un posizionamento dei DAE guidato dai dati, considerando la frequenza di ACC extraospedalieri, i tempi di risposta del servizio di emergenza sanitaria preospedaliera e l'ubicazione dei DAE esistenti.

Sicurezza

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

L'uso dei dispositivi di protezione individuale durante la rianimazione svolge un ruolo importante nel proteggere i soccorritori da potenziali esposizioni ad agenti infettivi. ILCOR ha completato nel 2023 una revisione sistematica comprendente 17 studi di simulazione e 1 studio clinico, concludendo che i DPI non erano associati a una qualità di RCP inferiore né a una riduzione della sopravvivenza.^{338a} Una metanalisi di sei studi randomizzati basati su simulazione non ha rilevato effetti significativi dei DPI sulla profondità o sulla frequenza delle compressioni toraciche nella RCP dell'adulto. Ciò è risultato vero anche negli studi condotti durante la pandemia di COVID-19, quando i DPI erano ampiamente utilizzati. Tuttavia, i soccorritori che indossavano DPI hanno riportato una maggiore sensazione di affaticamento.

Pur dovendo usare i DPI quando disponibili—soprattutto in contesti con rischio noto o sospetto di infezione—il loro impiego non dovrebbe comportare ritardi non necessari nell'inizio delle compressioni toraciche. ERC raccomanda un addestramento regolare per facilitare la vestizione e svestizione tempestive dei DPI, affinché protezione e rapidità d'azione vadano di pari passo.³³⁹

Danni a chi esegue la RCP

ILCOR ha effettuato una scoping review su potenziali danni subiti dai soccorritori che eseguono la RCP, individuando pochissime segnalazioni di danno correlato alla RCP e alla defibrillazione. Sono stati esaminati cinque studi sperimentali e un caso clinico pubblicati dal 2008. I cinque studi sperimentali hanno valutato percezioni rilevate in contesti sperimentali durante la somministrazione di shock per cardioversione elettiva; gli autori hanno misurato il flusso di corrente e la corrente di dispersione media in diversi esperimenti per valutare la sicurezza dei soccorritori.

Nonostante le evidenze limitate, ILCOR ed ERC sostengono l'interpretazione secondo cui l'uso di un DAE è generalmente sicuro.^{11,270} In coerenza con ILCOR, ERC raccomanda che i soccorritori eseguano compressioni toraciche e utilizzino un DAE, poiché il rischio di danno da shock accidentale durante l'uso del DAE è basso.

Lesioni non intenzionali causate della RCP a pazienti non in arresto cardiaco

I laici potrebbero esitare a eseguire la RCP su una persona non responsiva che non respira normalmente per timore che le compressioni toraciche su una persona non in arresto cardiaco possano causare danni gravi. Tuttavia, ci sono poche evidenze che la RCP eseguita su una persona non in arresto cardiaco provochi danni significativi. Al contrario, vi è notevole preoccupazione che ritardi nell'avvio della RCP peggiorino l'esito del paziente.³⁰⁹ I potenziali benefici sulla sopravvivenza di una RCP iniziata da laici per pazienti in arresto cardiaco superano in modo rilevante il basso rischio di lesioni nei pazienti non in arresto.

ILCOR raccomanda che laici, astanti formati e first responder inizino la RCP in caso di presunto arresto cardiaco senza timore di danneggiare pazienti non in arresto (good practice statement). Le raccomandazioni ERC sono coerenti con quelle di ILCOR.

Sicurezza dei DAE

Gli errori nell'uso dei DAE si verificano più spesso per problemi di interazione dell'operatore con il dispositivo, piuttosto che per guasti o malfunzionamenti dell'apparecchiatura, e includono: prosecuzione della RCP durante l'analisi del ritmo, mancata erogazione dello shock quando indicato e rimozione del DAE prematuramente.³⁴⁰

Studi di simulazione suggeriscono che i DAE completamente automatici aumentino la sicurezza, riducano gli errori e il tempo alla defibrillazione rispetto ai DAE semiautomatici.^{341,342} ERC raccomanda l'uso dei DAE poiché sono sicuri e presentano un basso rischio di lesioni per i soccorritori.

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

Le dichiarazioni sul conflitto di interessi per tutti gli autori delle Linee Guida ERC sono riportate in una tabella COI disponibile online all'indirizzo <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110771>.

COLLABORATORI

Ringraziamo i seguenti collaboratori per il loro contributo allo sviluppo di queste linee guida: i membri dell'ERC BLS Science and Education Committee (Enrico Baldi, Jaques Delchef, Ahmed Elshaer, Jose M Giraldo, Cristian Abelairas Gomez, Vlasios Karageorgos, Carsten Lott, Kaushila Thilakasiri, Walter Renier e Patrick van de Voorde); e Siobhan Masterson per i commenti e i suggerimenti durante lo sviluppo di queste Linee Guida ERC 2025 BLS e, in particolare, per i consigli relativi alle figure incluse.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo i membri del gruppo di scrittura delle Paediatric Life Support per il loro contributo e per il concetto "3 passi per salvare una vita".

AUTORI

^a Warwick Medical School, University of Warwick, Coventry, England, United Kingdom

^b University Hospital Coventry and Warwickshire NHS Trust, Coventry, England, United Kingdom

^c Emergency Medical Services, RAV Haaglanden, The Hague, Netherlands

^d Copenhagen Emergency Medical Services, University of Copenhagen, Denmark

^e Department of Cardiology, Herlev and Gentofte Hospital, University of Denmark, Denmark

^f Department of Clinical Medicine, University of Copenhagen, Denmark

^g University of Maribor, Faculty of Health Sciences, Slovenia

^h Department of Physiotherapy, University of São Paulo Medical School, Brazil

ⁱ Department of Medicine, School of Medicine, European University Cyprus, Nicosia, Cyprus

^j University of Milan, Italy

^k Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico Milano, Italy

^l Barts Health NHS Trust, London, England, United Kingdom

^m Department of Anesthesia and Intensive Care, IRCCS San Raffaele Scientific Institute, Milan, Italy

ⁿ Emergency Department, University Hospital of Heraklion, Greece

^o Cardiopulmonary Resuscitation Lab, School of Medicine, University of Crete, Greece

^p Department of Anesthesiology, AUVA UKH Klagenfurt, Austria

^q University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Birmingham, England, United Kingdom

BIBLIOGRAFIA

1. Wyckoff MH, Singletary EM, Soar J, et al. 2021 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: summary from the basic life support; advanced life support; neonatal life support; education, implementation, and teams; first aid task forces; and the COVID-19 working group. *Resuscitation* 2021;169:229–311. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.10.040>.
2. Wyckoff MH, Greif R, Morley PT, et al. 2022 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: summary from the basic life support; advanced life support; pediatric life support; neonatal life support; education, implementation, and teams; and first aid task forces. *Resuscitation* 2022;181:208–88. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.10.005>.
3. Berg KM, Bray JE, Ng K-C, et al. 2023 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: summary from the basic life support; advanced life support; pediatric life support; neonatal life support; education, implementation, and teams; and first aid task forces. *Resuscitation* 2024;195:109992. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109992>.
4. 3a. Greif R, Bray JE, Djaïrv T, Drennan IR, Liley HG, Ng KC, et al. 2024 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Resuscitation*. 2024 Dec;205:110414. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110414>. Epub 2024 Nov 14. PMID: 39549953.
5. Bray JE, Smyth MA, Perkins GD, Cash RE, Sung PC, Considine J, et al. 2025 ILCOR Consensus on Science With Treatment Recommendations: Adult Basic Life Support. *Resuscitation* 2025;215 (Suppl 2):110808.
6. Greif RL, Djaïrv T, Ek JE, et al. European Resuscitation Council guidelines 2025: executive summary. *Resuscitation* 2025;215 (Suppl 1):110770.
7. Djaïrv T, Semeraro F, Braïd de L, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: First Aid. *Resuscitation* 2025;215 (Suppl 1):110752.
8. Perkins GD, Graßner J-T, Semeraro F, et al. European resuscitation council guidelines 2021: executive summary. *Resuscitation* 2021;161:1–60.
9. Vaillancourt C, Charette ML, Bohm K, Dunford J, Castre'n M. In out-of-hospital cardiac arrest patients, does the description of any specific symptoms to the emergency medical dispatcher improve the accuracy of the diagnosis of cardiac arrest: a systematic review of the literature. *Resuscitation* 2011;82:1483–9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.05.020>.
10. Kirby K, Voss S, Bird E, Benger J. Features of Emergency Medical System calls that facilitate or inhibit Emergency Medical Dispatcher recognition that a patient is in, or at imminent risk of, cardiac arrest: a systematic mixed studies review. *Resusc Plus* 2021;8:100173. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100173>.
11. Drennan IR, Geri G, Brooks S, et al. Diagnosis of out-of-hospital cardiac arrest by emergency medical dispatch: a diagnostic systematic review. *Resuscitation* 2021;159:85–96.
12. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult basic life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation* 2020;142: S41–91.
13. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European resuscitation council guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation* 2021;161:98–114.
14. Grabmayr AJ, Dicker B, Dassanayake V, et al. Optimising telecommunicator recognition of out-of-hospital cardiac arrest: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;20:100754.
15. Perkin R, Resnik D. The agony of agonal respiration: is the last gasp necessary? *J Med Ethics* 2002;28:164–9.
16. Debaty G, Labarere J, Frascone RJ, et al. Long-term prognostic value of gasping during out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:1467–76.
17. Voos MHR, Okamoto CM, Trommer AB, et al. Observational study of words used by emergency callers and their impact on the recognition of an out-of-hospital cardiopulmonary arrest by the medical dispatcher. *Arq Bras Cardiol* 2024;121: e20230343.
18. Watkins CL, Jones SP, Hurley MA, et al. Predictors of recognition of out of hospital cardiac arrest by emergency medical services call handlers in England: a mixed methods diagnostic accuracy study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021;29:7. <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00823-9>.
19. Berdowski J, Beekhuis F, Zwintzman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. *Circulation* 2009;119:2096–102.
20. Viereck S, Møller TP, Ersbøll AK, et al. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2017;115:141–7.
21. Smith CM, Moore F, Drezner JA, et al. Resuscitation on the field of play: a best-practice guideline from Resuscitation Council UK. *Br J Sports Med* 2024;58:1098. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108440>.
22. Drezner JA, Rogers KJ. Sudden cardiac arrest in intercollegiate athletes: detailed analysis and outcomes of resuscitation in nine cases. *Heart Rhythm* 2006;3:755–9. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2006.03.023>. Drezner JA, Rao AL, Heistand J, Bloomingdale MK, Harmon KG. Effectiveness of emergency response planning for sudden cardiac arrest in United States high schools with automated external defibrillators. *Circulation* 2009;120:518–25. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.855890>.
23. Tanaka H, Kinoshita T, Tanaka S, et al. Prehospital interventions and neurological outcomes in marathon-related sudden cardiac arrest using a rapid mobile automated external defibrillator system in Japan: a prospective observational study. *Br J Sports Med* 2022;56:1210. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104964>.
24. Steinskog DM, Solberg EE. Sudden cardiac arrest in sports: a video analysis. *Br J Sports Med* 2019;53:1293. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099578>.
25. Dickson JM, Taylor LH, Shewan J, Baldwin T, Grunewald RA, Reuber M. Cross-sectional study of the prehospital management of adult patients with a suspected seizure (EPIC1). *BMJ Open* 2016;6: e010573. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010573>.

26. Ka¨mppi L, Puolakka T, Ritvanen J, et al. Burden of suspected epileptic seizures on emergency services: a population-based study. *Eur J Neurol* 2023;30:2197–205. <https://doi.org/10.1111/ene.15800>.
27. Sporer KA, Johnson NJ. Detailed analysis of prehospital interventions in medical priority dispatch system determinants. *West J Emerg Med* 2011;12:19–29.
28. Dami F, Rossetti AO, Fuchs V, Yersin B, Hugli O. Proportion of out-of-hospital adult non-traumatic cardiac or respiratory arrest among calls for seizure. *Emerg Med J* 2012;29:758–60. <https://doi.org/10.1136/emermed-2011-200234>.
29. Schwarzkopf M, Yin L, Hergert L, Drucker C, Counts CR, Eisenberg M. Seizure-like presentation in OHCA creates barriers to dispatch recognition of cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;156:230–6.
30. Murasaka K, Takada K, Yamashita A, Ushimoto T, Wato Y, Inaba H. Seizure-like activity at the onset of emergency medical service-witnessed out-of-hospital cardiac arrest: an observational study. *Resusc Plus* 2021;8:100168. <https://doi.org/10.1016/j.respl.2021.100168>.
31. Steensberg AT, Eriksen MM, Andersen LB, et al. Bystander capability to activate speaker function for continuous dispatcher assisted CPR in case of suspected cardiac arrest. *Resuscitation* 2017;115:52–5. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.04.002>.
32. Bjørshol CA, Nordseth T, Kramer-Johansen J. Why the Norwegian 2021 guideline for basic life support are different. *Resusc Plus* 2023;14:100392. <https://doi.org/10.1016/j.respl.2023.100392>.
33. Dainty K, Debaty G, Waddick J, et al. Interventions to optimize dispatcher-assisted CPR instructions: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;19:100715.
34. Semeraro F, Olasveengen TM, Bignami EG, Bo “tiger BW, Fijac “ko N, Gamberini L, Hansen CM, Lockey A, Metelmann B, Metelmann C, Ristagno G, van Schuppen H, Thilakasiri K, Monsieurs KG. European Resuscitation Council guidelines 2025: systems saving lives. *Resusc Plus* 2025.
35. Govindarajan P, Lin L, Landman A, et al. Practice variability among the EMS systems participating in Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES). *Resuscitation* 2012;83:76–80.
36. Lee SCL, Mao DR, Ng YY, et al. Emergency medical dispatch services across Pan-Asian countries: a web-based survey. *BMC Emerg Med* 2020;20:1–8.
37. Tjelmland IB, Masterson S, Herlitz J, et al. Description of Emergency Medical Services, treatment of cardiac arrest patients and cardiac arrest registries in Europe. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2020;28:1–16.
38. Beck B, Bray JE, Smith K, et al. Description of the ambulance services participating in the Aus-ROC Australian and New Zealand out-of-hospital cardiac arrest Epistry. *Emerg Med Australas* 2016;28:673–83.
39. Nikolaou N, Dainty KN, Couper K, Morley P, Tijssen J, Vaillancourt C. A systematic review and meta-analysis of the effect of dispatcher-assisted CPR on outcomes from sudden cardiac arrest in adults and children. *Resuscitation* 2019;138:82–105. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.02.035>.
40. Bray JE, Deasy C, Walsh J, Bacon A, Currell A, Smith K. Changing EMS dispatcher CPR instructions to 400 compressions before mouth-to-mouth improved bystander CPR rates. *Resuscitation* 2011;82:1393–8.
41. Rodriguez SA, Sutton RM, Berg MD, et al. Simplified dispatcher instructions improve bystander chest compression quality during simulated pediatric resuscitation. *Resuscitation* 2014;85:119–23.
42. Trethewey SP, Vyas H, Evans S, et al. The impact of resuscitation guideline terminology on quality of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: a randomised controlled manikin study. *Resuscitation* 2019;142:91–6.
43. Mirza M, Brown TB, Saini D, et al. Instructions to “push as hard as you can” improve average chest compression depth in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2008;79:97–102.
44. Leong PWK, Leong B-S-H, Arulanandam S, et al. Simplified instructional phrasing in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation—when ‘less is more’. *Singapore Med J* 2021;62:647.
45. Riou M, Ball S, Whiteside A, et al. ‘We’re going to do CPR’: a linguistic study of the words used to initiate dispatcher-assisted CPR and their association with caller agreement. *Resuscitation* 2018;133:95–100.
46. Brown TB, Saini D, Pepper T, et al. Instructions to “put the phone down” do not improve the quality of bystander initiated dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2008;76:249–55.
47. Bolle SR, Scholl J, Gilbert M. Can video mobile phones improve CPR quality when used for dispatcher assistance during simulated cardiac arrest? *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53:116–20.
48. Lee JS, Jeon WC, Ahn JH, Cho YJ, Jung YS, Kim GW. The effect of a cellular-phone video demonstration to improve the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation as compared with audio coaching. *Resuscitation* 2011;82:64–8.
49. Kim H-J, Kim J-H, Park D. Comparing audio-and video-delivered instructions in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation with drone-delivered automatic external defibrillator: a mixed methods simulation study. *PeerJ* 2021;9:e11761.
50. Yang C-W, Wang H-C, Chiang W-C, et al. Interactive video instruction improves the quality of dispatcher-assisted chest compression-only cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests. *Crit Care Med* 2009;37:490–5.
51. Linderoth G, Lippert F, Østergaard D, et al. Live video from bystanders’ smartphones to medical dispatchers in real emergencies. *BMC Emerg Med* 2021;21:1–10.
52. Lee SY, Song KJ, Do Shin S, Hong KJ, Kim TH. Comparison of the effects of audio-instructed and video-instructed dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;147:12–20.
53. Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998;97:2106–9.
54. Karch SB, Graff J, Young S, Ho C-H. Response times and outcomes for cardiac arrests in Las Vegas casinos. *Am J Emerg Med* 1998;16:249–53.
55. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206–9.

56. Murakami Y, Iwami T, Kitamura T, et al. Outcomes of out-of-hospital cardiac arrest by public location in the public-access defibrillation era. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000533. Project UO.
57. Marijon E, Bougouin W, Karam N, et al. Survival from sports-related sudden cardiac arrest: in sports facilities versus outside of sports facilities. *Am Heart J* 2015;170(339–345):e331.
58. Marijon E, Bougouin W, Tafflet M, et al. Population movement and sudden cardiac arrest location. *Circulation* 2015;131:1546–54.
59. Masterson S, McNally B, Cullinan J, et al. Out-of-hospital cardiac arrest survival in international airports. *Resuscitation* 2018;127:58–62.
60. Frisk Torell M, Strōmsoe A, Herlitz J, Claesson A, Svensson L, Bōrjesson M. Outcome of exercise-related out-of-hospital cardiac arrest is dependent on location: Sports arenas vs outside of arenas. *PLoS One* 2019;14:e0211723.
61. Miyako J, Nakagawa K, Sagisaka R, et al. Neurological outcomes of out-of-hospital cardiac arrest occurring in Tokyo train and subway stations. *Resusc Plus* 2021;8:100175.
62. Nielsen CG, Andelius LC, Hansen CM, et al. Bystander interventions and survival following out-of-hospital cardiac arrest at Copenhagen International Airport. *Resuscitation* 2021;162:381–7.
63. Shekhar AC, Ruskin KJ. Sudden cardiac arrest in commercial airports: incidence, responses, and implications. *Am J Emerg Med* 2022;59:118–20.
64. Sheikh AP, Grabmayr AJ, Kjølbye JS, Ersbøll AK, Hansen CM, Folke F. Incidence and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest at train stations in Denmark. *J Am Heart Assoc* 2024;13:e035733.
- 64a. Snow L, Whiting J, Olasveengen TM, Bray JE, Smith CM; International Liaison Committee on Resuscitation Basic Life Support Task Force. Optimization of dispatcher instruction for public-access automated external defibrillator retrieval and use: A scoping review. *Resusc Plus*. 2025 Jun 14;25:101005. <https://doi.org/10.1016/j.respl.2025.101005>. PMID: 40636079; PMCID: PMC12240093.
65. Huang CH, Chien CY, Ng CJ, et al. Effects of dispatcher-assisted public-access defibrillation programs on the outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a before-and-after study. *J Am Heart Assoc* 2024;13:e031662. <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.031662>.
66. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316–25. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1406038>.
67. Stieglis R, Zijlstra JA, Riedijk F, et al. Alert system-supported lay defibrillation and basic life-support for cardiac arrest at home. *Eur Heart J* 2022;43:1465–74. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab802>.
68. Jonsson M, Berglund E, Baldi E, et al. Dispatch of volunteer responders to out-of-hospital cardiac arrests. *J Am Coll Cardiol* 2023;82:200–10. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.05.017>.
69. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, et al. Smartphone activation of citizen responders to facilitate defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 2020;76:43–53. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.073>.
70. Smith CM, Lall R, Fothergill RT, Spaight R, Perkins GD. The effect of the GoodSAM volunteer first-responder app on survival to hospital discharge following out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2022;11:20–31. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuab103>.
- 70a. Bray JE, Smith CM, Nehme Z. Community Volunteer Responder Programs in Cardiac Arrest: The Horse Has Bolted, It's Time to Optimize. *J Am Coll Cardiol*. 2023 Jul 18;82(3):211–213. doi: 10.1016/j.jacc.2023.05.018. PMID: 37438007.
71. O'Sullivan J, Moore E, Dunn S, et al. Development of a centralised national AED (automated external defibrillator) network across all ambulance services in the United Kingdom. *Resusc Plus* 2024;19:100729. <https://doi.org/10.1016/j.respl.2024.100729>.
72. Linderoth G, Hallas P, Lippert FK, et al. Challenges in out-of-hospital cardiac arrest—a study combining closed-circuit television (CCTV) and medical emergency calls. *Resuscitation* 2015;96:317–22.
73. Linderoth G, Møller TP, Folke F, Lippert FK, Østergaard D. Medical dispatchers' perception of visual information in real out-of-hospital cardiac arrest: a qualitative interview study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:1–7.
74. Blomberg SN, Folke F, Ersbøll AK, et al. Machine learning as a supportive tool to recognize cardiac arrest in emergency calls. *Resuscitation* 2019;138:322–9.
75. Byrsell F, Claesson A, Ringh M, et al. Machine learning can support dispatchers to better and faster recognize out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls: a retrospective study. *Resuscitation* 2021;162:218–26.
76. Blomberg SN, Christensen HC, Lippert F, et al. Effect of machine learning on dispatcher recognition of out-of-hospital cardiac arrest during calls to emergency medical services: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* 2021;4:e2032320
77. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. *npj Digital Med* 2019;2:52.
78. Hutton J, Lingawi S, Puyat JH, et al. Sensor technologies to detect out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review of diagnostic test performance. *Resusc Plus* 2022;11:100277.
79. Edgar R, Scholte NTB, Ebrahimkhel K, et al. Automated cardiac arrest detection using a photoplethysmography wristband: algorithm development and validation in patients with induced circulatory arrest in the DETECT-1 study. *Lancet Digit Health* 2024;6:e201–10. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00249-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00249-2).
80. van den Beuken WM, Niderost B, Goossen SA, et al. Automated cardiac arrest detection and emergency service alerting using device-independent smartwatch technology: proof-of-principle. *Resuscitation* 2025;110657.
81. Shah K, Wang A, Chen Y, et al. Automated loss of pulse detection on a consumer smartwatch. *Nature* 2025. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08810-9>.
82. Soar J, Boettiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council guidelines 2025: adult advanced life support. *Resuscitation* 2025.
83. Kobayashi M, Fujiwara A, Morita H, et al. A manikin-based observational study on cardiopulmonary resuscitation skills at the Osaka Senri medical rally. *Resuscitation* 2008;78:333–9.
84. Lubrano R, Cecchetti C, Belletti E, et al. Comparison of times of intervention during pediatric CPR maneuvers using ABC and CAB sequences: a randomized trial. *Resuscitation* 2012;83:1473–7.
85. Marsch S, Tschan F, Semmer NK, Zobrist R, Hunziker PR, Hunziker S. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss Med Wkly* 2013;143:w13856.

86. Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines. *Am J Emerg Med* 2013;31:1248–50.
87. Suppan L, Jampen L, Siebert JN, Zuñd S, Stuby L, Ozainne F. Impact of two resuscitation sequences on alveolar ventilation during the first minute of simulated pediatric cardiac arrest: randomized cross-over trial. Paper/Poster presented at: Healthcare, 2022.
88. Dewan M, Schachna E, Eastwood K, Perkins G, Bray J, Force ILCoRBLST. The optimal surface for delivery of CPR: an updated systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus* 2024;19:100718.
89. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation* 2009;80:79–82.
90. Sato H, Komatsu N, Ueki R, et al. Backboard insertion in the operating table increases chest compression depth: a manikin study. *J Anesth* 2011;25:770–2. <https://doi.org/10.1007/s00540-011-1196-2>.
91. Nishisaki A, Maltese MR, Niles DE, et al. Backboards are important when chest compressions are provided on a soft mattress. *Resuscitation* 2012;83:1013–20. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.01.016>.
92. Oh J, Song Y, Kang B, et al. The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. *Resuscitation* 2012;83:500–4. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.09.028>.
93. Song Y, Oh J, Lim T, Chee Y. A new method to increase the quality of cardiopulmonary resuscitation in hospital. In: Paper/Poster presented at: 2013 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 3–7 July 2013; 2013;
94. Beesems SG, Koster RW. Accurate feedback of chest compression depth on a manikin on a soft surface with correction for total body displacement. *Resuscitation* 2014;85:1439–43.
95. Lee S, Oh J, Kang H, et al. Proper target depth of an accelerometer-based feedback device during CPR performed on a hospital bed: a randomized simulation study. *Am J Emerg Med* 2015;33:1425–9. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.07.010>.
96. Ruiz de Gauna S, González-Otero DM, Ruiz J, Gutiérrez JJ, Russell JK. A feasibility study for measuring accurate chest compression depth and rate on soft surfaces using two accelerometers and spectral analysis. *Biomed Res Int* 2016;2016:6596040. <https://doi.org/10.1155/2016/6596040>.
97. Jańtta H, Silfvast T, Turpeinen A, Kiviniemi V, Uusaro A. Quality of cardiopulmonary resuscitation on manikins: on the floor and in the bed. *Resuscitation* 2008;77:S48. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.03.149>.
98. Perkins GD, Benny R, Giles S, Gao F, Tweed MJ. Do different mattresses affect the quality of cardiopulmonary resuscitation? *Intensive Care Med* 2003;29:2330–5. <https://doi.org/10.1007/s00134-003-2014-6>.
99. Oh J, Chee Y, Song Y, Lim T, Kang H, Cho Y. A novel method to decrease mattress compression during CPR using a mattress compression cover and a vacuum pump. *Resuscitation* 2013;84:987–91.
100. Cuvelier Z, Houthooft R, Serraes B, Haentjens C, Blot S, Mpotsos N. Effect of a backboard on chest compression quality during in-hospital adult cardiopulmonary resuscitation: a randomised, single-blind, controlled trial using a manikin model. *Intensive Crit Care Nurs* 2022;69:103164.
101. Andersen L, Isbye D, Rasmussen L. Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007;51:747–50.
102. Fischer EJ, Mayrand K, Ten Eyck RP. Effect of a backboard on compression depth during cardiac arrest in the ED: a simulation study. *Am J Emerg Med* 2016;34:274–7.
103. Perkins GD, Smith CM, Auger C, et al. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive Care Med* 2006;32:1632–5.
104. Sanri E, Karacabey S. The impact of backboard placement on chest compression quality: a mannequin study. *Prehosp Disaster Med* 2019;34:182–7.
105. Missel AL, Donnelly JP, Tsutsui J, et al. Effectiveness of lay bystander hands-only cardiopulmonary resuscitation on a mattress versus the floor: a randomized cross-over trial. *Ann Emerg Med* 2023;81:691–8.
106. Ahn HJ, Cho Y, You YH, et al. Effect of using a home-bed mattress on bystander chest compression during out-of-hospital cardiac arrest. *Hong Kong J Emerg Med* 2021;28:37–42.
107. Kingston T, Tiller NB, Partington E, et al. Sports safety matting diminishes cardiopulmonary resuscitation quality and increases rescuer perceived exertion. *PLoS One* 2021;16:e0254800.
108. Shimizu Y, Sadamori T, Saeki N, et al. Efficacy of chest compressions performed on patients in dental chairs versus on the floor. *Anesth Prog* 2021;68:85.
109. Orlowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Ann Emerg Med* 1986;15:667–73.
110. Cha KC, Kim YJ, Shin HJ, et al. Optimal position for external chest compression during cardiopulmonary resuscitation: an analysis based on chest CT in patients resuscitated from cardiac arrest. *Emerg Med J* 2013;30:615–9.
111. Qvigstad E, Kramer-Johansen J, Tømte Ø, et al. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation* 2013;84:1203–7.
112. Park M, Oh WS, Chon S-B, Cho S. Optimum chest compression point for cardiopulmonary resuscitation in children revisited using a 3D coordinate system imposed on CT: a retrospective, cross-sectional study. *Pediatr Crit Care Med* 2018;19:e576–84.
113. Lee J, Oh J, Lim TH, et al. Comparison of optimal point on the sternum for chest compression between obese and normal weight individuals with respect to body mass index, using computer tomography: a retrospective study. *Resuscitation* 2018;128:1–5.
114. Nestaas S, Stensæth KH, Rosseland V, Kramer-Johansen J. Radiological assessment of chest compression point and achievable compression depth in cardiac patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:1–8.
115. Papadimitriou P, Chalkias A, Mastrokostopoulos A, Kapniari I, Xanthos T. Anatomical structures underneath the sternum in healthy adults and implications for chest compressions. *Am J Emerg Med* 2013;31:549–55.
116. Holmes S, Kirkpatrick ID, Zelop CM, Jassal DS. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213 (401):e401.e1–5.

117. Catena E, Ottolina D, Fossali T, et al. Association between left ventricular outflow tract opening and successful resuscitation after cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;138:8–14.
118. Park J-B, Song I-K, Lee J-H, Kim E-H, Kim H-S, Kim J-T. Optimal chest compression position for patients with a single ventricle during cardiopulmonary resuscitation. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:303–6.
119. Cha KC, Kim HJ, Shin HJ, Kim H, Lee KH, Hwang SO. Hemodynamic effect of external chest compressions at the lower end of the sternum in cardiac arrest patients. *J Emerg Med* 2013;44:691–7.
120. Considine J, Gazmuri RJ, Perkins GD, et al. Chest compression components (rate, depth, chest wall recoil and leaning): a scoping review. *Resuscitation* 2020;146:188–202.
121. Sainio M, Hoppu S, Huhtala H, Eilevstjønn J, Olkkola KT, Tenhunen J. Simultaneous beat-to-beat assessment of arterial blood pressure and quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital and in-hospital settings. *Resuscitation* 2015;96:163–9.
122. Sutton RM, Case E, Brown SP, et al. A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality—a report from the ROC epistry-cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;93:150–7.
123. Sutton RM, Reeder RW, Landis W, et al. Chest compression rates and pediatric in-hospital cardiac arrest survival outcomes. *Resuscitation* 2018;130:159–66.
124. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, et al. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation* 2006;71:137–45.
125. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, et al. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation* 2006;71:283–92.
126. Hwang SO, Cha K-C, Kim K, et al. A randomized controlled trial of compression rates during cardiopulmonary resuscitation. *J Korean Med Sci* 2016;31:1491–8.
127. Kern KB, Sanders AB, Raife J, Milander MM, Otto CW, Ewy GA. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions. *Arch Intern Med* 1992;152:145–9.
128. Kilgannon JH, Kirchhoff M, Pierce L, Aunchman N, Trzeciak S, Roberts BW. Association between chest compression rates and clinical outcomes following in-hospital cardiac arrest at an academic tertiary hospital. *Resuscitation* 2017;110:154–61.
129. Idris AH, Guffey D, Pepe PE, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:840–8.
130. Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation* 2012;125:3004–12.
131. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005;111:428–34.
132. Ornato JP, Gonzalez ER, Garnett AR, Levine RL, McClung BK. Effect of cardiopulmonary resuscitation compression rate on endtidal carbon dioxide concentration and arterial pressure in man. *Crit Care Med* 1988;16:241–5.
133. Bohn A, Weber TP, Wecker S, et al. The addition of voice prompts to audiovisual feedback and debriefing does not modify CPR quality or outcomes in out of hospital cardiac arrest—a prospective, randomized trial. *Resuscitation* 2011;82:257–62.
134. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014;130:1962–70.
135. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, et al. Chest compression depth and survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2014;85:182–8.
136. Helleluuo H, Sainio M, Nevalainen R, et al. Deeper chest compression—more complications for cardiac arrest patients? *Resuscitation* 2013;84:760–5.
137. Stiell IG, Brown SP, Christenson J, et al. What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation? *Crit Care Med* 2012;40:1192–8.
138. Babbs CF, Kemeny AE, Quan W, Freeman G. A new paradigm for human resuscitation research using intelligent devices. *Resuscitation* 2008;77:306–15.
139. Sutton RM, French B, Niles DE, et al. 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. *Resuscitation* 2014;85:1179–84.
140. Cheskes S, Common MR, Byers AP, Zhan C, Silver A, Morrison LJ. The association between chest compression release velocity and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;86:38–43.
141. Kovacs A, Vadeboncoeur TF, Stolz U, et al. Chest compression release velocity: association with survival and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;92:107–14.
142. Lyngby RM, Hāndel MN, Christensen AM, et al. Effect of real-time and post-event feedback in out-of-hospital cardiac arrest attended by EMS—a systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus* 2021;6:100101. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2021.100101>.
143. Dewolf P, Wauters L, Clarebout G, et al. Assessment of chest compression interruptions during advanced cardiac life support. *Resuscitation* 2021;165:140–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.06.022>.
144. Iversen BN, Meilandt C, Væggemose U, Terkelsen CJ, Kirkegaard H, Fjølner J. Pre-charging the defibrillator before rhythm analysis reduces hands-off time in patients with out-of-hospital cardiac arrest with shockable rhythm. *Resuscitation* 2021;169:23–30. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.09.037>.
145. Leo WZ, Chua D, Tan HC, Ho VK. Chest compression quality and patient outcomes with the use of a CPR feedback device: A retrospective study. *Sci Rep* 2023;13:19852. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46862-x>.
146. Lyngby RM, Quinn T, Oelrich RM, et al. Association of real-time feedback and cardiopulmonary-resuscitation quality delivered by ambulance personnel for out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Heart Assoc* 2023;12:e029457. <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.029457>.
147. Schmicker RH, Nichol G, Kudenchuk P, et al. CPR compression strategy 30:2 is difficult to adhere to, but has better survival than continuous chest compressions when done correctly. *Resuscitation* 2021;165:31–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.05.027>.

148. Shimizu K, Wakasugi M, Kawagishi T, Hatano T, Fuchigami T, Okudera H. Effect of advanced airway management by paramedics during out-of-hospital cardiac arrest on chest compression fraction and return of spontaneous circulation. *Open Access Emerg Med* 2021;305–10.
149. Hostler D, Everson-Stewart S, Rea TD, et al. Effect of real-time feedback during cardiopulmonary resuscitation outside hospital: prospective, cluster-randomised trial. *BMJ* 2011;342:d512. <https://doi.org/10.1136/bmj.d512>.
150. Lyon RM, Clarke S, Milligan D, Clegg GR. Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland. *Resuscitation* 2012;83:70–5. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.07.016>.
151. Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF, Stolz U, et al. The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 2013;62:47–56.e41. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.12.020>.
152. Weston BW, Jamie J, Melissa M, et al. Self-assessment feedback form improves quality of out-of-hospital CPR. *Prehosp Emerg Care* 2019;23:66–73. <https://doi.org/10.1080/10903127.2018.1477887>.
153. Lakomek F, Lukas R-P, Brinkrolf P, et al. Real-time feedback improves chest compression quality in out-of-hospital cardiac arrest: a prospective cohort study. *PLoS One* 2020;15:e0229431. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229431>.
154. Ashoor HM, Lillie E, Zarin W, et al. Effectiveness of different compression-to-ventilation methods for cardiopulmonary resuscitation: a systematic review. *Resuscitation* 2017;118:112–25. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.032>.
155. Ong MEH, Ng FSP, Anushia P, et al. Comparison of chest compression only and standard cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in Singapore. *Resuscitation* 2008;78:119–26. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.03.012>.
156. Bohm K, Mr R, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2007;116:2908–12.
157. Bobrow BJ, Spaite DW, Berg RA, et al. Chest compression-only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2010;304:1447–54. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1392>.
158. Group S-KS. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): an observational study. *Lancet* 2007;369:920–6.
159. Nichol G, Leroux B, Wang H, et al. Trial of continuous or interrupted chest compressions during CPR. *N Engl J Med* 2015;373:2203–14. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1509139>.
160. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, et al. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2008;299:1158–65. <https://doi.org/10.1001/jama.299.10.1158>.
161. Grunau B, Singer J, Lee T, et al. A local sensitivity analysis of the trial of continuous or interrupted chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: is a local protocol change required? *Cureus* 2018;10:e3386. <https://doi.org/10.7759/cureus.3386>.
162. Kudenchuk PJ, Brown SP, Daya M, et al. Resuscitation Outcomes Consortium—Amiodarone, Lidocaine or Placebo Study (ROC-ALPS): rationale and methodology behind an out-of-hospital cardiac arrest antiarrhythmic drug trial. *Am Heart J* 2014;167:653–659. e654. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2014.02.010>.
163. Lesnick JA, Moore JX, Zhang Y, et al. Airway insertion first pass success and patient outcomes in adult out-of-hospital cardiac arrest: the Pragmatic Airway Resuscitation Trial. *Resuscitation* 2021;158:151–6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.030>.
164. Lee IH, How C-K, Lu W-H, et al. Improved survival outcome with continuous chest compressions with ventilation compared to 5:1 compressions-to-ventilations mechanical cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *J Chin Med Assoc* 2013;76.
165. Roßller B, Goschin J, Maleczek M, et al. Providing the best chest compression quality: Standard CPR versus chest compressions only in a bystander resuscitation model. *PLoS One* 2020;15: e0228702. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228702>.
166. Supatanakij P, Yuksel C, Chantawong T, et al. Straddle versus conventional chest compressions in a confined space; a comparative study. *Arch Acad Emerg Med* 2021;9:e4.
167. Baldi E, Contri E, Burkart R, et al. A multicenter international randomized controlled manikin study on different protocols of cardiopulmonary resuscitation for laypeople: the MANI-CPR trial. *Simul Healthc* 2021;16:239–45. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000505>.
168. Suto T, Saito S, Tobe M, Kanamoto M, Matsui Y. Reduction of arterial oxygen saturation among rescuers during cardiopulmonary resuscitation in a hypobaric hypoxic environment. *Wilderness Environ Med* 2020;31:97–100. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2019.10.008>.
169. Considine J, Couper K, Greif R, et al. Cardiopulmonary resuscitation in obese patients: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;20:100820. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100820>.
170. Kosmopoulos M, Kalra R, Alexy T, et al. The impact of BMI on arrest characteristics and survival of patients with out-of-hospital cardiac arrest treated with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2023;188:109842. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109842>.
171. Kojima M, Mochida Y, Shoko T, et al. Association between body mass index and clinical outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest undergoing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: a multicenter observational study. *Resusc Plus* 2023;16:100497. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100497>.
172. Wang C-H, Huang C-H, Chang W-T, et al. Associations between body size and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest: a retrospective cohort study. *Resuscitation* 2018;130:67–72. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.07.006>.
173. Wang C-H, Chen W-J, Chang W-T, et al. The association between timing of tracheal intubation and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest: a retrospective cohort study. *Resuscitation* 2016;105:59–65. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.05.012>.
174. Wolff B, Machill K, Schumacher D, Schulzki I, Werner D. Early achievement of mild therapeutic hypothermia and the neurologic outcome after cardiac arrest. *Int J Cardiol* 2009;133:223–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2007.12.039>.
175. Schurr JW, Noubani M, Santore LA, et al. Survival and outcomes after cardiac arrest with VA-ECMO rescue therapy. *Shock* 2021;56.
176. Aoki M, Aso S, Suzuki M, et al. Association between obesity and neurological outcomes among out-of-hospital cardiac arrest patients: the SOS-KANTO 2017 study. *Resusc Plus* 2024;17:100513. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100513>.
177. Aoki M, Hagiwara S, Oshima K, et al. Obesity was associated with worse neurological outcome among Japanese patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Intensive Care Med* 2018;44:665–6. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-5042-3>.

178. Lee H, Oh J, Kang H, et al. Association between the body mass index and outcomes of patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest: a prospective multicentre registry study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021;29:24. <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00837-x>.
179. Bunch TJ, White RD, Lopez-Jimenez F, Thomas RJ. Association of body weight with total mortality and with ICD shocks among survivors of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2008;77:351–5. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.12.014>.
180. Chen C-T, Lin M-C, Lee Y-J, et al. Association between body mass index and clinical outcomes in out-of-hospital cardiac arrest survivors treated with targeted temperature management. *J Chin Med Assoc* 2021;84.
181. Gil E, Na SJ, Ryu J-A, et al. Association of body mass index with clinical outcomes for in-hospital cardiac arrest adult patients following extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *PLoS One* 2017;12:e0176143. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176143>.
182. Jung YH, Lee BK, Lee DH, Lee SM, Cho YS, Jeung KW. The association of body mass index with outcomes and targeted temperature management practice in cardiac arrest survivors. *Am J Emerg Med* 2017;35:268–73. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.10.070>.
183. Testori C, Sterz F, Losert H, et al. Cardiac arrest survivors with moderate elevated body mass index may have a better neurological outcome: a cohort study. *Resuscitation* 2011;82:869–73. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.027>.
184. Lee SE, Kim HH, Chae MK, Park EJ, Choi S. Predictive value of estimated lean body mass for neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *J Clin Med* 2021;10:71.
185. Breathett K, Mehta N, Yildiz V, Abel E, Husa R. The impact of body mass index on patient survival after therapeutic hypothermia after resuscitation. *Am J Emerg Med* 2016;34:722–5. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.12.077>.
186. Hjalmarsson A, Rawshani A, Raumunddal T, et al. No obesity paradox in out-of-hospital cardiac arrest: data from the Swedish registry of cardiopulmonary resuscitation. *Resusc Plus* 2023;15:100446. <https://doi.org/10.1016/j.resplus.2023.100446>.
187. Shahreyar M, Dang G, Bashir MW, et al. Outcomes of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in morbidly obese patients. *JACC: Clin Electrophysiol* 2017;3:174–83. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2016.08.011>.
188. Jain R, Nallamothu BK, Chan PS. For the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation I. Body mass index and survival after in-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2010;3:490–7. <https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.912501>.
189. Lewandowski Ł, Czapla M, Uchmanowicz I, et al. Machine learning and clinical predictors of mortality in cardiac arrest patients: a comprehensive analysis. *Med Sci Monit* 2024;30:e944408. <https://doi.org/10.12659/msm.944408>.
190. White RD, Blackwell TH, Russell JK, Jorgenson DB. Body weight does not affect defibrillation, resuscitation, or survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest treated with a nonescalating biphasic waveform defibrillator. *Crit Care Med* 2004;32:S387–92. <https://doi.org/10.1097/01.Ccm.0000139460.25406.78>.
191. Ogunningake BO, Whitten CW, Minhajuddin A, et al. Body mass index and outcomes of in-hospital ventricular tachycardia and ventricular fibrillation arrest. *Resuscitation* 2016;105:156–60. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.05.028>.
192. Chavda MP, Bihari S, Woodman RJ, Seacombe P, Pilcher D. The impact of obesity on outcomes of patients admitted to intensive care after cardiac arrest. *J Crit Care* 2022;69:154025. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154025>.
193. Chavda MP, Pakavakis A, Ernest D. Does obesity influence the outcome of the patients following a cardiac arrest? *Indian J Crit Care Med* 2020;24:1077–80. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23665>.
194. Czapla M, Kwas'ny A, Stoma-Krzes'lak M, et al. The impact of body mass index on in-hospital mortality in post-cardiac-arrest patients—does sex matter? *Nutrients* 2023;15:3462.
195. Danciu SC, Klein L, Hosseini MM, Ibrahim L, Coyle BW, Kehoe RF. A predictive model for survival after in-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation* 2004;62:35–42. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.01.035>.
196. Gupta T, Kolte D, Mohananey D, et al. Relation of obesity to survival after in-hospital cardiac arrest. *Am J Cardiol* 2016;118:662–7. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.06.019>.
197. Beckett V, Knight M, Sharpe P. The CAPS Study: incidence, management and outcomes of cardiac arrest in pregnancy in the UK: a prospective, descriptive study. *BJOG* 2017;124:1374–81. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.14521>.
198. Swindell WR, Gibson CG. A simple ABCD score to stratify patients with respect to the probability of survival following in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *J Community Hosp Internal Med Perspect* 2021;11:334–42. <https://doi.org/10.1080/20009666.2020.1866251>.
199. Geri G, Savary G, Legriel S, et al. Influence of body mass index on the prognosis of patients successfully resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest treated by therapeutic hypothermia. *Resuscitation* 2016;109:49–55. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.09.011>.
200. Wang YG, Obed C, Wang YL, et al. Factors associated with the clinical outcomes of adult cardiac and non-cardiac origin cardiac arrest in emergency departments: a nationwide retrospective cohort study from China. *World J Emerg Med* 2023;14:238–40. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.044>.
201. Moore JC, Pepe PE, Scheppke KA, et al. Head and thorax elevation during cardiopulmonary resuscitation using circulatory adjuncts is associated with improved survival. *Resuscitation* 2022;179:9–17.
202. Bachista KM, Moore JC, Labare'e J, et al. Survival for nonshockable cardiac arrests treated with noninvasive circulatory adjuncts and head/thorax elevation. *Crit Care Med* 2024;52:170–81.
203. Pepe PE, Scheppke KA, Antevy PM, et al. Confirming the clinical safety and feasibility of a bundled methodology to improve cardiopulmonary resuscitation involving a head-up/torso-up chest compression technique. *Crit Care Med* 2019;47:449–55.
204. Masterson S, Norii T, Yabuki M, Ikeyama T, Nehme Z, Bray J. Real-time feedback for CPR quality—a scoping review. *Resusc Plus* 2024;19:100730.
205. Berg RA, Sanders AB, Milander M, Tellez D, Liu P, Beyda D. Efficacy of audio-prompted rate guidance in improving resuscitator performance of cardiopulmonary resuscitation on children. *Acad Emerg Med* 1994;1:35–40.
206. Bolstridge J, Delaney HM, Matos RI. Use of a metronome to improve quality of in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2016;134:A18583–A.

207. Chandra S, Hess EP, Kolb L, Myers L, White RD. Effect of real-time automated and delayed summative feedback on CPR quality in adult out-of-hospital cardiac arrest: a prospective multicenter controlled clinical trial: 374. *Acad Emerg Med* 2011;18: S145–6.
208. Chiang W-C, Chen W-J, Chen S-Y, et al. Better adherence to the guidelines during cardiopulmonary resuscitation through the provision of audio-prompts. *Resuscitation* 2005;64:297–301.
209. Fried DA, Leary M, Smith DA, et al. The prevalence of chest compression leaning during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2011;82:1019–24.
210. Goharani R, Vahedian-Azimi A, Farzanegan B, et al. Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest: a multi-center randomized controlled clinical trial. *J Intensive Care* 2019;7:1–11.
211. Khajouei AS, Rabbani M, Bahrami P. Comparison of the CPR feedback device effect on the effective technique of the CPR in two modes of the device warning being on and off. *ARYA Atheroscler* 2023;19:1.
212. Khorasani-Zadeh A, Krowl LE, Chowdhry AK, et al. Usefulness of a metronome to improve quality of chest compressions during cardiopulmonary resuscitation. Paper/Poster presented at: Baylor University Medical Center Proceedings, 2021.
213. Kirkbright S, Finn J, Tohira H, Bremner A, Jacobs I, Celenza A. Audiovisual feedback device use by health care professionals during CPR: a systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised trials. *Resuscitation* 2014;85:460–71.
214. Koch M, Mueller M, Warenits A-M, Holzer M, Spiel A, Schnaubelt S. Carotid artery ultrasound in the (peri-) arrest setting—a prospective pilot study. *J Clin Med* 2022;11:469.
215. Lee H, Kim J, Joo S, et al. The effect of audiovisual feedback of monitor/defibrillators on percentage of appropriate compression depth and rate during cardiopulmonary resuscitation. *BMC Anesthesiol* 2023;23:334.
216. Lee SGWG, Kim THH, Song KJ, et al. Effect of audiovisual feedback device type on prehospital chest compression quality during prehospital resuscitation. *Circulation* 2023;148: A383–A.
217. Lee ED, Jang YD, Kang JH, et al. Effect of a real-time audio ventilation feedback device on the survival rate and outcomes of patients with out-of-hospital cardiac arrest: a prospective randomized controlled study. *J Clin Med* 2023;12:6023.
218. Leis CC, Gonza'lez VA, Hernandez RDE, et al. Feedback on chest compression quality variables and their relationship to rate of return of spontaneous circulation. *Emergencias* 2013;25:99–104.
219. Lv GW, Hu QC, Zhang M, et al. Effect of real-time feedback on patient's outcomes and survival after cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2022;101:e30438.
220. Miller AC, Scissum K, McConnell L, et al. Real-time audio-visual feedback with handheld nonautomated external defibrillator devices during cardiopulmonary resuscitation for in-hospital cardiac arrest: a meta-analysis. *Int J Crit Illn Injury Sci* 2020;10:109–22.
221. Niles D, Nysaether J, Sutton R, et al. Leaning is common during in-hospital pediatric CPR, and decreased with automated corrective feedback. *Resuscitation* 2009;80:553–7.
222. Olasveengen TM, Tomlinson A-E, Wik L, et al. A failed attempt to improve quality of out-of-hospital CPR through performance evaluation. *Prehosp Emerg Care* 2007;11:427–33.
223. Pfeiffer S, Duval-Arnould J, Wenger J, et al. 345: CPR coach role improves depth, rate, and return of spontaneous circulation. *Crit Care Med* 2018;46:155.
224. Picard C, Drew R, Norris CM, et al. Cardiac arrest quality improvement: a single-center evaluation of resuscitations using defibrillator, feedback device, and survey data. *J Emerg Nurs* 2022;48(224–232):e228.
225. Rainey K, Birkhoff S. Turn the beat on: an evidenced-based practice journey implementing metronome use in emergency department cardiac arrest. *Worldviews Evid Based Nurs* 2021;18:68–70.
226. Riyapan S, Naulark T, Ruangsomboon O, et al. Improving quality of chest compression in Thai emergency department by using real-time audio-visual feedback cardio-pulmonary resuscitation monitoring. *J Med Assoc Thai* 2019;102.
227. Sainio M, Sutton RM, Huhtala H, et al. Association of arterial blood pressure and CPR quality in a child using three different compression techniques, a case report. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:1–6.
228. Sainio M, Ka“ma“ra“inen A, Huhtala H, et al. Real-time audiovisual feedback system in a physician-staffed helicopter emergency medical service in Finland: the quality results and barriers to implementation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:1–8.
229. Seta“la“ P, Virkkunen I, Ka“ma“ra“inen A, et al. Nothing beats quality-controlled manual chest compressions: end-tidal carbon dioxide changes between manual cardiopulmonary resuscitation and with active compression-decompression device. *Resuscitation* 2015;96:70–1.
230. Sood N, Sangari A, Goyal A, et al. Do cardiopulmonary resuscitation real-time audiovisual feedback devices improve patient outcomes? A systematic review and meta-analysis. *World J Cardiol* 2023;15:531.
231. Targett C, Harris T. Towards evidence-based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. BET 3: can metronomes improve CPR quality? *Emerg Med J* 2014;31:251–4.
232. Vahedian-Azimi A, Hajiesmaeli M, Amiravakouhi A, et al. Effect of the Cardio First AngelTM device on CPR indices: a randomized controlled clinical trial. *Crit Care* 2016;20:1–8.
233. Vahedian-Azimi A, Rahimibashar F, Miller AC. A comparison of cardiopulmonary resuscitation with standard manual compressions versus compressions with real-time audiovisual feedback: a randomized controlled pilot study. *Int J Crit Illn Injury Sci* 2020;10:32–7.
234. Wang S-A, Su C-P, Fan H-Y, Hou W-H, Chen Y-C. Effects of real-time feedback on cardiopulmonary resuscitation quality on outcomes in adult patients with cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2020;155:82–90.
235. Yeung J, Meeks R, Edelson D, Gao F, Soar J, Perkins GD. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: a systematic review. *Resuscitation* 2009;80:743–51.
236. Cho G. Skin and soft tissue damage caused by use of feedback-sensor during chest compressions. *Resuscitation* 2009;80:600.
237. Neth MR, Idris A, McMullan J, Benoit JL, Daya MR. A review of ventilation in adult out-of-hospital cardiac arrest. *J Am Coll Emerg Physicians Open* 2020;1:190–201. <https://doi.org/10.1002/emp2.12065>.
238. Chang MP, Lu Y, Leroux B, et al. Association of ventilation with outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;141:174–81. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.05.006>.

240. Baskett P, Nolan J, Parr M. Tidal volumes which are perceived to be adequate for resuscitation. *Resuscitation* 1996;31:231–4. [https://doi.org/10.1016/0300-9572\(96\)00994-X](https://doi.org/10.1016/0300-9572(96)00994-X).
241. Beesems SG, Wijmans L, Tijssen JG, Koster RW. Duration of ventilations during cardiopulmonary resuscitation by lay rescuers and first responders: relationship between delivering chest compressions and outcomes. *Circulation* 2013;127:1585–90.
242. Benoit JL, Lakshmanan S, Farmer SJ, et al. Ventilation rates measured by capnography during out-of-hospital cardiac arrest resuscitations and their association with return of spontaneous circulation. *Resuscitation* 2023;182. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.11.028>.
243. Vissers G, Duchatelet C, Huybrechts SA, Wouters K, Hachimi-Idrissi S, Monsieurs KG. The effect of ventilation rate on outcome in adults receiving cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2019;138:243–9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.03.037>.
244. Debaty G, Johnson N, Dewan M, Morrison L, Bray J. Ventilation quality feedback devices: BLS TF 2402 Scr.
245. Drennan IR, Lee M, He'roux J-P, et al. The impact of real-time feedback on ventilation quality during out-of-hospital cardiac arrest: a before-and-after study. *Resuscitation* 2024;204:110381.
246. McCarty K, Roosa J, Kitamura B, et al. Ventilation rates and tidal volume during emergency department cardiac resuscitation. *Resuscitation* 2012;83:e45.
247. Lemoine F, Jost D, Tassart B, et al. 464 Evaluation of ventilation quality by basic life support teams during out-of-hospital cardiac arrest : preliminary results from a prospective observational study-the "vecars 1" study. *Resuscitation* 2024;203:S215. [https://doi.org/10.1016/S0300-9572\(24\)00746-9](https://doi.org/10.1016/S0300-9572(24)00746-9).
248. Gerber S, Pourmand A, Sullivan N, Shapovalov V, Pourmand A. Ventilation assisted feedback in out of hospital cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 2023;74:198.e1-198.e5.
249. Charlton K, McClelland G, Millican K, Haworth D, Aitken-Fell P, Norton M. The impact of introducing real time feedback on ventilation rate and tidal volume by ambulance clinicians in the North East in cardiac arrest simulations. *Resusc Plus* 2021;6:100130.
250. D'Agostino F, Agro' FE, Petrosino P, Ferri C, Ristagno G. Are instructors correctly gauging ventilation competence acquired by course attendees? *Resuscitation* 2024;200:110240.
251. Tran Dinh A, Eyer X, Chauvin A, Outrey J, Khoury A, Plaisance P. E' valuation d'un dispositif d'aide à la ventilation au masque EOlifeX®pendant la reanimation cardiopulmonaire au cours de la formation des étudiants de m'e'decine. *Me'decine de Catastrophe-Urgences Collectives* 2023;7:276. <https://doi.org/10.1016/j.pnxur.2023.10.013>.
252. Gould JR, Campana L, Rabickow D, Raymond R, Partridge R. Manual ventilation quality is improved with a real-time visual feedback system during simulated resuscitation. *Int J Emerg Med* 2020;13:1–5.
253. Heo S, Yoon SY, Kim J, et al. Effectiveness of a real-time ventilation feedback device for guiding adequate minute ventilation: a manikin simulation study. *Medicina* 2020;56:278.
254. Khoury A, De Luca A, Sall FS, Pazart L, Capellier G. Ventilation feedback device for manual ventilation in simulated respiratory arrest: a crossover manikin study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:1–8.
255. Kim JW, Park SO, Lee KR, Hong DY, Baek KJ. Efficacy of Amflow®, a real-time-portable feedback device for delivering appropriate ventilation in critically ill patients: a randomised, controlled cross-over simulation study. *Emerg Med Int* 2020;2020:5296519.
256. Lyngby RM, Clark L, Kjøelbye JS, et al. Higher resuscitation guideline adherence in paramedics with use of real-time ventilation feedback during simulated out-of-hospital cardiac arrest: a randomised controlled trial. *Resusc Plus* 2021;5:100082.
257. Melia MR, Handbury JD, Janney J. Evaluation of ventilatory rates and the benefits of an immediate feedback device with and without supplementary instruction on out-of-hospital resuscitations: 493. *Acad Emerg Med* 2012;19:S261.
258. Scott JB, Schneider JM, Schneider K, Li J. An evaluation of manual tidal volume and respiratory rate delivery during simulated resuscitation. *Am J Emerg Med* 2021;45:446–50.
259. Wagner M, Gro"pel P, Eibensteiner F, et al. Visual attention during pediatric resuscitation with feedback devices: a randomized simulation study. *Pediatr Res* 2022;91:1762–8.
260. You KM, Lee C, Kwon WY, et al. Real-time tidal volume feedback guides optimal ventilation during simulated CPR. *Am J Emerg Med* 2017;35:292–8.
261. Lemoine S, Jost D, Petermann A, et al. 411 compliance with pediatric manual ventilation guidelines by professional basic life support rescuers during out-of-hospital cardiac arrest: a simulation study. *Resuscitation* 2024;203:S192. [https://doi.org/10.1016/S0300-9572\(24\)00701-9](https://doi.org/10.1016/S0300-9572(24)00701-9).
262. Kudenchuk PJ, Redshaw JD, Stubbs BA, et al. Impact of changes in resuscitation practice on survival and neurological outcome after out-of-hospital cardiac arrest resulting from nonshockable arrhythmias. *Circulation* 2012;125:1787–94.
263. Garza AG, Gratton MC, Salomone JA, Lindholm D, McElroy J, Archer R. Improved patient survival using a modified resuscitation protocol for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2009;119:2597–605.
264. Olasveengen TM, Vik E, Kuzovlev A, Sunde K. Effect of implementation of new resuscitation guidelines on quality of cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2009;80:407–11.
265. Steinmetz J, Barnung S, Nielsen S, Risom M, Rasmussen L. Improved survival after an out-of-hospital cardiac arrest using new guidelines. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52:908–13.
266. Sayre MR, Cantrell SA, White LJ, Hiestand BC, Keseg DP, Koser S. Impact of the 2005 American Heart Association cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care guidelines on out-of-hospital cardiac arrest survival. *Prehosp Emerg Care* 2009;13:469–77.
267. Hostler D, Rittenberger JC, Roth R, Callaway CW. Increased chest compression to ventilation ratio improves delivery of CPR. *Resuscitation* 2007;74:446–52.
268. Deasy C, Bray J, Smith K, et al. Cardiac arrest outcomes before and after the 2005 resuscitation guidelines implementation: evidence of improvement? *Resuscitation* 2011;82:984–8.
269. Berdowski J, ten Haaf M, Tijssen JG, Chapman FW, Koster RW. Time in recurrent ventricular fibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2010;122:1101–8.

270. Perkins GD, Travers AH, Berg RA, et al. Part 3: adult basic life support and automated external defibrillation: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e43–69. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.041>.
271. Deakin CD, O'Neill JF, Tabor T. Does compression-only cardiopulmonary resuscitation generate adequate passive ventilation during cardiac arrest? *Resuscitation* 2007;75:53–9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2007.04.002>.
272. Saissy J-M, Boussignac G, Cheptel E, et al. Efficacy of continuous insufflation of oxygen combined with active cardiac compression-decompression during out-of-hospital cardiorespiratory arrest. *Anesthesiology* 2000;92:1523–30.
273. Bertrand C, Hemery F, Carli P, et al. Constant flow insufflation of oxygen as the sole mode of ventilation during out-of-hospital cardiac arrest. *Intensive Care Med* 2006;32:843–51.
274. Fuest K, Dorfhuber F, Lorenz M, et al. Comparison of volume-controlled, pressure-controlled, and chest compression-induced ventilation during cardiopulmonary resuscitation with an automated mechanical chest compression device: a randomized clinical pilot study. *Resuscitation* 2021;166:85–92.
275. Bobrow BJ, Ewy GA, Clark L, et al. Passive oxygen insufflation is superior to bag-valve-mask ventilation for witnessed ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 2009;54 (656–662):e651.
276. de Graaf C, Beesems SG, Oud S, et al. Analyzing the heart rhythm during chest compressions: performance and clinical value of a new AED algorithm. *Resuscitation* 2021;162:320–8. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.01.003>.
277. DeSilva RA, Graboys TB, Podrid PJ, Lown B. Cardioversion and defibrillation. *Am Heart J* 1980;100:881–95. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(80\)90071-X](https://doi.org/10.1016/0002-8703(80)90071-X).
278. Rajan S, Wissenberg M, Folke F, et al. Association of bystander cardiopulmonary resuscitation and survival according to ambulance response times after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2016;134:2095–104.
279. Hansen CM, Kragholm K, Granger CB, et al. The role of bystanders, first responders, and emergency medical service providers in timely defibrillation and related outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: Results from a statewide registry. *Resuscitation* 2015;96:303–9. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.002>.
280. Stieglis R, Verkaik BJ, Tan HL, Koster RW, van Schuppen H, van der Werf C. Association between delay to first shock and successful first-shock ventricular fibrillation termination in patients with witnessed out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2025;151:235–44. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.124.069834>.
281. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JGP, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225–32. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.015545>.
282. Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002;347:1242–7.
283. Hallstrom A, Ornato J, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, BcBurnie MA, Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637–46.
284. Myerburg RJ, Fenster J, Velez M, et al. Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2002;106:1058–64.
285. Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF, Bardy GH, Ionomu E, Arvedi M. Tripling survival from sudden cardiac arrest via early defibrillation without traditional education in cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2002;106:1065–70. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000028148.62305.69>.
286. Brooks SC, Clegg GR, Bray J, et al. Optimizing outcomes after out-of-hospital cardiac arrest with innovative approaches to public-access defibrillation: a scientific statement from the international liaison committee on resuscitation. *Circulation* 2022;145:e776–801. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001013>.
287. Elhussain M, Ahmed F, Mustafa N, et al. Abstract 4141290: the role of automated external defibrillator use in the out-of-hospital cardiac arrest survival rate and outcome: a systematic review. *Circulation* 2024;150:A4141290–A. https://doi.org/10.1161/circ.150.suppl_1.4141290.
288. Komori A, Iriyama H, Abe T. Impact of defibrillation with automated external defibrillator by bystander before defibrillation by emergency medical system personnel on neurological outcome of out-of-hospital cardiac arrest with non-cardiac etiology. *Resusc Plus* 2023;13:100363. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100363>.
289. Heidet M, Freyssenge J, Claustre C, et al. Association between location of out-of-hospital cardiac arrest, on-scene socioeconomic status, and accessibility to public automated defibrillators in two large metropolitan areas in Canada and France. *Resuscitation* 2022;181:97–109. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.10.016>.
290. Ishii T, Nawa N, Morio T, Fujiwara T. Association between nationwide introduction of public-access defibrillation and sudden cardiac death in Japan: an interrupted time-series analysis. *Int J Cardiol* 2022;351:100–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.12.016>.
291. Haskins B, Nehme Z, Andrew E, Bernard S, Cameron P, Smith K. One-year quality-of-life outcomes of cardiac arrest survivors by initial defibrillation provider. *Heart* 2023;109:1363. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-320559>.
292. Debaty G, Perkins GD, Dainty KN, Norii T, Olasveengen TM, Bray JE. Effectiveness of ultraportable automated external defibrillators: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;19:100739. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100739>.
293. Shaker MS, Abrams EM, Oppenheimer J, et al. Estimation of health and economic benefits of a small automatic external defibrillator for rapid treatment of Sudden Cardiac Arrest (SMART): a cost-effectiveness analysis. *Front Cardiovasc Med* 2022;9:771679. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.771679>.
294. Todd V, Dicker B, Okyere D, et al. A study protocol for a cluster-randomised controlled trial of smartphone-activated first responders with ultraportable defibrillators in out-of-hospital cardiac arrest: the First Responder Shock Trial (FIRST). *Resusc Plus* 2023;16:100466. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2023.100466>.
295. Todd V, Dicker B, Okyere D, et al. The First Responder Shock Trial (FIRST): can we improve cardiac arrest survival by providing community responders with ultraportable automated external defibrillators? *Heart Lung Circ* 2023;32:S88. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2023.04.240>.

296. O'Sullivan J, Moore E, Dunn S, et al. Development of a centralised national AED (automated external defibrillator) network across all ambulance services in the United Kingdom. *Resusc Plus* 2024;19:100729. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100729>.
297. Bo N, Juul Grabmayr A, Folke F, et al. Volunteer responder recruitment, voluntary deployment of automated external defibrillators, and coverage of out-of-hospital cardiac arrest in Denmark. *J Am Heart Assoc* 2025;14:e036363. <https://doi.org/10.1161/jaha.124.036363>.
298. Jespersen SS, Kjøelbye JS, Christensen HC, et al. Functionality of registered automated external defibrillators. *Resuscitation* 2022;176:58–63. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2022.05.013>.
299. Fredman D, Ringh M, Svensson L, et al. Experiences and outcome from the implementation of a national Swedish automated external defibrillator registry. *Resuscitation* 2018;130:73–80. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.06.036>.
300. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, et al. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation* 2020;152:16–25. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.006>.
301. Timler W, Jaskiewicz F, Kempa J, Timler D. Automatic external defibrillator (AED) location – seconds that save lives. *Arch Public Health* 2024;82:153. <https://doi.org/10.1186/s13690-024-01395-1>.
302. Neves Briard J, Fre'deric G-B, Alaa EB, Catherine S, Francois DC, Homier V. Automated external defibrillator geolocalization with a mobile application, verbal assistance or no assistance: a pilot randomized simulation (AED G-MAP). *Prehosp Emerg Care* 2019;23:420–9. <https://doi.org/10.1080/10903127.2018.1511017>.
303. Ming Ng W, Ross DSC, Pin PP, et al. myResponder smartphone application to crowdsource basic life support for out-of-hospital cardiac arrest: the Singapore experience. *Prehosp Emerg Care* 2021;25:388–96. <https://doi.org/10.1080/10903127.2020.1777233>.
304. Maes F, Marchandise S, Boileau L, Polain LE, de Waroux J-B, Scave'e C. Evaluation of a new semiautomated external defibrillator technology: a live cases video recording study. *Emerg Med J* 2015;32:481. <https://doi.org/10.1136/emermed-2013-202962>.
305. Aagaard R, Grove EL, Mikkelsen R, Wolff A, Iversen KW, Løfgren B. Limited public ability to recognise and understand the universal sign for automated external defibrillators. *Heart* 2016;102:770. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-308700>.
306. Smith CM, Colquhoun MC, Samuels M, Hodson M, Mitchell S, O'Sullivan J. New signs to encourage the use of Automated External Defibrillators by the lay public. *Resuscitation* 2017;114:100–5. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.03.012>.
307. Stretton B, Page G, Kovoor J, et al. Iso-lating optimal automated external defibrillator signage: an international survey. *Resusc Plus* 2024;20:100798. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100798>.
308. Sidebottom DB, Potter R, Newitt LK, Hodgetts GA, Deakin CD. Saving lives with public access defibrillation: a deadly game of hide and seek. *Resuscitation* 2018;128:93–6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.04.006>.
309. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652–8.
- 309a. Oonyu L, Perkins GD, Smith CM, Vaillancourt C, Olasveengen TM, Bray JE; ILCOR BLS Task Force. The impact of locked cabinets for automated external defibrillators (AEDs) on cardiac arrest and AED outcomes: A scoping review. *Resusc Plus*. 2024 Oct 1;20:100791. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100791>. PMID: 39411744; PMCID: PMC11474218.
310. Telec W, Baszko A, Dao'browski M, et al. Automated external defibrillator use in public places: a study of acquisition time. *Polish Heart Journal (Kardiologia Polska)* 2018;76:181–5.
311. Salerno J, Willson C, Weiss L, Salcido D. Myth of the stolen AED. *Resuscitation* 2019;140:1.
312. Peberdy MA, Ottingham LV, Groh WJ, et al. Adverse events associated with lay emergency response programs: The public access defibrillation trial experience. *Resuscitation* 2006;70:59–65. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2005.10.030>.
313. Page G, Bray JE. Unlocking the key to increasing survival from out-of-hospital cardiac arrest – 24/7 accessible AEDs. *Resuscitation* 2024;199. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110227>.
314. Ludgate MB, Kern KB, Bobrow BJ, Ewy GA. Abstract 39: donating automated external defibrillators may not be enough. *Circulation* 2012;126:A39–A. https://doi.org/10.1161/circ.126.suppl_21.A39.
315. Claudio B, Roman B, Romano M. Public defibrillators and vandalism: Myth or reality? *Resuscitation* 2013;84:S69. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.08.177>.
316. Cheema K, O'Connell D, Herz N, et al. P120 The influence of locked automated external defibrillators (AEDs) cabinets on the rates of vandalism and theft. *Resuscitation* 2022;175:S80. [https://doi.org/10.1016/S0300-9572\(22\)00530-5](https://doi.org/10.1016/S0300-9572(22)00530-5).
317. Brugada R, Morales A', Ramos R, Heredia J, de Morales ER, Batlle P. Girona, cardio-protected territory. *Resuscitation* 2014;85:S57. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.144>.
318. Didcoe M, Pavey-Smith C, Finn J, Belcher J. Locked vs. unlocked AED cabinets: the Western Australian perspective on improving accessibility and outcomes. *Resusc Plus* 2024;20:100807. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100807>.
319. Ng JSY, Ho RJS, Yu JY, Ng YY. Factors influencing success and safety of AED retrieval in out of hospital cardiac arrests in Singapore. *Korean J Emerg Med Serv* 2022;26:97–111.
- 319a. Jakobsen LK, Kjærulf V, Bray J, Olasveengen TM, Folke F; International Liaison Committee on Resuscitation Basic Life Support Task Force. Drones delivering automated external defibrillators for out-of-hospital cardiac arrest: A scoping review. *Resusc Plus*. 2024 Dec 14;21:100841. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100841>. PMID: 39811468; PMCID: PMC11730569.
320. Schierbeck S, Hollenberg J, Nord A, et al. Automated external defibrillators delivered by drones to patients with suspected out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2022;43:1478–87. <https://doi.org/10.1093/euroheartj/ehab498>.
321. Schierbeck S, Nord A, Svensson L, et al. Drone delivery of automated external defibrillators compared with ambulance arrival in real-life suspected out-of-hospital cardiac arrests: a prospective observational study in Sweden. *Lancet Digit Health* 2023;5: e862–71. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00161-9](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00161-9).
322. Jakobsen LK, Bang Gram JK, Grabmayr AJ, et al. Semi-autonomous drone delivering automated external defibrillators for real out-of-hospital cardiac arrest: a Danish feasibility study. *Resuscitation* 2025;208:110544. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110544>.
323. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389–95.

324. Baker PW, Conway J, Cotton C, et al. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. *Resuscitation* 2008;79:424–31.
325. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, Jelinek GA. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emerg Med Australas* 2005;17:39–45.
326. Ma M-H-M, Chiang W-C, Ko P-C-I, et al. A randomized trial of compression first or analyze first strategies in patients with out-of-hospital cardiac arrest: results from an Asian community. *Resuscitation* 2012;83:806–12.
327. Stiell IG, Nichol G, Leroux BG, et al. Early versus later rhythm analysis in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2011;365:787–97.
328. Yin RT, Taylor TG, de Graaf C, Ekkel MM, Chapman FW, Koster RW. Automated external defibrillator electrode size and termination of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2023;185:109754. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109754>.
329. Lupton JR, Newgard CD, Dennis D, et al. Initial defibrillator pad position and outcomes for shockable out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA Netw Open* 2024;7:e2431673. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.31673>.
330. Cheskes S, Verbeek PR, Drennan IR, et al. Defibrillation strategies for refractory ventricular fibrillation. *N Engl J Med* 2022;387:1947–56. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2207304>.
331. Grunau B, Humphries K, Stenstrom R, et al. Public access defibrillators: gender-based inequities in access and application. *Resuscitation* 2020;150:17–22. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.024>.
332. Ishii M, Tsujita K, Seki T, et al. Sex-and age-based disparities in public access defibrillation, bystander cardiopulmonary resuscitation, and neurological outcome in cardiac arrest. *JAMA Netw Open* 2023;6:e2321783. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.21783>.
333. Kiyohara K, Katayama Y, Kitamura T, et al. Gender disparities in the application of public-access AED pads among OHCA patients in public locations. *Resuscitation* 2020;150:60–4. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.038>.
334. Perman SM, Shelton SK, Knoepke C, et al. Public perceptions on why women receive less bystander cardiopulmonary resuscitation than men in out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2019;139:1060–8. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037692>.
335. Kramer CE, Wilkins MS, Davies JM, Caird JK, Hallihan GM. Does the sex of a simulated patient affect CPR? *Resuscitation* 2015;86:82–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.016>.
336. O'Hare P, Di Maio R, McCann P, McIntyre C, Torney H, Adgey J. Public access defibrillator use by untrained bystanders: Does patient gender affect the time to first shock during resuscitation attempts? *Resuscitation* 2014;85:S49. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.124>.
337. Di Maio R, O'Hare P, Crawford P, et al. Self-adhesive electrodes do not cause burning, arcing or reduced shock efficacy when placed on metal items. *Resuscitation* 2015;96:11. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.09.026>.
338. Nørskov AS, Considine J, Nehme Z, et al. Removal of bra for pad placement and defibrillation – a scoping review. *Resusc Plus* 2025;22:100885. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2025.100885>.
- 338a. Chung SP, Nehme Z, Johnson NJ, Lagina A, Bray J; International Liaison Committee on Resuscitation ILCOR Basic Life Support Task Force. Effects of personal protective equipment on cardiopulmonary resuscitation quality and outcomes: A systematic review. *Resusc Plus*. 2023 May 24;14:100398. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100398. PMID: 37265711; PMCID: PMC10230254.
339. Cui Y, Jiang S. Influence of personal protective equipment on the quality of chest compressions: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Med (Lausanne)* 2021;8:733724. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.733724>.
340. Zijlstra JA, Bekkers LE, Hulleman M, Beesems SG, Koster RW. Automated external defibrillator and operator performance in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2017;118:140–6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.017>.
341. Hosmans TP, Maquoi I, Vogels C, et al. Safety of fully automatic external defibrillation by untrained lay rescuers in the presence of a bystander. *Resuscitation* 2008;77:216–9.
342. Monsieurs KG, Vogels C, Bossaert LL, Meert P, Calle PA. A study comparing the usability of fully automatic versus semi-automatic defibrillation by untrained nursing students. *Resuscitation* 2005;64:41–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.07.003>.



Italian Resuscitation Council (IRC) è una società scientifica senza scopo di lucro, riconosciuta dal Ministero della Salute, che riunisce medici, infermieri e operatori esperti in rianimazione cardiopolmonare.

Si occupa di ricerca e divulgazione scientifica, formazione e campagne di informazione, prevenzione e sensibilizzazione.

IRC è parte e rappresentante a livello nazionale di European Resuscitation Council (ERC), società scientifica continentale che raccoglie organizzazioni ed esperti di rianimazione cardiopolmonare e partecipa alla redazione, diffusione e implementazione delle linee guida europee sulla rianimazione cardiopolmonare e sul primo soccorso, rivolte agli operatori sanitari, alle istituzioni e ai comuni cittadini. Le linee guida vengono periodicamente aggiornate sulla base delle evidenze scientifiche relative ai dati epidemiologici e alle misure più efficaci di intervento in accordo con le raccomandazioni di International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), consenso mondiale sul trattamento dell'arresto cardiaco, alla cui elaborazione partecipano molti membri di IRC. Le Linee guida sulla rianimazione cardiopolmonare, utilizzate negli specifici corsi di formazione di base e avanzata, sono tradotte da IRC e pubblicate col patrocinio del Ministero della Salute (Linee Guida 2010, 2015 e 2021) e Senato della Repubblica (Linee Guida 2010 e 2015).

IRC ha partecipato e sostiene attivamente il registro europeo degli arresti cardiaci EuReCA e ha promosso l'Italian Research Net per la raccolta di dati Italia.

COLLABORAZIONE CON LE ISTITUZIONI

IRC ha collaborato a vario titolo col Ministero della e con quello dell'Istruzione, partecipando a specifici tavoli di lavoro e ha contribuito attivamente, anche attraverso audizioni presso la Commissione Affari Sociali della Camera, ai lavori di preparazione per la Legge 116/2021 che, grazie ad una serie di interventi basati sulle Linee Guida e sulle raccomandazioni delle organizzazioni scientifiche internazionali, costituisce una vera e propria legge di "sistema" apprezzata a livello europeo. IRC ha preso parte in una serie di interlocuzioni coi Ministeri competenti per la elaborazione dei decreti attuativi di questa legge. Ha, inoltre, collaborato con l'Istituto Superiore di Sanità per l'elaborazione delle linee guida nazionali sul Trauma maggiore.

CAMPAGNE DI INFORMAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE E PREVENZIONE

Settimana "VIVA!" e Giornata mondiale sulla rianimazione cardiopolmonare

Dal 2013 IRC promuove "VIVA! La settimana della rianimazione cardiopolmonare" una settimana di iniziative ed eventi aperti al pubblico organizzati in tutta Italia in cui i soci, volontari e partner della campagna mostrano ai partecipanti le semplici manovre salvavita e spiegano quanto sia essenziale il primo soccorso per salvare la vita a chi è colpito da arresto cardiaco. La Settimana VIVA! è organizzata ogni anno a ottobre e culmina nella Giornata Mondiale della rianimazione cardiopolmonare, promossa da European Resuscitation Council (ERC) e dalla Organizzazione Mondiale della Sanità ogni 16 ottobre.

"Kids Save Lives" – "Training School Children in Cardiopulmonary Resuscitation Worldwide"

Con ERC, IRC è stata ideatrice e sostenitrice della campagna mondiale "Kids Save Lives - KSL" promossa da European Patient Safety Foundation (EuPSF), European Resuscitation Council (ERC), International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), World Federation of Societies of Anesthesiologists (WFSA) con il patrocinio dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, (OMS). "Kids Save Lives" sostiene e promuove l'importanza dell'insegnamento della RCP ai ragazzi in età scolastica in tutto il mondo in ogni classe di ordine e grado.

Sport

Insieme ad ERC, IRC partecipa nel corso del biennio 2023-24 a una serie di iniziative in collaborazione con UEFA per la sensibilizzazione sui campi di calcio di tutta Europa. Collabora con Sport e Salute SpA e con la Sezione Salvamento della Federazione Italiana Nuoto.

APPLICAZIONI E VIDEOGIOCHI PER COINVOLGERE I GIOVANI

Per raggiungere studenti e giovani, ma non soltanto, IRC ha creato diversi strumenti digitali sotto forma di applicazioni scaricabili gratuitamente sui device iOS e Android, finalizzati soprattutto alla sensibilizzazione della popolazione generale, ma anche alla formazione nell'ambito scolastico:

- **"Un Picnic mozzafiato"** in due versioni - 2D e 3D (VR) - una fiaba multimediale per apprendere cosa si dovrebbe fare in caso di arresto cardiaco e di ostruzione delle vie aeree;
- **"School of CPR VR"** – un'applicazione interattiva in VR che "immerge" lo spettatore in uno scenario di soccorso della persona colpita da arresto cardiaco (adulto e pediatrico).
- **"Codename: ResUs"** un videogioco (serious game) pensato per avvicinare i ragazzi, in modo coinvolgente, alle manovre corrette da eseguire in caso di arresto cardiaco o di ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo. Il videogioco prevede prove di abilità da eseguire contro il tempo e ispirate al primo soccorso.



Via della Croce Coperta, 11 - 40128 Bologna
Tel.: **051.4187643** | Fax: **051.4189696**
E-Mail: info@ircouncil.it

 www.ircouncil.it