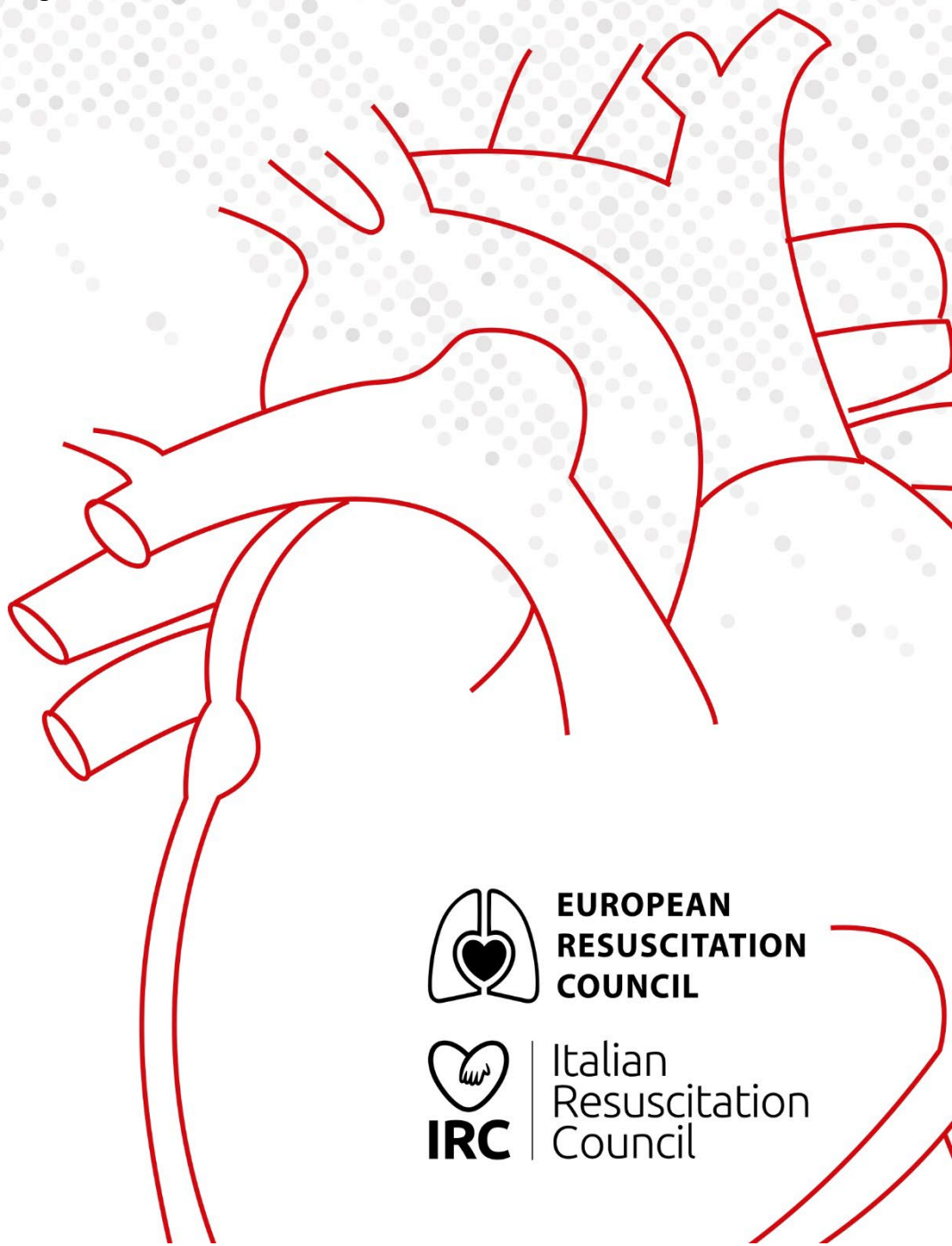


LINEE GUIDA EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL 2025

Versione originale tradotta con integrazioni a cura
di Italian Resuscitation Council

CAPITOLO 3

SISTEMI CHE SALVANO VITE



**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.

LINEE GUIDA

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL 2025

SISTEMI CHE SALVANO VITE

Federico Semeraro^{a,w,}, Sebastian Schnaubelt^{b,c,d,w}, Theresa M. Olasveengen^{e,f}, Elena G. Bignami^g, Bernd W. Böttiger^h, Nino Fijačko^{i,j}, Lorenzo Gamberini^o, Carolina Malta Hansen^{k,l,m}, Andrew Lockey^{n,o}, Bibiana Metelmann^p, Camilla Metelmann^{q,r,s}, Giuseppe Ristagno^{r,s}, Hans van Schuppen^t, Kaushila Thilakasiri^u, Koenraad G. Monsieurs^v, per il Gruppo di Collaboratori ERC Systems Saving Lives*

Abstract

European Resuscitation Council (ERC) ha sviluppato le Linee Guida "Sistemi che Salvano Vite", basate sul Consensus Document on Science and Treatment Recommendations (CoSTR) ILCOR del 2025. Queste Linee Guida affrontano vari argomenti, tra cui la catena della sopravvivenza, le attività di advocacy, le campagne di sensibilizzazione sulla RCP, l'iniziativa Kids Save Lives, la rianimazione in contesti a risorse limitate, i social media, i primi soccorritori, l'organizzazione dei sistemi di emergenza per l'arresto cardiaco, la gestione dell'arresto cardiaco intraospedaliero, i centri per l'arresto cardiaco, il miglioramento delle prestazioni del sistema, i sopravvissuti e i co-sopravvissuti, e le nuove tecnologie e l'intelligenza artificiale.

Parole chiave: Arresto cardiaco, Sistemi che salvano vite, Servizio di emergenza medica, Primi soccorritori, Campagna di sensibilizzazione, Advocacy, Sopravvissuti, Co-sopravvissuti, Kids save lives, World Restart a Heart, Aree a risorse limitate, Arresto cardiaco intraospedaliero, Centri per l'arresto cardiaco, Social media, Intelligenza artificiale.

INTRODUZIONE

Queste Linee Guida ERC 2025 sui Sistemi che Salvano Vite spiegano come vari fattori possano agire sinergicamente per migliorare l'assistenza ai pazienti con arresto cardiaco, non attraverso azioni isolate, ma tramite una strategia completa a livello di sistema. Questo capitolo mira a presentare le migliori pratiche basate sulle evidenze della più alta qualità disponibile, riguardanti gli interventi che i sistemi sanitari possono implementare per migliorare gli esiti degli arresti cardiaci che si verificano sia in ambito extra-ospedaliero che intra-ospedaliero (*Figura 1*).

Il pubblico a cui si rivolgono include governi, stakeholder nei sistemi sanitari e dell'istruzione, professionisti sanitari, educatori, studenti, laici e le comunità colpite dall'arresto cardiaco.

L'importanza dell'approccio dei Sistemi che Salvano Vite all'arresto cardiaco è evidenziata all'interno della catena della sopravvivenza. Le componenti chiave includono i centri per l'arresto cardiaco, le équipe di risposta rapida per prevenire l'arresto cardiaco intraospedaliero (IHCA), e la collaborazione tra la comunità, i servizi di emergenza territoriali (EMS) e i professionisti sanitari ospedalieri. Questo sistema coinvolge tutti, dagli studenti che imparano la RCP, ai cittadini pronti a iniziare la rianimazione dopo aver ricevuto allerte sui loro telefoni cellulari. Le più recenti linee guida ERC estendono la loro rilevanza alle aree a risorse limitate, riconoscendo la necessità di soluzioni adattabili al di là degli ambienti sanitari ad alte risorse (*Tabella 1*).

Queste Linee Guida derivano dal Consensus Document on Science and Treatment Recommendations (CoSTR) ILCOR 2025.¹ Il gruppo di lavoro ERC sui Sistemi che Salvano Vite ha utilizzato revisioni sistematiche e scoping review pubblicate, insieme ai documenti CoSTRs. Questo processo include una considerazione approfondita delle tabelle "evidence-to-decision", delle revisioni narrative, delle discussioni delle task force e delle giustificazioni durante lo sviluppo di queste Linee Guida. Per gli argomenti non revisionati da ILCOR, sono state utilizzate altre revisioni, studi singoli, sondaggi o il consenso di esperti dei membri del gruppo di lavoro per informare queste Linee Guida.

SISTEMI CHE SALVANO VITE

MESSAGGI CHIAVE

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®



Figura 1: Messaggi chiave: sistemi che salvano vite umane
(DAE – defibrillatore semi-automatico esterno; RCP – rianimazione cardiopolmonare)

La metodologia utilizzata per lo sviluppo delle linee guida è presentata nell'Executive Summary.² Le Linee Guida sono state pubblicate per commenti pubblici tra il 5 e il 30 maggio 2025. Un totale di 31 persone ha inviato 31 commenti, che hanno portato a cinque modifiche nella versione finale. Il feedback è stato revisionato dal gruppo di lavoro e sono stati apportati aggiornamenti dove pertinente. Le Linee Guida sono state presentate e approvate dal Consiglio Direttivo ERC e dall'Assemblea Generale ERC nel giugno 2025.

Il termine rianimazione cardiopolmonare (RCP) in queste Linee Guida sui Sistemi che Salvano Vite si riferisce all'intera procedura di rianimazione, non solo alle compressioni toraciche e alla ventilazione. Il termine "co-sopravvissuti" include familiari, persone significative, amici stretti o parenti prossimi.

Tabella 1 – I principali cambiamenti nelle Linee Guida ERC 2025 per i Sistemi che Salvano Vite.

LINEE GUIDA ERC 2021	LINEE GUIDA ERC 2025
La catena della sopravvivenza e la formula della sopravvivenza Entrambe descrivono una serie di azioni che collegano una persona che ha subito un arresto cardiaco fino alla sopravvivenza. L'enfasi era posta sulla combinazione di scienza di alta qualità con un'educazione efficace sia per i laici che per i professionisti sanitari. Queste Linee Guida evidenziavano l'importanza di implementare sistemi di assistenza efficienti in termini di risorse che potessero migliorare le percentuali di sopravvivenza dopo un arresto cardiaco all'interno dei sistemi sanitari.	La catena della sopravvivenza e la formula della sopravvivenza Espansione del concetto, presentando la catena della sopravvivenza come parte di un più ampio approccio dei Sistemi che Salvano Vite. È progettata per tutti gli stakeholder, i laici, i professionisti sanitari, gli educatori e i responsabili politici. La conservazione di un formato a quattro anelli fornisce coerenza, consentendo al contempo un concetto ampliato e multifattoriale adattato a situazioni o pubblici specifici. L'attenzione è focalizzata sull'integrazione della catena nella consapevolezza pubblica, nell'educazione e negli sforzi di rianimazione a livello di sistema.

	Advocacy Questa nuova raccomandazione enfatizza l'advocacy incoraggiando governi, autorità locali e Consigli Nazionali di Rianimazione (CNR) a promuovere politiche che migliorino la sopravvivenza e la qualità della vita dopo un arresto cardiaco. Le azioni chiave includono campagne di sensibilizzazione pubblica (es. World Restart a Heart - WRAH), l'educazione obbligatoria alla RCP nelle scuole e per i conducenti (es. Kids Save Lives), e il potenziamento della preparazione alle emergenze nei luoghi di lavoro (es. Alliance for Workplace Awareness & Response to Emergencies - AWARE). La collaborazione con gli stakeholder, mira a promuovere l'impegno con gli organi legislativi dell'Unione Europea e i governi locali per sostenere la salute cardiovascolare e armonizzare le politiche sulla RCP (es. European Alliance for Cardiovascular Health). I grandi eventi sportivi e le riunioni pubbliche fungono da piattaforme chiave per promuovere l'educazione alla RCP a un pubblico ampio e diversificato.
Iniziative comunitarie per promuovere l'implementazione della RCP European Restart a Heart Day (ERHD) & World Restart a Heart (WRAH) Gli sforzi di sensibilizzazione erano divisi in due aree distinte: l'European Restart a Heart Day (ERHD) e il World Restart a Heart (WRAH), e le iniziative comunitarie. I Consigli Nazionali di Rianimazione, i governi e le autorità locali erano incoraggiati a partecipare al WRAH, ad aumentare la consapevolezza pubblica sulla RCP da parte degli astanti e sull'uso del defibrillatore semi-automatico esterno (DAE), a formare un gran numero di cittadini e a sviluppare sistemi e politiche salvavita. Separatamente, i sistemi sanitari erano esortati a implementare programmi diffusi di formazione comunitaria sulla RCP a vari livelli, dalle istituzioni locali a intere nazioni.	Campagne di sensibilizzazione e iniziative per promuovere la RCP Gli argomenti precedenti sono stati fusi sotto un focus unificato. I CNR, i governi e le autorità locali sono incoraggiati a sostenere le iniziative di educazione comunitaria alla RCP e a partecipare attivamente al WRAH. L'obiettivo è aumentare la consapevolezza pubblica sulla RCP da parte degli astanti e sull'uso dei defibrillatori semi-automatici esterni (DAE) per formare in modo efficiente il maggior numero possibile di persone e per sviluppare politiche e sistemi innovativi per migliorare gli esiti di sopravvivenza.
Kids Save Lives L'iniziativa Kids Save Lives raccomandava una formazione annuale sulla RCP per tutti gli studenti, concentrandosi sul metodo Controlla-Chiama-Comprimi. Incoraggiava i bambini a insegnare ad almeno altre dieci persone entro due settimane, creando un effetto moltiplicatore. La formazione sulla RCP era promossa anche per gli studenti dell'istruzione superiore, in particolare quelli dei settori sanitario e dell'insegnamento. Queste Linee Guida chiedevano ai Ministeri dell'Istruzione e ai leader politici di implementare per legge l'educazione obbligatoria alla RCP in tutta Europa e oltre.	Kids Save Lives L'iniziativa è stata ampliata e resa più strutturata. L'educazione alla rianimazione cardiopolmonare deve iniziare già all'età di quattro anni. La formazione progredisce gradualmente, introducendo competenze più complesse man mano che i bambini maturano. I bambini sono incoraggiati a formare familiari e amici utilizzando kit di formazione sulla RCP da portare a casa. L'apprendimento potenziato dalla tecnologia (es. realtà virtuale, serious game, app) è stato introdotto per integrare l'educazione tradizionale. L'educazione obbligatoria alla RCP è rafforzata attraverso la legislazione, i finanziamenti e le campagne nazionali di sensibilizzazione pubblica.
Aree a risorse limitate L'attenzione era sulla necessità di maggiori ricerche sull'arresto cardiaco in aree a risorse limitate, sottolineando l'importanza di comprendere le diverse popolazioni, eziologie ed esiti, seguendo le linee guida Utstein, e di considerare i fattori psicologici e socioculturali. Si dovevano consultare esperti di aree diverse per garantire che le linee guida fossero accettabili e applicabili a livello locale. Inoltre, si raccomandava lo sviluppo di un elenco di risorse essenziali per la rianimazione, specificamente adattate per aree a risorse limitate, in collaborazione con i portatori di interesse locali.	Rianimazione in contesti a risorse limitate L'approccio è ora più snello e pratico. Continua a promuovere la ricerca su popolazioni, cause ed esiti dell'arresto cardiaco, con aderenza agli standard di reporting (es. approccio Utstein), e sottolinea l'importanza di includere nelle pubblicazioni informazioni sul rispettivo contesto di risorse (es. classificazione del reddito). Le considerazioni culturali dovrebbero garantire che le linee guida siano regionalmente accettabili e implementabili. Si suggeriscono adattamenti delle linee guida per specifici contesti di risorse — come aree remote o regioni alpine — quando le linee guida standard non sono praticabili.
Social media e app per smartphone per coinvolgere la comunità L'attenzione era sull'incoraggiare i paesi europei a implementare applicazioni per smartphone o sistemi di allerta via SMS per notificare ai primi soccorritori addestrati e non — inclusi laici, polizia, vigili del fuoco e professionisti sanitari fuori servizio — gli arresti cardiaci extraospedalieri (OHCA) nelle vicinanze. Gli obiettivi erano aumentare la percentuale di RCP da parte degli astanti, ridurre il tempo alle prime compressioni toraciche e all'erogazione dello shock, e migliorare la sopravvivenza con buoni esiti neurologici.	Social media Nuove raccomandazioni evidenziano l'uso delle piattaforme di social media per migliorare la consapevolezza pubblica, l'educazione e il coinvolgimento della comunità nella RCP e nell'arresto cardiaco. Scuole, università e istituzioni sanitarie sono incoraggiate a integrare brevi video, contenuti interattivi e sessioni dal vivo nei programmi di formazione sulla RCP. Tali contenuti dovrebbero essere validati da esperti per garantire l'allineamento con le linee guida internazionali. Inoltre, l'efficacia delle iniziative sui social media dovrebbe essere continuamente monitorata per valutarne l'impatto sugli esiti della formazione sulla RCP, sulle percentuali di RCP da parte degli astanti e, si spera, sulla sopravvivenza dei pazienti.

	Primi soccorritori (First Responders) L'approccio è ora più strutturato e completo. Si consiglia a tutti i sistemi sanitari di implementare programmi di primi soccorritori inviati dai sistemi di emergenza territoriale (EMS) e collegati a registri DAE, coprendo sia luoghi pubblici che residenze private. Una nuova enfasi è posta sulla garanzia della sicurezza fisica e del supporto psicologico dei primi soccorritori. Inoltre, gli eventi di arresto cardiaco dovrebbero essere segnalati utilizzando metodi standardizzati per monitorare le prestazioni del sistema e guidare il miglioramento continuo della qualità.
Ruolo del dispatcher L'attenzione era principalmente sul ruolo dei dispatcher nel riconoscimento precoce dell'arresto cardiaco e nell'utilizzo di istruzioni per la RCP assistita dal dispatcher. Le centrali operative erano incoraggiate a utilizzare algoritmi standardizzati per identificare rapidamente l'arresto cardiaco durante le chiamate di emergenza e a monitorare e migliorare continuamente la loro capacità di riconoscere questi casi. C'era una forte enfasi nel garantire che gli operatori di centrale fornissero istruzioni chiare per la RCP con sole compressioni toraciche ai chiamanti che si trovavano di fronte ad adulti non responsivi che non respiravano normalmente, rafforzando l'importanza di un intervento immediato da parte degli astanti guidato dai dispatcher.	Organizzazione sistemi di emergenza territoriale (EMS) in risposta all'arresto cardiaco Il campo di applicazione si è ampliato oltre i ruoli dei dispatcher per comprendere un approccio più completo che coinvolga l'intera centrale operativa. Gli algoritmi standardizzati per il riconoscimento dell'arresto cardiaco rimangono importanti, ma c'è un'attenzione aggiuntiva sulla diffusione dei DAE ad accesso pubblico, garantendo che i DAE siano facilmente accessibili e dotando tutte le ambulanze dedicate al OHCA di defibrillatori. Le centrali operative sono incoraggiate a istituire équipe con competenze intensive preospedaliere, includendo strategie per mantenere le competenze di rianimazione dei membri del team. Inoltre, si consiglia ai sistemi di implementare processi decisionali strutturati, compresi i protocolli di interruzione della rianimazione (Termination Of Resuscitation TOR), per migliorare gli esiti dei pazienti e ottimizzare durante le risposte all'arresto cardiaco.
Punteggi di allerta precoce, sistemi di risposta rapida e team di emergenza medica L'attenzione era principalmente sulla raccomandazione di introdurre Sistemi di Risposta Rapida (RRS) per ridurre gli arresti cardiaci intraospedalieri e la mortalità correlata. Queste Linee Guida evidenziavano l'importanza del riconoscimento e dell'intervento precoci, ma fornivano dettagli limitati su strategie aggiuntive.	Gestione dell'arresto cardiaco intraospedaliero Le raccomandazioni si sono notevolmente ampliate. Mentre i Sistemi di Risposta Rapida rimangono centrali, le Linee Guida aggiornate pongono una maggiore enfasi su strategie più ampie per migliorare le prestazioni a livello di sistema.
Centri per l'arresto cardiaco La raccomandazione era che i pazienti adulti con arresto cardiaco extra-ospedaliero (OHCA) non traumatico dovessero essere considerati per il trasporto a un centro per l'arresto cardiaco, in base ai protocolli locali esistenti. L'enfasi era sul seguire le procedure stabilite per determinare se i pazienti avrebbero beneficiato del trasporto in centri specializzati; tuttavia, c'erano indicazioni limitate sull'organizzazione più ampia del sistema o sullo sviluppo di reti a supporto di queste decisioni.	Centri per l'arresto cardiaco Le indicazioni si sono evolute per sostenere con forza che i pazienti adulti con OHCA non traumatico dovrebbero essere assistiti presso un centro per l'arresto cardiaco dedicato, quando possibile, rafforzando l'importanza di cure post-arresto specializzate. Inoltre, si pone l'accento sui sistemi sanitari che istituiscono e mantengono reti formali per l'arresto cardiaco con chiari protocolli locali. Questo rappresenta un passaggio dal raccomandare solo decisioni di trasporto all'incoraggiare lo sviluppo di una rete strutturata.
	Sopravvivenza e co-sopravvivenza Nuove raccomandazioni sottolineano l'importanza dei sopravvissuti e dei co-sopravvissuti nell'assistenza all'arresto cardiaco, promuovendo un passaggio verso un'assistenza olistica e centrata sul paziente e sulla famiglia, che vada oltre la fase iniziale della rianimazione. I sistemi sanitari dovrebbero sviluppare politiche multidisciplinari per supportare i sopravvissuti e i loro co-sopravvissuti dal periodo pre-dimissione fino al follow-up a lungo termine. Si evidenzia anche la necessità di formare i professionisti sanitari per rispondere a queste esigenze, promuovendo la collaborazione con le organizzazioni di sopravvissuti e coinvolgendo sopravvissuti, co-sopravvissuti e il pubblico nello sviluppo delle politiche e nella ricerca.
	Nuove tecnologie e Intelligenza Artificiale Questa nuova raccomandazione evidenzia il ruolo emergente dell'intelligenza artificiale (IA) e delle tecnologie di sanità digitale nel migliorare gli esiti dopo l'arresto cardiaco. Sebbene queste innovazioni mostrino un potenziale significativo per migliorare il riconoscimento precoce, ottimizzare gli sforzi di rianimazione e supportare le cure post-rianimazione, non sono ancora pronte per un'implementazione clinica diffusa e di routine. Il loro uso attuale dovrebbe essere limitato a progetti di ricerca o ambienti controllati, dove la sicurezza, l'efficacia e le considerazioni etiche possono essere attentamente valutate. Studi in corso e programmi pilota sono incoraggiati per valutare ulteriormente il loro impatto e guidare la futura integrazione nella pratica clinica.

LINEE GUIDA SINTETICHE PER LA PRATICA CLINICA

La catena della sopravvivenza

- La catena della sopravvivenza è un concetto che riassume il complesso approccio dei Sistemi che Salvano Vite. È destinata a tutti coloro che sono coinvolti nell'assistenza alla rianimazione, inclusi laici, professionisti sanitari, educatori e portatori di interesse. Il concetto può essere utilizzato per una varietà di scopi, dalla sensibilizzazione all'inclusione in materiali didattici.
- Per semplicità e coerenza, ERC utilizza il formato a quattro anelli.
- Per situazioni specifiche o pubblici mirati, può essere applicato un sistema a catena multifattoriale (cioè, la catena della sopravvivenza di base più elementi aggiuntivi).

La formula della sopravvivenza

- La formula della sopravvivenza descrive il sistema generale alla base di una catena della sopravvivenza di successo e i suoi fattori sottostanti. Può essere utilizzata per evidenziare la complessa interazione tra scienza, educazione e implementazione per ottenere esiti ottimali.
- I tre fattori interattivi sono: Scienza (riferita alla valutazione continua delle evidenze da parte di ILCOR e allo sviluppo di linee guida basate sull'evidenza da parte di ERC); Educazione (riferita alla formazione sulla rianimazione per coloro che potrebbero potenzialmente, o effettivamente, prendersi cura dei pazienti con arresto cardiaco, una formazione che deve essere efficace e aggiornata); e Implementazione (riferita a una catena della sopravvivenza ben funzionante a livello sia regionale che locale, potenzialmente adattata anche alle aree con risorse limitate).

Advocacy per la RCP da parte degli astanti e l'uso di defibrillatori semi-automatici esterni

- Gli organismi di collaborazione multinazionali, i governi nazionali, le autorità locali e i Consigli Nazionali di Rianimazione (CNR) dovrebbero promuovere politiche che aumentino le percentuali di sopravvivenza e migliorino la qualità della vita dei pazienti con arresto cardiaco attraverso le seguenti azioni:
 - **Promozione di politiche/legislazioni complete:** Sostenere politiche che aumentino le percentuali di sopravvivenza e migliorino la qualità della vita dei pazienti con arresto cardiaco.
 - **Campagne di sensibilizzazione pubblica:** Aumentare la consapevolezza pubblica attraverso iniziative come World Restart a Heart e Get Trained Save Lives.
 - **Educazione obbligatoria alla RCP:** Implementare l'educazione obbligatoria alla RCP per bambini, studenti (es. Kids Save Lives) e conducenti (es. Learn to Drive Learn CPR).
 - **Miglioramento della preparazione nei luoghi di lavoro:** Rafforzare le politiche per la preparazione nei luoghi di lavoro (es. Alliance for Workplace Awareness and Response to Emergencies - AWARE).
 - **Coinvolgimento di stakeholder:** Collaborare con i portatori di interesse per sostenere la salute cardiovascolare e armonizzare le politiche sulla RCP (es. European Alliance for Cardiovascular Health).
 - **Formazione sulla RCP durante grandi eventi sportivi e di massa:** Offrire sessioni brevi e gratuite di formazione sulla RCP durante i principali eventi sportivi e altri raduni su larga scala per aumentare la consapevolezza e la conoscenza tra i partecipanti.

Campagne di sensibilizzazione e iniziative per promuovere la RCP

- Le iniziative a livello di comunità finalizzate a favorire l'implementazione del BLS dovrebbero essere ufficialmente sostenute e supportate.
- Gli organismi di collaborazione multinazionali, i governi nazionali, le autorità locali e i Consigli Nazionali di Rianimazione dovrebbero partecipare attivamente a World Restart a Heart (WRAH) per aumentare la consapevolezza sull'uso di defibrillatori semi-automatici esterni (DAE), formare il maggior numero possibile di cittadini e sviluppare sistemi e politiche nuovi e innovativi.

Kids Save Lives (KSL)

- Tutti gli studenti dovrebbero ricevere una formazione annuale sulla RCP, con enfasi sull'approccio Controlla-Chiama-Comprimi.

- L'educazione alla RCP dovrebbe iniziare precocemente (intorno ai 4 anni), progredendo verso una formazione completa che includa le compressioni toraciche entro i 10-12 anni, la ventilazione entro i 14 anni e l'uso del DAE entro i 13-16 anni.
- I bambini che sono stati formati dovrebbero essere incoraggiati a istruire i membri della famiglia e gli amici, con l'obiettivo di insegnare ad almeno altre dieci persone entro due settimane. Kit di formazione sulla RCP da portare a casa dovrebbero essere distribuiti per massimizzare l'effetto moltiplicatore.
- L'educazione alla RCP dovrebbe essere estesa anche all'istruzione superiore, in particolare per gli studenti dei settori sanitario e dell'insegnamento.
- L'apprendimento potenziato dalla tecnologia (ad es. realtà estesa (XR), serious game, applicazioni per smartphone) dovrebbe essere incorporato per coinvolgere efficacemente gli studenti e integrare la formazione tradizionale.
- I Ministeri dell'Istruzione e i responsabili politici dovrebbero rendere obbligatoria per legge l'educazione alla RCP nelle scuole in tutta Europa e oltre, supportata da legislazione, finanziamenti e campagne di sensibilizzazione pubblica in ogni paese.

Rianimazione in aree a risorse limitate

- Gli esperti che lavorano in aree a risorse limitate sono incoraggiati a investigare e riferire su popolazioni, eziologie ed esiti della rianimazione, seguendo standard di reporting consolidati come il modello di reporting Utstein.
- Gli esperti che lavorano in aree a risorse limitate dovrebbero essere consultati riguardo alle differenze culturali e all'accettabilità, applicabilità e implementazione regionale e locale di linee guida e raccomandazioni.
- Tutti i rapporti e le ricerche sulla rianimazione dovrebbero includere una breve sezione sul rispettivo contesto di risorse, ad esempio la classificazione del reddito del paese.
- In situazioni in cui le linee guida standard non sono applicabili, possono essere sviluppate raccomandazioni specifiche per aree a risorse limitate (come aree con finanziamenti limitati, navi, regioni alpine o aree remote) riguardanti attrezzature essenziali, educazione e procedure per la gestione dell'arresto cardiaco sia durante che dopo l'evento.

Social media

- Le piattaforme di social media (SoMe) potrebbero essere utilizzate come strumenti di ricerca per la raccolta di dati, l'analisi, l'educazione, le campagne di sensibilizzazione, la comunicazione e la condivisione di informazioni sull'arresto cardiaco improvviso.
- Le piattaforme SoMe dovrebbero essere sfruttate per sostenere le campagne di sensibilizzazione pubblica, diffondere la conoscenza sulla RCP per qualsiasi fascia d'età, promuovere la partecipazione della comunità e portare avanti gli obiettivi di ERC.
- Le piattaforme SoMe dovrebbero essere incorporate nei programmi di formazione sulla RCP. Le istituzioni educative e sanitarie sono incoraggiate a utilizzare video concisi e coinvolgenti e materiali interattivi per rafforzare l'apprendimento e la ritenzione.
- Dovrebbe essere incoraggiato l'impegno in tempo reale. Sessioni di domande e risposte dal vivo, post interattivi e apprendimento tramite gamification (gamified learning) dovrebbero essere utilizzati per aumentare il coinvolgimento e la ritenzione delle conoscenze nella formazione sulla RCP.
- Dovrebbe essere promossa la validazione dei contenuti dei SoMe da parte di esperti. Le istituzioni sono incoraggiate a garantire che i materiali educativi condivisi sui social media siano in linea con le linee guida internazionali sulla RCP per prevenire la diffusione di disinformazione.
- Le iniziative guidate dai SoMe dovrebbero essere monitorate e valutate. Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare il loro impatto sull'efficacia della formazione sulla RCP, sulle percentuali di RCP da parte degli astanti e sugli esiti di sopravvivenza dei pazienti.

Primi soccorritori (*First Responders*)

- Ogni sistema sanitario dovrebbe implementare un programma di primi soccorritori.
- I primi soccorritori registrati che si trovano vicino a un sospetto arresto cardiaco extra-ospedaliero (OHCA) dovrebbero essere notificati dalla centrale operativa e inviati sia in luoghi pubblici che in residenze private, al fine di ridurre il tempo alla prima compressione toracica e all'erogazione dello shock, e per migliorare le percentuali di sopravvivenza con esiti neurologici favorevoli.
- I sistemi che inviano i primi soccorritori dovrebbero essere collegati ai registri dei DAE e dovrebbero dare priorità sia alla sicurezza fisica che al supporto psicologico dei primi soccorritori.
- Gli eventi di arresto cardiaco dovrebbero essere segnalati in modo standardizzato per monitorare le prestazioni del sistema e supportare il miglioramento continuo della qualità.

Organizzazione dei sistemi di emergenza (EMS) in risposta all'arresto cardiaco

- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) dovrebbero utilizzare algoritmi o criteri standardizzati per identificare prontamente l'arresto cardiaco.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) dovrebbero insegnare, monitorare e migliorare il riconoscimento dell'OHCA delle centrali operative.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) dovrebbero implementare e valutare sistemi di DAE ad accesso pubblico assistiti dal dispatcher, includendo il collegamento ai registri dei DAE.
- Le centrali operative dovrebbero implementare sistemi che consentano agli operatori di centrale di fornire istruzioni per la RCP per i pazienti in arresto cardiaco.
- L'uso di armadietti per DAE chiusi a chiave o inaccessibili è scoraggiato.
- Tutte le ambulanze che rispondono a un OHCA dovrebbero essere dotate di un defibrillatore.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) dovrebbero organizzare équipe di terapia intensiva preospedaliera per l'OHCA di adulti e bambini.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) dovrebbero monitorare e affrontare la bassa esposizione alla rianimazione tra il personale per garantire che le squadre includano membri con esperienza recente e implementare una formazione adeguata per superare la bassa esposizione.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) che trattano l'OHCA dovrebbero implementare strategie di miglioramento del sistema per migliorare gli esiti dei pazienti.
- I sistemi di emergenza territoriale (EMS) possono implementare criteri di interruzione della rianimazione (TOR) per determinare se interrompere la rianimazione o continuare durante il trasporto, previa validazione locale dei criteri TOR e considerando il contesto legale, organizzativo e culturale specifico locale.

Gestione dell'arresto cardiaco intra-ospedaliero

- Gli ospedali dovrebbero considerare l'introduzione di un sistema di risposta rapida (RRS).
- Gli ospedali dovrebbero utilizzare strategie di miglioramento del sistema per migliorare gli esiti dei pazienti.
- Gli ospedali dovrebbero implementare protocolli per la gestione della presenza dei familiari durante la RCP e fornire la relativa formazione alle équipe sanitarie.
- Gli ospedali sono incoraggiati a utilizzare lo statement ILCOR "Ten Steps Toward Improving In-Hospital Cardiac Arrest Quality of Care and Outcomes" per guidare miglioramenti strutturati e a livello di sistema nella qualità della rianimazione, negli esiti e nel benessere del team.

Centri per l'arresto cardiaco (CAC)

- I pazienti adulti con OHCA non traumatico dovrebbero essere assistiti presso un CAC, quando possibile.
- I sistemi sanitari dovrebbero stabilire protocolli locali per sviluppare e mantenere una rete per l'arresto cardiaco.

Miglioramento delle prestazioni del sistema

- Le organizzazioni o le comunità che trattano l'arresto cardiaco dovrebbero implementare strategie di miglioramento del sistema per migliorare gli esiti dei pazienti.

Sopravvivenza e co-sopravvivenza

- I sistemi sanitari dovrebbero creare e implementare politiche per l'assistenza ai sopravvissuti all'arresto cardiaco e ai loro co-sopravvissuti (ad es. famiglie, amici stretti e partner anch'essi colpiti dall'evento) dal periodo pre-dimissione al follow-up a lungo termine. Queste politiche dovrebbero adottare un approccio multidisciplinare, rispondente alle esigenze sia dei sopravvissuti che dei co-sopravvissuti. I professionisti sanitari dovrebbero ricevere un'adeguata formazione per supportare sia l'identificazione dei bisogni che la fornitura di cure appropriate.
- I Consigli Nazionali di Rianimazione (CNR) dovrebbero connettersi e supportare le organizzazioni di sopravvissuti all'arresto cardiaco all'interno dei loro paesi, rafforzando i legami con i sistemi sanitari, i sopravvissuti e i co-sopravvissuti.
- Impegnarsi in partnership tra i CNR e con organizzazioni che hanno missioni più ampie — come le organizzazioni sanitarie cardiovascolari — può aiutare ad affrontare le diverse esigenze dei sopravvissuti e dei co-sopravvissuti e a ottimizzare l'utilizzo delle risorse.
- I sistemi sanitari dovrebbero coinvolgere attivamente i sopravvissuti all'arresto cardiaco, i co-sopravvissuti e il pubblico come partner nello sviluppo delle politiche e nella ricerca per migliorare la qualità, la pertinenza e l'integrità degli esiti.

Nuove tecnologie e intelligenza artificiale

- L'intelligenza artificiale (IA) e le tecnologie di sanità digitale mostrano il potenziale per migliorare gli esiti dell'arresto cardiaco, ma non sono ancora pronte per un uso clinico di routine e la loro applicazione dovrebbe essere limitata alla ricerca o a contesti controllati.

LE EVIDENZE ALLA BASE DELLE LINEE GUIDA SUI SISTEMI CHE SALVANO VITE

CATENA DELLA SOPRAVVIVENZA

La catena della sopravvivenza per le vittime di arresto cardiaco risale a concetti proposti da Friedrich Wilhelm Ahnefeld e Peter Safar, e sottolinea gli interventi tempo-dipendenti, rappresentati come anelli, che massimizzano la possibilità di sopravvivenza.^{3,4} Questo concetto fondamentale è stato ampliato negli anni successivi, con contributi di varie organizzazioni e accademici, che hanno comportato modifiche significative nel 1991.⁵ Nel tempo, le rappresentazioni grafiche della catena della sopravvivenza si sono evolute; tuttavia, i messaggi chiave dietro ogni anello sono rimasti in gran parte invariati.

ERC ha pubblicato per la prima volta la catena della sopravvivenza nel suo formato a quattro anelli nelle Linee Guida ERC del 2005, riassumendo gli anelli vitali necessari per una rianimazione di successo, tra cui il riconoscimento precoce e la chiamata di aiuto, la RCP precoce da parte degli astanti, la defibrillazione precoce e l'ALS precoce e le cure post-rianimazione standardizzate. Ciascuno di questi anelli evidenzia l'interconnessione e l'urgenza di azioni efficaci, sottolineando l'importanza di una risposta tempestiva per ottimizzare le possibilità di sopravvivenza.⁶ Il termine "catena della sopravvivenza" è oggi utilizzato a livello internazionale per promuovere la consapevolezza sulla rianimazione, l'educazione e la ricerca scientifica. Nel tempo è emersa un'ampia ed eterogenea letteratura sulla catena della sopravvivenza. Una scoping review di ILCOR ha trovato diverse versioni e adattamenti innovativi, in parte espandendosi in altri campi medici oltre la rianimazione.⁷ Tali adattamenti hanno affrontato differenti situazioni o target di riferimento, ma risultavano incoerenti nel design e privi di un sistema concettuale sottostante. Ogni anello della catena dovrebbe essere basato su evidenze scientifiche e contribuire al miglioramento degli esiti del paziente, dell'educazione o dell'implementazione.^{8,9}

La scoping review dell'ILCOR ha proposto una catena a sei anelli che comprende:

1. Prevenzione e riconoscimento,
2. Chiamata di aiuto precoce,
3. RCP di alta qualità,
4. Defibrillazione precoce e ALS,
5. Cure post-arresto cardiaco, e
6. Recupero e riabilitazione.^{6,7}

Al contrario, le Linee Guida ERC 2025 raccomandano ancora una catena della sopravvivenza a quattro anelli per chiarezza e coerenza. Tuttavia, i messaggi e gli anelli originali della catena sono stati ampliati e riorganizzati (*Figura 2*). Questa catena di base dovrebbe essere utilizzata per tutte le eziologie e le sedi dell'arresto cardiaco e per tutte le fasce d'età dei pazienti.



Figura 2: Catena della sopravvivenza

È interessante notare che solo pochi studi hanno finora valutato formalmente l'impatto della catena della sopravvivenza sugli esiti clinici ed educativi. I risultati suggeriscono che l'aumento delle percentuali di sopravvivenza e migliori esiti neurologici si sono verificati in seguito all'introduzione di nuovi componenti nella catena, sottolineando la sua potenziale efficacia come quadro per migliorare la pratica.^{7,8}

Oltre alla catena di base della sopravvivenza, individui o organizzazioni possono richiedere adattamenti per situazioni specifiche o pubblici di destinazione. ERC in linea con ILCOR persegue un approccio adattivo: un concetto adattato 'taglia unica' come sistema multifattoriale può essere utilizzato quando la catena di base della sopravvivenza non è sufficiente.^{7,8} La catena di base della sopravvivenza funge da fondamento; la chainmail della sopravvivenza (chainmail of survival) può essere utilizzata con una moltitudine di anelli aggiuntivi, raffigurando diverse situazioni e fattori e evidenziando la complessità del sistema. Versioni specifiche della catena della sopravvivenza possono anche essere utilizzate per situazioni e pubblici specifici (ad es. trauma, annegamento).^{7,8} Questo concetto adattivo è particolarmente importante nel contesto di contesti a risorse limitate, dove gli anelli ad alta risorsa nella catena di base potrebbero non essere applicabili o potrebbero dover essere sostituiti.¹⁰

LA FORMULA DELLA SOPRAVVIVENZA

La formula della sopravvivenza combina il trattamento scientifico, l'educazione e l'implementazione locale per migliorare le percentuali di sopravvivenza dell'arresto cardiaco.^{11,12} Questi elementi sono fattori moltiplicativi e sono essenziali per una forte catena della sopravvivenza.¹² Le linee guida sulla rianimazione vengono aggiornate attraverso il processo di valutazione delle evidenze di ILCOR e le pubblicazioni annuali dei CoSTRs. I corsi ERC forniscono un'educazione efficace. I campioni locali svolgono un ruolo chiave nel mettere in pratica le pratiche di rianimazione, superando le sfide, utilizzando i facilitatori e incorporando sistemi di feedback.^{8,13,14}

ADVOCACY

L'advocacy è un'impresa civile in cui individui o gruppi sostengono politiche in vari domini sociali, economici o legislativi per influenzare l'allocazione di risorse sia umane che finanziarie.¹⁵ L'advocacy è essenziale per affrontare le esigenze multifattoriali dei pazienti con arresto cardiaco e delle loro famiglie, promuovendo al contempo la salute pubblica.^{16,17} Le campagne di advocacy possono aumentare la consapevolezza, guidare il cambiamento politico e migliorare gli esiti per i pazienti.^{18,19}

ERC si impegna attivamente nell'advocacy a livello europeo, collaborando con i membri del Parlamento Europeo per promuovere la consapevolezza e l'azione sull'arresto cardiaco. Un esempio di successo è la campagna "Get Trained, Save Lives", una partnership con l'Unione delle Federazioni Calcistiche Europee (UEFA), che mira a formare oltre 100.000 tifosi di calcio sulla RCP.²⁰ Questa iniziativa, insieme ad altre, evidenzia il ruolo di ERC nel promuovere la salute pubblica attraverso l'educazione e l'impegno politico.

L'iniziativa "Learn to Drive, Learn CPR" mira a integrare la formazione sulla RCP nei corsi di guida, con l'obiettivo di formare ogni anno milioni di nuovi conducenti in tutta Europa.²¹ Questa iniziativa è in linea con la legislazione dell'Unione Europea (UE) che richiede una formazione di primo soccorso per i conducenti professionisti. La Direttiva sulla Patente di Guida dell'UE è attualmente in fase di revisione, con una decisione finale prevista per la metà del 2025, e gli Stati membri dovranno implementare le norme entro quattro anni.²²

La Alliance for Workplace Awareness and Response to Emergencies (AWARE) cerca di migliorare la preparazione per l'arresto cardiaco sul posto di lavoro. La coalizione promuove una formazione diffusa sulla RCP e sul primo soccorso, nonché un'ampia disponibilità di DAE nei luoghi di lavoro europei, aree attualmente non coperte da una politica UE unificata. AWARE chiede all'UE di riaprire la Direttiva Quadro sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro (89/391/CEE) per rafforzare queste normative, sottolineando l'importanza di sostenere esplicitamente la formazione su RCP e DAE, poiché entrambi gli interventi hanno dimostrato di aumentare significativamente i tassi di sopravvivenza.²³

ERC collabora anche con l'Alleanza Europea per la Salute Cardiovascolare per promuovere la prevenzione e la riabilitazione delle malattie cardiovascolari.²⁴ Questa collaborazione include lo sviluppo di un Centro di Conoscenza sulla Salute Cardiovascolare e un Osservatorio per monitorare le politiche nazionali, con l'obiettivo di ridurre l'onere delle malattie cardiovascolari in tutta Europa.²⁵

I grandi eventi sportivi e altri raduni su larga scala offrono opportunità uniche per promuovere la consapevolezza sulla RCP e la formazione.²⁶⁻²⁸ Le organizzazioni sportive, le autorità sanitarie e i responsabili politici dovrebbero collaborare

per offrire brevi sessioni di formazione gratuite sulla RCP durante questi eventi, raggiungendo un pubblico ampio e diversificato.²⁹⁻³¹

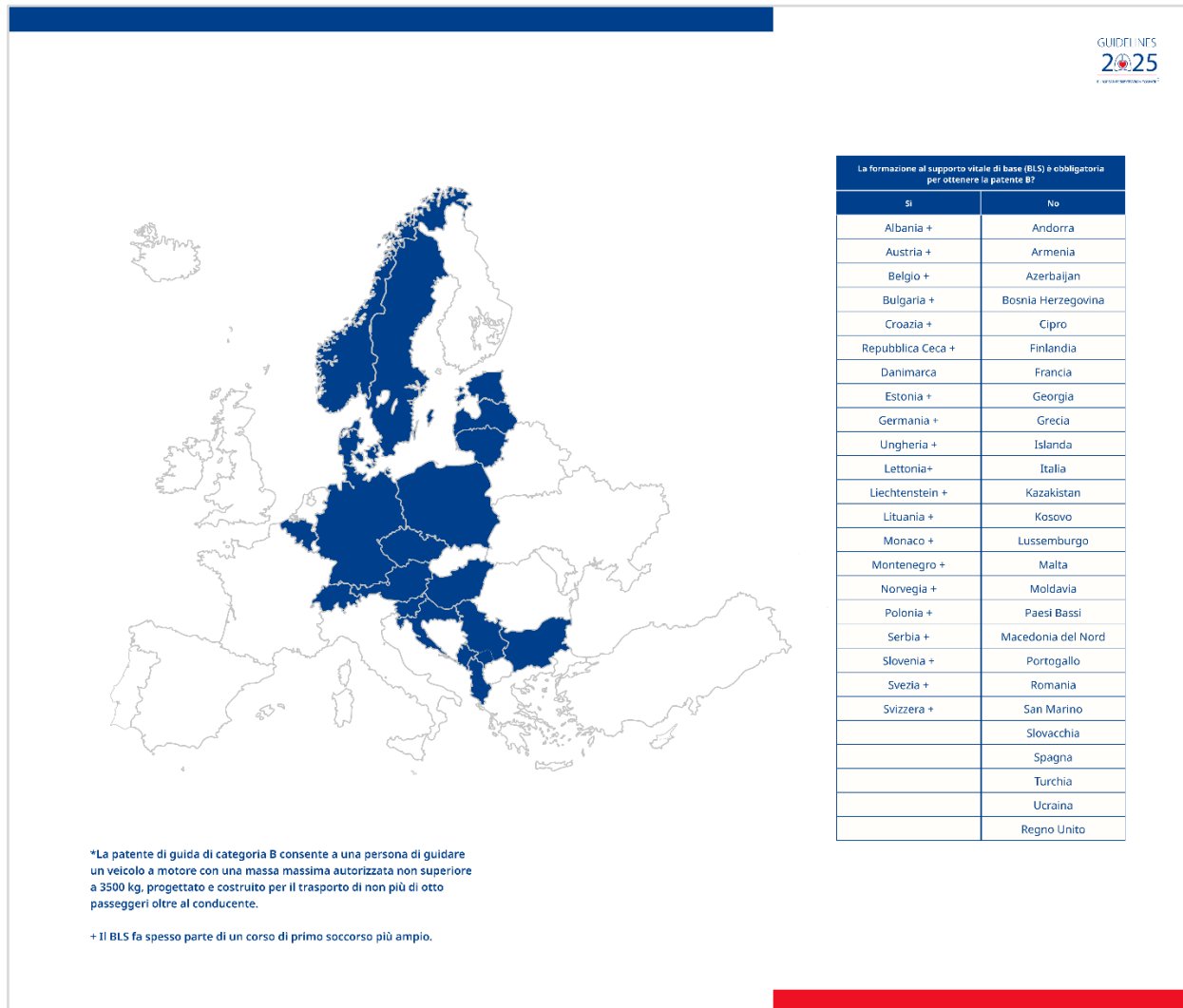


Figura 2: Certificazione obbligatoria del supporto vitale di base (BLS) per ottenere la patente di guida in Europa e nel Regno Unito

INIZIATIVE COMUNITARIE PER PROMUOVERE L'IMPLEMENTAZIONE DELLA RCP

Una revisione sistematica ILCOR del 2024 ha valutato l'impatto delle iniziative comunitarie sulla rianimazione cardiopolmonare (RCP) e sull'uso del defibrillatore semi-automatico esterno (DAE) da parte degli astanti.³² La revisione ha incluso 10 studi (2 trial randomizzati e controllati [RCT] e 8 studi non randomizzati), che hanno analizzato interventi eterogenei, tra cui formazione di massa, campagne di sensibilizzazione e distribuzione di kit per l'apprendimento della RCP.^{33–42}

Sebbene la certezza delle evidenze fosse molto bassa, i risultati hanno mostrato un'associazione positiva tra tali iniziative e un incremento delle percentuali di RCP e utilizzo del DAE da parte degli astanti.^{32,43–47} Ad esempio, uno studio ha riportato un aumento significativo della RCP da parte degli astanti (dal 51% al 67%) dopo una campagna di sensibilizzazione mirata.⁴⁸ Un altro studio ha evidenziato che la distribuzione di kit di auto-apprendimento per la RCP ha determinato un incremento del 2,5% della RCP da parte degli astanti nelle aree di intervento.⁴⁹

Una revisione sistematica ILCOR del 2019 ha esaminato l'impatto dei programmi di defibrillazione ad accesso pubblico (Public Access Defibrillation, PAD) sugli esiti dell'arresto cardiaco extra-ospedaliero (OHCA).⁵⁰ La revisione ha incluso 33 studi osservazionali e ha rilevato che i programmi PAD erano associati a un aumento della sopravvivenza con esito neurologico favorevole (odds ratio [OR] 1,69; intervallo di confidenza [IC] 95% 1,35–2,12).⁵¹ Tuttavia, l'impatto complessivo sugli esiti clinici (sopravvivenza e recupero neurologico) risultava meno conclusivo e non consentiva di identificare interventi specifici chiaramente superiori.

Le iniziative a livello di comunità finalizzate a favorire l'implementazione del BLS dovrebbero essere ufficialmente sostenute e supportate.

European Restart a Heart & World Restart A Heart

A seguito di una campagna promossa ERC, il Parlamento Europeo ha adottato una dichiarazione scritta che sollecita un miglioramento della formazione della RCP e sull'uso del DAE in tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea. La Dichiarazione ha inoltre richiesto modifiche legislative per garantire un accesso equo a una RCP e a una defibrillazione di elevata qualità per tutti i cittadini europei, proponendo l'istituzione di una Settimana Europea di Sensibilizzazione sull'Arresto Cardiaco.¹⁸ Tale iniziativa riconosce che le politiche nazionali in ambito rianimatorio possono aumentare la disponibilità dei cittadini a eseguire la RCP da parte degli astanti.

Per promuovere queste politiche, ERC ha istituito l'European Restart a Heart Day il 16 ottobre, con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza pubblica.^{18,52,53} Questa iniziativa si è successivamente evoluta nel World Restart a Heart (WRAH), approvato da ILCOR con il motto: "Tutte le persone del mondo possono salvare una vita — tutto ciò che serve sono due mani (Controlla, Chiama, Comprimi)" (Figura 5).

Di conseguenza, tra il 2018 e il 2023, sono state formate oltre 12,6 milioni di persone e 570,7 milioni di individui sono stati raggiunti dai messaggi del WRAH.²⁰ L'iniziativa ha incluso una vasta gamma di campagne, adattate ai contesti e alle culture specifiche dei diversi Paesi. Il suo successo risiede nella collaborazione annuale tra nazioni, organizzazioni e comunità, rafforzandone la rilevanza e l'impatto globale.

L'elevata adattabilità del WRAH lo rende una risposta accessibile ed efficace a una delle sfide sanitarie più critiche a livello mondiale: aumentare la sopravvivenza attraverso la RCP e la defibrillazione precoce da parte degli astanti.

Sulla base del consenso degli esperti, i Consigli Nazionali di Rianimazione, i governi e le autorità locali che partecipano al WRAH dovrebbero mirare a: formare il maggior numero possibile di persone, aumentare la consapevolezza pubblica sull'importanza della RCP da parte degli astanti e dell'uso del DAE, promuovere una legislazione protettiva per i soccorritori laici e sviluppare sistemi e politiche innovative per migliorare ulteriormente gli esiti di sopravvivenza.



Figura 4: Campagna UEFA e ERC 'Get Trained, Save Lives'



Figura 5: Poster per la giornata mondiale della rianimazione cardiopolmonare 'World Restart a Heart'

KIDS SAVE LIVES (KSL)

L'iniziativa Kids Save Lives mira a introdurre precocemente l'educazione alla RCP e a rafforzarla durante tutto il percorso scolastico. L'implementazione di una formazione obbligatoria e a livello nazionale sulla RCP per gli scolari ha dimostrato di avere il maggiore impatto a lungo termine sulle percentuali di RCP da parte degli astanti. I paesi scandinavi, dove la formazione sulla RCP è obbligatoria da decenni, riportano alcune delle percentuali di RCP da parte degli astanti più alti a livello globale. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) sostiene l'iniziativa Kids Save Lives di ERC e raccomanda che i bambini ricevano almeno due ore di formazione sulla RCP ogni anno, a partire dall'età di 12 anni, un'età considerata ottimale per apprendere e mantenere queste competenze.²⁰

Lo statement di ILCOR "Basic Life Support Education for Schoolchildren" delinea le migliori pratiche per l'insegnamento di queste competenze salvavita essenziali, sostenendo l'integrazione della formazione sulla RCP nei curricula scolastici di tutto il mondo.⁵⁴ Questa revisione completa della letteratura identifica le strategie più efficaci per educare bambini e adolescenti alla RCP. Per i dettagli sugli approcci educativi, consultare la sezione sull'Educazione alla rianimazione personalizzata nelle Linee Guida ERC 2025 – Educazione per la Rianimazione (Figura 6).

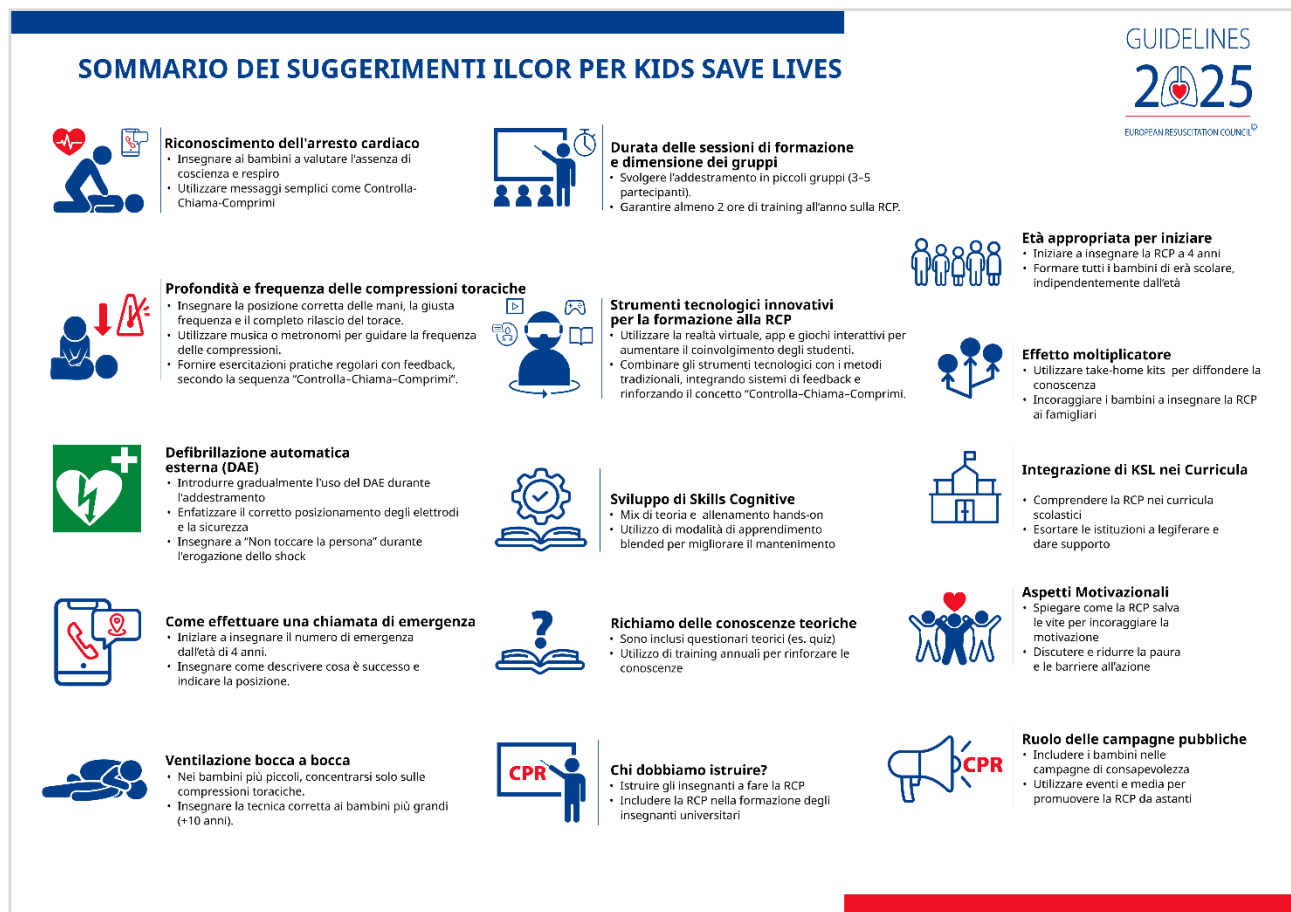


Figura 6: Sintesi delle raccomandazioni della dichiarazione ILCOR 'Kids Save Lives'

Effetto moltiplicatore e impatto sociale

Insegnare la RCP ai bambini crea un effetto moltiplicatore, poiché spesso trasmettono le loro competenze ad altri. Gli studi dimostrano che ogni bambino formato istruisce tra 1,8 e 4,9 persone, contribuendo a migliorare le percentuali di RCP da parte degli astanti, specialmente nelle aree meno servite. In uno studio, gli studenti di una comunità prevalentemente a basso reddito hanno formato in media 4,9 altre persone dopo aver appreso la RCP, evidenziando il suo potenziale nel diffondere la conoscenza della RCP dove la formazione formale è limitata.^{54,55}

Supporto legislativo e campagne pubbliche

Il supporto legislativo è cruciale per l'educazione alla RCP su larga scala. ILCOR sostiene di rendere obbligatoria l'educazione alla RCP nelle scuole, con finanziamenti governativi per i materiali e la formazione degli insegnanti in rianimazione. La dichiarazione ILCOR del 2023 delinea un quadro globale per l'integrazione della RCP nei curricula scolastici.

Indagine European Kids Save Lives

Un'indagine ha valutato l'implementazione dell'iniziativa Kids Save Lives per esaminare lo stato dell'educazione alla RCP in Europa, analizzando se sia obbligatoria, raccomandata o assente nei curricula scolastici.⁵⁶ I risultati hanno rivelato significative disparità: sei paesi — Belgio, Danimarca, Francia, Italia, Portogallo e Regno Unito — hanno leggi nazionali che rendono obbligatoria la formazione sulla RCP nelle scuole, riflettendo un forte impegno politico ed educativo. Altri, come Germania, Polonia e Svezia, raccomandano la formazione sulla RCP senza renderla obbligatoria, con conseguente implementazione incoerente. Paesi come Albania, Azerbaigian e Moldavia mancano di politiche formali e si affidano a sforzi sporadici locali o internazionali. Anche nei paesi con obbligo, l'implementazione è ostacolata da finanziamenti limitati, inadeguata formazione degli insegnanti e disparità regionali. Anche le campagne di sensibilizzazione pubblica variano ampiamente, sottolineando la necessità di un approccio più unificato all'educazione alla RCP in tutta Europa (Figura 7).

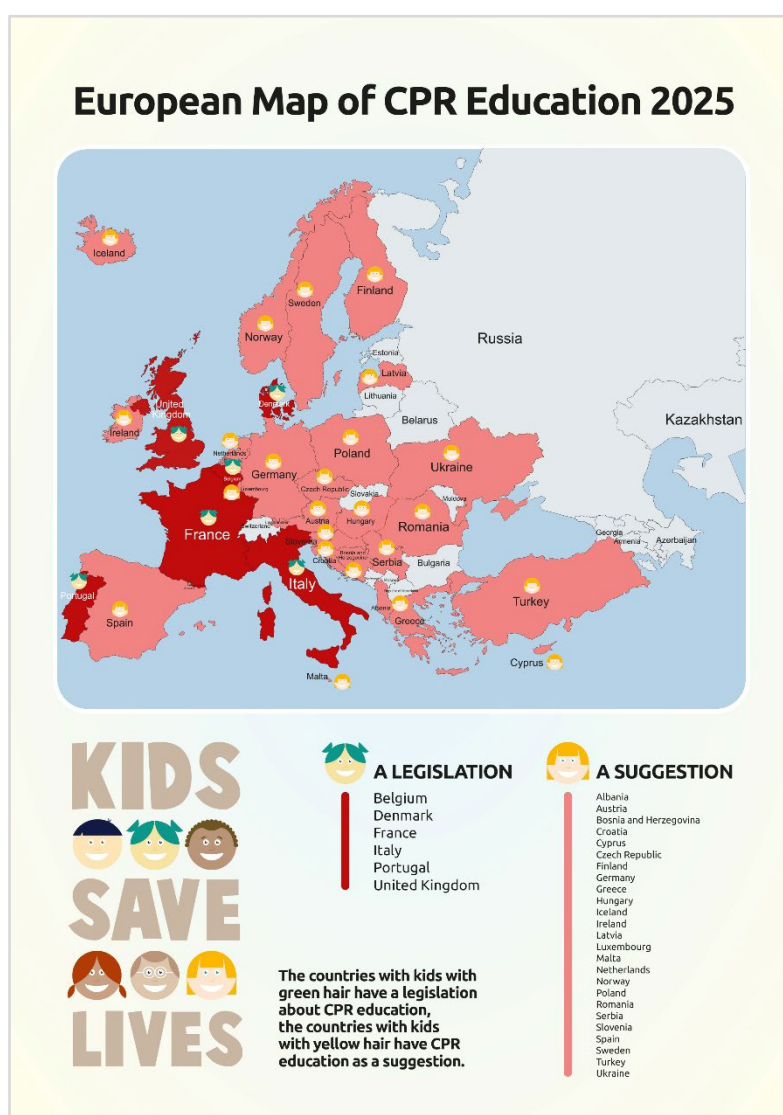


Figura 7: Mappa 2025 della formazione sulla rianimazione cardiopolmonare nelle scuole europee

RIANIMAZIONE IN CONTESTI A RISORSE LIMITATE

Una scoping review ILCOR del 2020 sugli esiti clinici della rianimazione in aree a risorse limitate ha evidenziato la scarsità e l'eterogeneità della letteratura disponibile.⁵⁷ Ciò ha stimolato discussioni sull'applicabilità delle linee guida globali sulla rianimazione — spesso sviluppate da una prospettiva di alte risorse da esperti in paesi ad alto reddito — come modello unico.^{57–59}

Inizialmente, le aree a risorse limitate erano equiparate ai paesi a basso reddito, come definiti dalla Banca Mondiale.⁶⁰ Sebbene ciò sia vero in molti casi, e gli esiti rimangano scarsi in tali contesti, la disponibilità di risorse può variare in modo significativo tra le diverse località e nel tempo.⁶¹ Ad esempio, una grande città in un paese a basso reddito potrebbe offrire cure di alto livello per l'arresto cardiaco, mentre una struttura remota o una regione alpina in un paese ad alto reddito potrebbe mancare di risorse essenziali. Inoltre, le condizioni delle risorse possono cambiare a causa di modifiche infrastrutturali, fattori ambientali o eventi come disastri naturali, pandemie o conflitti armati.

In una dichiarazione della task force ILCOR del 2023, sono state riconosciute le limitazioni degli approcci precedenti ed escludenti delle linee guida, e si è adottata una prospettiva più inclusiva (Figura 8).⁹ Attingendo alle reti di assistenza di emergenza esistenti — come il quadro del sistema di assistenza di emergenza dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), le linee guida di primo soccorso della Federazione Internazionale e delle Società regionali di Croce Rossa e Mezzaluna Rossa, e l'iniziativa Helping Babies Breathe — la task force ha identificato i fattori abilitanti e le barriere all'implementazione di una catena (chainmail) della sopravvivenza efficace.^{62–65}

La maggior parte degli anelli della catena richiede ulteriori ricerche in aree a risorse limitate, idealmente in collaborazione con organizzazioni esperte in tali ambienti — ad es. società di rianimazione in paesi a basso reddito o gruppi focalizzati sulla medicina di montagna, di spedizione, in aree selvagge o militari. Un approccio uniforme non affronterà mai completamente la diversità di questi contesti. Invece, le linee guida esistenti possono servire come base flessibile. ILCOR sta attualmente lavorando su pareri di esperti basati sull'evidenza che affrontano specifici sotto-argomenti rilevanti per gli ambienti a basse risorse.^{10,63,66,67}

Accanto a punti d'azione proposti — tra cui l'esame di questioni etiche (ad es. è appropriato iniziare il supporto vitale avanzato quando non è disponibile alcuna terapia intensiva o ospedale?), il coinvolgimento di esperti sul campo e il supporto alla ricerca e ai registri — è stato suggerito un elenco di risorse essenziali di base e avanzate per la rianimazione. Tuttavia, questo elenco richiede ancora una convalida prima di poter essere raccomandato universalmente.^{10,68} Anche il rapporto costo-efficacia deve essere considerato in tutte le iniziative correlate (Figura 8).⁶⁹

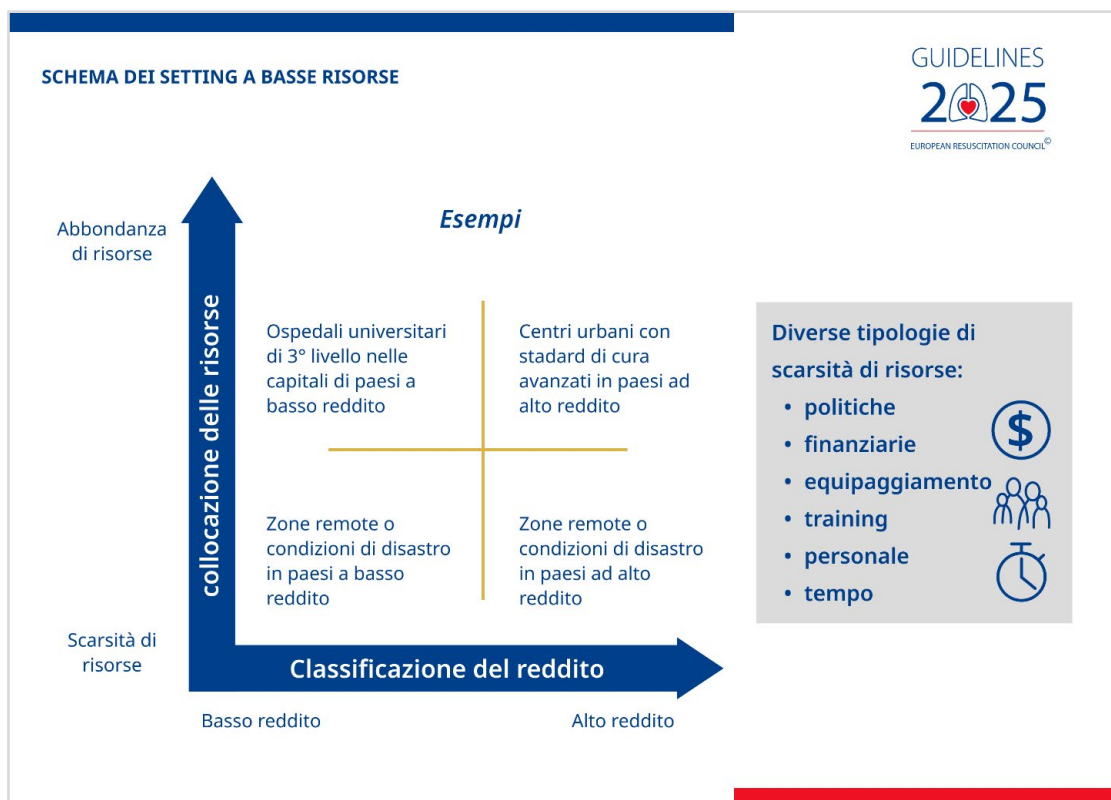


Figura 8: Schema per contesti a scarse risorse

SOCIAL MEDIA

Il crescente utilizzo dei social media (SoMe) nell'educazione sanitaria ha creato nuove opportunità per promuovere la formazione sulla RCP per adulti. Una recente scoping review ha esaminato le applicazioni dei SoMe nella RCP, evidenziandone l'efficacia come strumento per l'analisi dei dati, la raccolta, l'educazione, le campagne di sensibilizzazione, la comunicazione e la condivisione di informazioni sull'arresto cardiaco.⁷⁰ Con circa cinque miliardi di utenti in tutto il mondo al 2024, i SoMe sono una piattaforma potente per gli interventi di sanità pubblica. Nella ricerca sulla RCP per adulti, YouTube e X (precedentemente Twitter) sono state le piattaforme più comunemente utilizzate per la disseminazione di contenuti, seguite da WhatsApp e Instagram.⁷¹

Le principali applicazioni dei SoMe nella RCP includono:

- **Analisi dei dati (41%)** – utilizzata per valutare il sentimento del pubblico, le tendenze nella formazione sulla RCP, le risposte emotive agli eventi di arresto cardiaco e le lacune di conoscenza;
- **Raccolta dei dati (36%)** – consentendo sondaggi su larga scala e studi di coinvolgimento in tempo reale sulla conoscenza della RCP e sul comportamento degli astanti;
- **Insegnamento (10%)** – sfruttando video, infografiche e contenuti interattivi per migliorare la ritenzione delle conoscenze tra i laici e gli studenti di sanità;
- **Promozione di campagne (7%)** – sostenendo iniziative come World Restart a Heart²⁰ che hanno aumentato significativamente il coinvolgimento, sebbene l'impatto comportamentale a lungo termine rimanga poco chiaro;
- **Comunicazione (4%)** – facilitando l'interazione diretta tra i formatori e il pubblico;
- **Condivisione di contenuti (2%)** – incoraggiando l'apprendimento tra pari e la diffusione della consapevolezza attraverso post virali.⁷⁰

Come altro esempio, gli 'emoji' ampiamente utilizzati nei social media, e specialmente nei messaggi di testo, potrebbero essere usati per diffondere la consapevolezza sulla RCP. Poiché ci sono barriere nell'introdurre emoji ufficiali per la RCP, sono stati proposti invece degli 'sticker'.⁷²

Nonostante i suoi benefici, l'educazione alla RCP basata sui SoMe affronta diverse sfide. Una parte significativa dei contenuti relativi alla RCP non è in linea con le linee guida degli organismi accreditati, sollevando preoccupazioni sulla qualità e sulla disinformazione, e sottolineando la necessità di una validazione da parte di esperti.^{71,73-76} Il bias di selezione è un'altra limitazione, poiché gli utenti sono più propensi a interagire con contenuti in linea con i loro interessi esistenti, il che può influenzare la generalizzabilità. Inoltre, la disuguaglianza di accesso dovuta a disparità socioeconomiche e a un accesso a internet incostante può limitare la portata della formazione sulla RCP basata sui SoMe.^{77,78} Inoltre, mentre i SoMe consentono una rapida disseminazione delle informazioni, il loro effetto sulla ritenzione delle conoscenze a lungo termine rimane incerto. Per massimizzare i benefici dei SoMe nell'educazione alla RCP, sono necessari quadri standardizzati per valutare l'impatto e garantire risultati di formazione coerenti. Le organizzazioni di sanità pubblica e i responsabili politici sono incoraggiati a integrare le strategie dei SoMe nei programmi nazionali di rianimazione per estenderne la portata.⁷⁹

La ricerca futura dovrebbe esplorare il ruolo delle piattaforme emergenti — come TikTok e Bilibili per l'educazione e la consapevolezza, LinkedIn, Bluesky e Mastodon per la comunicazione professionale e l'advocacy, e Instagram e Snapchat per il coinvolgimento del pubblico — tenendo conto della diversità demografica e delle disparità di reddito tra i paesi. Si raccomanda inoltre di implementare strumenti di moderazione dei contenuti e di verifica dei fatti basati sull'IA per ridurre la disinformazione e migliorare la qualità dei contenuti.

L'integrazione dei SoMe nell'educazione alla RCP ha un potenziale significativo per aumentare la conoscenza pubblica, incrementare le percentuali di RCP da parte degli astanti e migliorare gli esiti di sopravvivenza nell'arresto cardiaco extra-ospedaliero (OHCA). Sfruttando le piattaforme digitali coinvolgenti, i professionisti sanitari possono creare programmi di formazione più efficaci, scalabili e coinvolgenti, adattati a popolazioni diverse. Il lavoro futuro dovrebbe concentrarsi sull'ottimizzazione dei contenuti dei SoMe, sulla standardizzazione delle metriche di valutazione e sull'affrontare le barriere all'accesso all'educazione digitale.

PRIMI SOCCORRITORI (FIRST RESPONDERS)

RCP, defibrillazione e sopravvivenza

I primi soccorritori (FR) possono essere definiti come FR della comunità (community first responders) o FR in servizio (on duty first responders).^{80,81} I FR della comunità sono volontari che ricevono allerte su emergenze vicine e possono scegliere se rispondere. I FR in servizio sono professionisti come vigili del fuoco o agenti di polizia che vengono inviati mentre sono in servizio ma che in genere non sono in grado di trasportare i pazienti. Un recente sondaggio ha rilevato che 19 paesi, di cui 15 in Europa, gestiscono attualmente sistemi di FR della comunità.⁸² È stato suggerito un buon rapporto costo-efficacia dei sistemi FR.⁸³ La raccomandazione attuale si basa su una revisione sistematica ILCOR del 2019.⁸⁴ Solo un trial randomizzato controllato (RCT) ha valutato direttamente l'impatto dei sistemi di FR della comunità (inviati vs. non inviati) sulla RCP iniziata dagli astanti.⁸⁵ In questo trial, 5989 volontari laici sono stati allocati casualmente tramite un sistema di messaggi di testo. La RCP iniziata dagli astanti era significativamente più alta nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo (62% vs 48%, $p < 0.001$). Uno studio di intervento a cluster stepped-wedge non randomizzato separato ha arruolato 5735 soccorritori volontari allertati via SMS, indirizzati a recuperare i DAE.⁸⁶ Lo studio ha rilevato che la sopravvivenza dopo l'OHCA è aumentata dal 26% al 39% [rischio relativo corretto (RR) 1.5, intervallo di confidenza (IC) 95%: 1.03–2.0]. Il RR per la sopravvivenza neurologicamente favorevole era 1.4 (IC 95%: 0.99–2.0). Diversi studi osservazionali hanno riportato che l'implementazione del sistema FR è associata a percentuali più elevate di RCP e defibrillazione da parte degli astanti, a un tempo più breve alla defibrillazione e a una migliore sopravvivenza con esiti neurologici favorevoli.^{86–91} Sebbene i dati degli RCT sull'effetto dei programmi FR sulla defibrillazione e sulla sopravvivenza siano limitati, diversi trial sono attualmente in corso per colmare questa lacuna.^{37,92–95} Le evidenze esistenti provengono da studi eterogenei su vari sistemi — che differiscono per tipo di FR (comunità vs professionista), metodi di attivazione, raggio di attivazione, numero di soccorritori e disegni di studio (popolazione, esiti, ecc.) — il che limita la generalizzabilità.^{96–102} In linea con ILCOR, ERC raccomanda che gli individui situati vicino a un sospetto OHCA e disposti a essere coinvolti da un sistema sanitario vengano allertati.¹

Sistemi di attivazione

I sistemi di primi soccorritori possono operare tramite messaggi di testo, ma la maggior parte ora utilizza piattaforme basate su app. I sistemi basati su app sembrano ridurre il tempo di arrivo del FR.¹⁰³ L'uso di distanze in linea retta piuttosto che stime radiali può migliorare l'accuratezza dei calcoli della distanza, sebbene siano necessarie ulteriori prove per determinare se ciò porti a risultati migliori. I sistemi FR dovrebbero essere integrati con i registri dei DAE e fornire indicazioni per i dispositivi vicini.^{102,105} Per garantire la sicurezza dei FR e un supporto appropriato da parte del sistema di emergenza territoriale (EMS), le attivazioni dovrebbero essere gestite attraverso le centrali operative.^{106,107} I protocolli per l'attivazione dei FR devono dare priorità sia alla sicurezza fisica che a quella psicologica (*Figura 9*).^{86,107,108}

Follow-up dopo le missioni

Le evidenze attuali indicano un basso rischio di disagio psicologico e danno fisico tra i primi soccorritori (FR) inviati. Studi condotti nei Paesi Bassi, Danimarca, Svezia, Australia e Nuova Zelanda hanno riportato bassi livelli di sintomi di stress post-traumatico a 3-6 settimane dall'intervento, e uno studio ha riscontrato un disagio psicologico minimo solo pochi giorni dopo una missione.^{109–112} Tuttavia, uno studio ha notato che negli OHCA rurali, i FR hanno maggiori probabilità di conoscere il paziente o le loro famiglie, il che può presentare sfide emotive.¹¹³ In un sondaggio tra i FR in Australia e Nuova Zelanda, la maggior parte dei partecipanti ha trovato utile il debriefing.¹¹¹ Sulla base delle evidenze disponibili e del consenso degli esperti, i sistemi FR sono incoraggiati a implementare procedure di follow-up sistematiche per identificare coloro che potrebbero aver subito un danno fisico o che necessitano di debriefing o supporto psicologico.

Valutazione del rischio in centrale operativa emergenza sanitaria

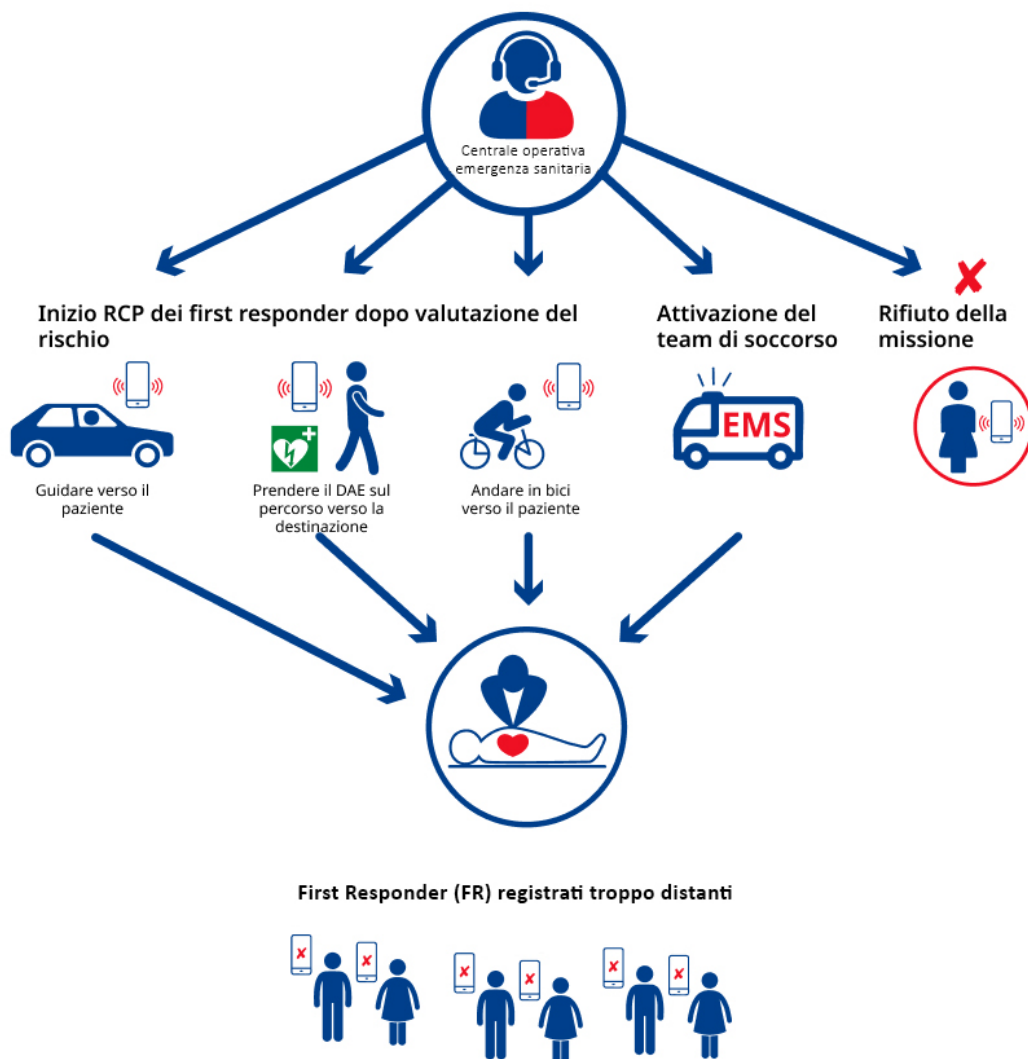


Figura 9: Sistema di First Responder

ORGANIZZAZIONE DEI SEM IN RISPOSTA ALL'ARRESTO CARDIACO

Riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte del dispatcher

Una revisione sistematica ILCOR ha identificato 12 studi che hanno confrontato i criteri di riconoscimento dell'arresto cardiaco da parte del dispatcher con una diagnosi di riferimento.¹³³ La sensibilità variava ampiamente (0.50–0.97), mentre la specificità era costantemente alta (0.94–0.99). Un'altra revisione sistematica ILCOR ha valutato l'impatto dell'educazione del dispatcher sul riconoscimento dell'OHCA, includendo 11 studi.¹³⁴ La certezza delle evidenze era molto bassa. I risultati aggregati hanno mostrato un miglioramento nel riconoscimento dell'OHCA (dal 75.8% all'81.4%) e nella applicazione delle istruzioni per la RCP (dal 68.9% al 74.4%). Non sono state riscontrate differenze significative tra i criteri/algoritmi di dispatch o il livello di istruzione dei dispatcher, sebbene i confronti fossero ostacolati dall'eterogeneità tra gli studi.^{133,134}

Istruzioni per la RCP assistita dal dispatcher

Una revisione sistematica ILCOR ha valutato l'impatto delle istruzioni per la RCP assistita dal dispatcher (DA-CPR) sugli esiti dell'OHCA, includendo 3 RCT e 14 studi non randomizzati.¹³⁵ Le evidenze, di certezza da bassa a molto bassa, hanno mostrato che la DA-CPR era associata a un aumento della RCP da parte degli astanti (OR 4.47, IC 95% 2.33–8.58) e a una migliore sopravvivenza alla dimissione ospedaliera (OR 1.39, IC 95% 1.13–1.71). Tuttavia, non è stato riscontrato alcun beneficio per la sopravvivenza con esito neurologico favorevole. In linea con ILCOR, ERC raccomanda che le centrali operative implementino sistemi che consentano agli operatori di centrale di fornire istruzioni per la RCP.

FIGURA 9 - 2025 MAPPA DELLE ATTIVITÀ DEI FIRST RESPONDERS IN EUROPA

GUIDELINES
2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL®

Tutti i paesi dipinti in blu hanno
almeno un sistema di first responders
in attività



Figura 10: Mappa 2025 delle attività dei First Responder in Europa

Sistemi di DAE ad accesso pubblico assistiti dal dispatcher

Una revisione sistematica ILCOR ha esaminato i sistemi di DAE ad accesso pubblico assistiti dal dispatcher (DA-PAD), includendo 11 studi (1 RCT, 3 studi osservazionali, 7 studi di simulazione).¹³⁶ L'RCT non ha mostrato alcun beneficio sulla sopravvivenza, mentre gli studi osservazionali hanno riportato un aumento della defibrillazione da parte degli astanti, ma l'impatto sugli esiti era poco chiaro. Gli studi osservazionali hanno mostrato basse percentuali di recupero e applicazione del DAE, con alcune segnalazioni di confusione e ritardi. Gli studi di simulazione hanno rilevato che l'assistenza del dispatcher migliorava la competenza nell'uso del DAE ma ritardava il primo shock. La videochiamata ha avuto risultati contrastanti e le istruzioni preregistrate sono risultate meno efficaci del supporto in tempo reale del dispatcher. ILCOR ha notato una ricerca limitata e la mancanza di dati per supportare una revisione sistematica. Dato che la maggior parte degli OHCA si verifica a casa, è probabile che i DAE ad accesso pubblico si trovino nelle immediate vicinanze solo in una minoranza di casi. È stato identificato un potenziale rischio di ritardi nella RCP e di una diminuzione dell'efficacia della RCP, specialmente quando è presente un solo soccorritore. Gli studi futuri dovrebbero concentrarsi sull'ottimizzazione delle istruzioni del dispatcher, sull'integrazione del recupero del DAE, sulla formulazione, sull'uso della videochiamata e sull'assistenza alla localizzazione del DAE supportata dalla tecnologia.¹³⁶ In linea con ILCOR, ERC incoraggia i sistemi di emergenza territoriale (EMS) che implementano sistemi DA-PAD a monitorare e valutare la loro efficacia. Una volta riconosciuto l'OHCA e iniziata la RCP, si incoraggiano i dispatcher a chiedere se è disponibile un DAE. Se non è accessibile alcun DAE e sono presenti più soccorritori, i dispatcher dovrebbero fornire istruzioni per localizzarne e recuperarne uno, utilizzando registri aggiornati ove disponibili. Una volta recuperato un DAE, i dispatcher dovrebbero guidare il chiamante nel suo utilizzo.⁸

Dotazione delle ambulanze

Secondo la Norma Europea EN 1789:2020, ogni ambulanza stradale (tipo A1, A2, B e C) deve essere dotata di defibrillatori in grado di registrare il ritmo e i dati del paziente.¹³⁷ L'ERC sostiene questa raccomandazione poiché la defibrillazione tempestiva con ripristino della circolazione è uno dei più forti determinanti della sopravvivenza con esito neurologico favorevole.¹³⁸ Le possibilità di sopravvivenza diminuiscono rapidamente con il tempo, anche quando viene fornita la RCP da astanti, e la defibrillazione dopo 15 minuti è associata a scarse possibilità di sopravvivenza con esito neurologico favorevole. Ciò è in linea con la Strategia 2030 degli Emergency Medical Teams dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, che invita i paesi e le organizzazioni ad adottare un approccio proattivo e a costruire e rafforzare le loro capacità di EMT e di risposta rapida implementando la standardizzazione e la garanzia di qualità.¹³⁹

Accessibilità dei DAE (benefici e danni degli armadietti chiusi a chiave)

Una recente scoping review ILCOR ha valutato i benefici e i danni derivanti dalla chiusura a chiave dei DAE in armadietti, identificando 10 studi (8 osservazionali, 2 di simulazione) che hanno coinvolto tra 39 e 31.938 dispositivi.¹⁴⁰ Nessuno ha riportato esiti sui pazienti. La maggior parte degli studi ha riscontrato bassi percentuali di furto e vandalismo (<2.0%), anche quando i DAE erano accessibili 24 ore su 24. Un confronto tra armadietti chiusi e aperti ha mostrato tassi di furto similmente bassi (0.3% vs 0.1%). Tuttavia, studi di simulazione hanno dimostrato che gli armadietti chiusi a chiave ritardavano il recupero del DAE, e uno studio ha riportato lesioni ai soccorritori causate dalla rottura del vetro per accedere alle chiavi dell'armadietto.¹⁴⁰ In linea con ILCOR, ERC sconsiglia di chiudere a chiave gli armadietti dei DAE o di renderli inaccessibili in qualsiasi altro modo. Si possono invece esplorare nuovi sistemi antifurto come i moduli di tracciamento geolocalizzato sui DAE. Tuttavia, se le serrature sono inevitabili e vengono comunque utilizzate, devono essere fornite istruzioni chiare per lo sblocco per evitare ritardi. I sistemi che distribuiscono defibrillatori ad accesso pubblico dovrebbero anche stabilire procedure per il recupero e la ricollocazione dei dispositivi usati.

Competenze intensive pre-ospedaliere per l'arresto cardiaco extra-ospedaliero

Una recente revisione sistematica dell'ILCOR ha incluso 15 studi non randomizzati che valutavano l'impatto delle équipe con competenze intensive pre-ospedaliere sugli esiti dell'OHCA, coinvolgendo 1.188.287 pazienti. La maggior parte delle équipe includeva medici, mentre alcune coinvolgevano paramedici di terapia intensiva, principalmente nel Regno Unito e in Australia.¹³⁵ La presenza di queste équipe durante la gestione degli OHCA era associata a un aumento della percentuale di sopravvivenza alla dimissione ospedaliera e di esito neurologico favorevole. In linea con ILCOR, ERC raccomanda che le équipe abbiano competenza intensiva pre-ospedaliera durante l'intervento in caso di OHCA se il sistema di emergenza territoriale (EMS) dispone di un'infrastruttura e risorse sufficienti.

Esperienza ed esposizione dei sistemi sanitari territoriali (EMS) all'OHCA

Una revisione sistematica ILCOR che includeva sette studi non randomizzati ha valutato l'impatto dell'esposizione alla rianimazione e dell'esperienza di carriera sugli esiti dell'arresto cardiaco extra-ospedaliero (OHCA).¹⁴¹ La valutazione delle evidenze era molto bassa. Solo uno studio¹⁴² ha valutato l'esposizione dei medici del EMS ma ha fornito dati insufficienti per determinare un effetto sulla sopravvivenza con esito neurologico favorevole. Tre studi¹⁴²⁻¹⁴⁴ hanno riportato risultati contrastanti sulla sopravvivenza alla dimissione ospedaliera: lo studio più grande ha mostrato che una maggiore esposizione del team negli ultimi tre anni era associata a un aumento della sopravvivenza, mentre altri due non hanno trovato alcuna associazione. Tuttavia, entrambi questi ultimi hanno anche riportato una sopravvivenza inferiore tra i pazienti trattati da team senza esposizione alla rianimazione nei sei mesi precedenti.¹⁴³ Due studi^{142,145} hanno riscontrato che una maggiore esposizione dei paramedici (definita come ≥ 15 casi in cinque anni o ≥ 10 casi in un anno) era associata a un aumento della percentuale di ROSC, sebbene nessuno studio abbia valutato specificamente la sopravvivenza all'evento. Quattro studi^{143,146-148} non hanno trovato un'associazione coerente tra anni di esperienza clinica e sopravvivenza, tranne uno, che ha riportato la percentuale di sopravvivenza più elevata tra i pazienti trattati da sistemi sanitari territoriali (EMS) più esperti. Nel complesso, le evidenze suggeriscono che una maggiore esposizione alla rianimazione possa migliorare la sopravvivenza e il ROSC, ma i risultati sono incoerenti e soggetti a bias.¹ In linea con ILCOR, ERC suggerisce che i sistemi sanitari territoriali (EMS): (i) monitorino l'esposizione del personale clinico alla rianimazione; e (ii) implementino strategie, ove possibile, per mitigare la bassa esposizione o garantire che i team includano membri con esperienza recente di rianimazione.

Miglioramenti delle prestazioni del sistema sanitario territoriale (EMS)

Una revisione sistematica ILCOR ha valutato le iniziative di miglioramento delle prestazioni del sistema per la gestione dell'arresto cardiaco sia in ambito pre-ospedaliero che intra-ospedaliero.¹⁴⁹ La revisione ha incluso un trial randomizzato controllato (RCT) e 41 studi non randomizzati, concentrandosi su interventi volti a migliorare la struttura del sistema, i percorsi di cura, i processi clinici e la qualità complessiva dell'assistenza. Un esempio è l'uso del feedback sulla RCP in tempo reale e del debriefing post-evento, che offrono una guida immediata sulla qualità delle compressioni e promuovono l'apprendimento continuo del team. L'RCT¹⁵⁰ ha riportato che gli interventi a livello di sistema hanno migliorato le abilità di rianimazione, tra cui una frequenza di compressione inferiore (103 vs 108 al minuto, $p < 0.001$), una frazione di compressione toracica più alta (66% vs 64%, $p = 0.016$), compressioni più profonde (40 mm vs 38 mm, $p = 0.005$) e meno rilasci incompleti (10% vs 15%, $p < 0.001$). Tuttavia, non c'era alcuna differenza significativa nella sopravvivenza. Tra i 41 studi non-RCT, 17 hanno mostrato miglioramenti significativi nella sopravvivenza neurologicamente favorevole, 20 hanno riportato un aumento della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera e 16 hanno dimostrato un miglioramento delle prestazioni delle abilità. Studi aggiuntivi hanno riportato miglioramenti nelle metriche a livello di sistema come il tempo di risposta e la qualità della RCP. La certezza complessiva delle evidenze variava da moderata a molto bassa, con una notevole eterogeneità tra gli interventi. Sebbene le iniziative di miglioramento delle prestazioni del sistema appaiano promettenti, i loro requisiti di risorse e il rapporto costo-efficacia rimangono poco chiari e richiedono ulteriori indagini. In linea con ILCOR, ERC raccomanda che i sistemi sanitari territoriale (EMS) implementino strategie di miglioramento delle prestazioni per migliorare gli esiti a seguito di OHCA.

Criteri di interruzione della rianimazione (Termination Of Resuscitation - TOR) nell'OHCA

Una recente revisione sistematica ILCOR ha identificato 10 nuovi studi osservazionali che valutavano i criteri di TOR per l'OHCA, concentrandosi sulla previsione di assenza di ROSC, morte intra-ospedaliera e sopravvivenza con esiti neurologici sfavorevoli.¹⁵¹ A causa dell'alto rischio di bias e dell'eterogeneità, non è stata condotta alcuna meta-analisi. Gli studi che valutavano la previsione del ROSC hanno riscontrato una sensibilità variabile e un'alta specificità, in particolare nei casi pediatrici. Per la morte intra-ospedaliera, i criteri di TOR per adulti come KoCARC e uTOR avevano una sensibilità moderata (0.31–0.79) ma un'alta specificità (0.80–1.00), il che significa che identificavano efficacemente i non sopravvissuti ma avevano una limitata accuratezza predittiva. Gli studi che valutavano la morte o gli esiti neurologici sfavorevoli hanno riportato una bassa sensibilità ma un'alta specificità, limitando la loro utilità clinica. Inoltre, due studi di costo-efficacia hanno riscontrato che i criteri di TOR coreani ed europei erano costo-efficaci, con potenziali risparmi nei casi in cui la rianimazione veniva interrotta sul campo.^{152,153} Uno studio pediatrico ha sviluppato un nuovo criterio di TOR, raggiungendo una specificità del 99.1%, sebbene con una bassa sensibilità (30.4%).¹⁵⁴ Nel complesso, i criteri di

TOR identificano accuratamente i non sopravvissuti ma mancano di affidabilità nel predire la sopravvivenza individuale, in particolare nei bambini.¹

Coerentemente con ILCOR, ERC raccomanda condizionatamente che i sistemi sanitari territoriali (EMS) possano implementare i criteri di TOR per assistere i clinici nel decidere se interrompere gli sforzi di rianimazione sul posto o trasportare in ospedale con RCP in corso per gli adulti. Sugeriamo che i criteri di TOR possano essere implementati solo a seguito di una validazione locale del criterio di TOR con una specificità accettabile, considerando la cultura, i valori e il contesto locali. Per l'OHCA pediatrico, a causa di prove insufficienti, suggeriamo di non utilizzare i criteri di TOR per decidere se terminare gli sforzi di rianimazione (Figura 11).

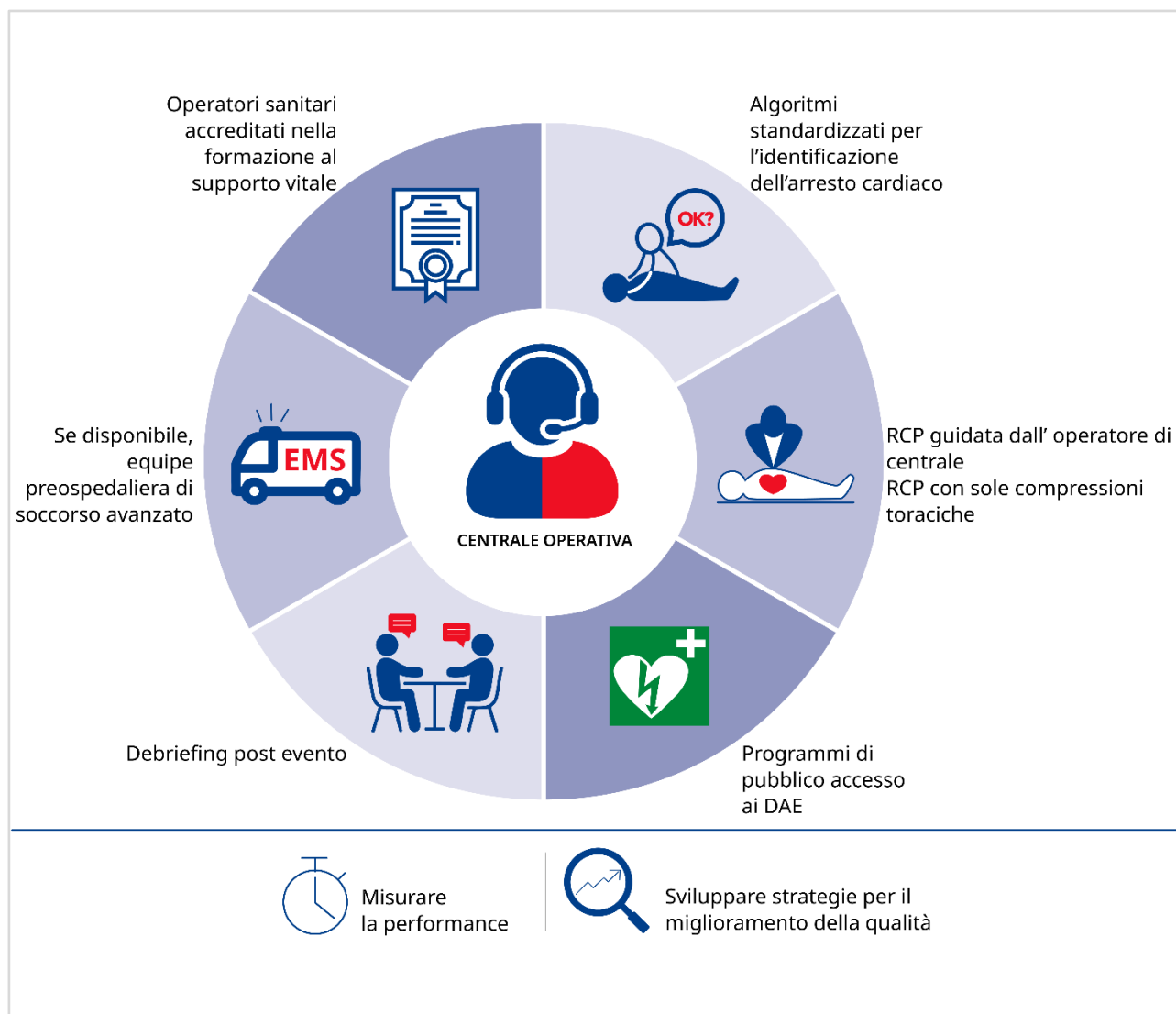


Figura 11: Ottimizzazione della gestione delle emergenze per la risposta all'arresto cardiaco

GESTIONE DELL'ARRESTO CARDIACO INTRA-OSPEDALIERO

Sistemi di Risposta Rapida (RRS)

Una revisione sistematica dell'ILCOR ha identificato 62 articoli pertinenti.¹⁵⁵ Si è riscontrata un'elevata eterogeneità tra gli studi, con un'evidenza complessiva valutata da molto bassa a bassa a causa del serio rischio di bias e imprecisione. Nessuno studio ha riportato dati sulla dimissione ospedaliera con esito neurologico favorevole. Per la sopravvivenza alla dimissione ospedaliera, evidenze di bassa certezza provenienti da otto studi non-RCT non hanno mostrato alcun miglioramento significativo dopo l'implementazione di un Sistema di Risposta Rapida (RRS). Uno studio ha rilevato che l'implementazione di un RRS non era associata a differenze nella sopravvivenza a 30 giorni dopo l'arresto cardiaco, mentre un altro ha riportato un aumento della sopravvivenza a lungo termine nei pazienti con frattura dell'anca ($p = 0.008$). Tre RCT non hanno riscontrato una riduzione significativa dell'incidenza di IHCA, mentre 56 studi non-RCT hanno fornito risultati contrastanti: 39 hanno mostrato un miglioramento significativo e 17 no. Le analisi corrette hanno indicato che le implementazioni di RRS ad alta intensità (ad es. attivazione frequente, personale medico senior) erano più efficaci. Nonostante l'eterogeneità degli studi, i risultati suggeriscono una riduzione dell'incidenza di arresto cardiaco negli ospedali che implementano un RRS, con un effetto dose-risposta che favorisce i sistemi ad alta intensità.¹ Coerentemente con l'ILCOR, l'ERC suggerisce che gli ospedali introducano un RRS per ridurre l'incidenza di IHCA.

Miglioramenti delle prestazioni del sistema intraospedaliero

Per aumentare la qualità della rilevazione e del trattamento dell'IHCA a livello di sistema, ILCOR propone dieci passaggi che includono consigli su piani, preparativi e prevenzione dell'IHCA, nonché su come eseguire la rianimazione e come migliorare una cultura di assistenza centrata sulla persona.¹⁵⁶ Una recente revisione sistematica ILCOR ha valutato le iniziative di miglioramento delle prestazioni del sistema per la gestione dell'arresto cardiaco in contesti pre-ospedalieri e intra-ospedalieri. La revisione ha incluso un RCT e 41 studi non-RCT, esaminando interventi progettati per migliorare la struttura, i percorsi di cura, i processi e la qualità dell'assistenza.¹⁴⁹ Tra questi 41 studi non-RCT, 17 hanno mostrato un miglioramento significativo della sopravvivenza con esito neurologico favorevole, 20 hanno riportato un aumento della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera e 16 hanno riscontrato un miglioramento delle prestazioni delle abilità. Studi aggiuntivi hanno dimostrato miglioramenti nelle variabili a livello di sistema come il tempo di risposta e la qualità della RCP. La certezza complessiva delle evidenze variava da moderata a molto bassa, con una significativa eterogeneità tra gli interventi. Sebbene i miglioramenti delle prestazioni del sistema si siano dimostrati promettenti, i requisiti di risorse e il rapporto costo-efficacia rimangono incerti, richiedendo ulteriori ricerche.¹ Coerentemente con ILCOR, ERC raccomanda quindi che gli ospedali utilizzino strategie di miglioramento del sistema per migliorare gli esiti dei pazienti dopo un arresto cardiaco intra-ospedaliero.

Presenza dei familiari

Una revisione sistematica ILCOR ha esaminato l'impatto della presenza dei familiari durante la rianimazione di adulti da arresto cardiaco, includendo 18 studi quantitativi (tra cui due RCT), 12 studi qualitativi e uno studio con metodi misti.¹⁵⁷ L'esperienza degli operatori era variabile e i familiari avevano esiti psicologici contrastanti (ad es. depressione, disturbo da stress post-traumatico). L'evidenza rimane di certezza bassa o molto bassa. Inoltre, una recente revisione sistematica ILCOR si è concentrata sulla presenza dei familiari durante la rianimazione in arresto cardiaco pediatrico e neonatale, includendo 36 studi.¹⁵⁸ Gli articoli che affrontavano le esperienze e le opinioni di genitori e familiari hanno riscontrato un'elevata concordanza sul desiderio di essere presenti durante la rianimazione. Al contrario, gli articoli incentrati sull'esperienza e l'opinione degli operatori sanitari hanno mostrato risultati contrastanti. Gli operatori sanitari che avevano esperienza nella presenza di familiari durante la rianimazione mostravano un accordo maggiore. C'erano sette studi sulla presenza di familiari durante la rianimazione neonatale, con argomenti e approcci diversi. Poiché si tratta di una situazione altamente emotiva, è necessaria una formazione del personale per il supporto e il debriefing. Coerentemente con ILCOR, ERC suggerisce che i familiari e i partner dei pazienti adulti, pediatrici e neonatali in arresto cardiaco abbiano la possibilità di essere presenti durante la rianimazione. Questa opportunità dovrebbe essere offerta in un ambiente strutturato con un membro del personale dedicato a supportare la famiglia.

Predizione pre-arresto della sopravvivenza dopo arresto cardiaco intra-ospedaliero

Una revisione sistematica ILCOR ha identificato 23 studi che valutavano 13 regole di predizione pre-arresto per la sopravvivenza a seguito di IHCA.¹⁵⁹ Il punteggio di morbidità pre-arresto (PAM) e il punteggio di prognosi dopo la rianimazione (PAR) erano i più frequentemente studiati, sebbene l'eterogeneità clinica abbia impedito una meta-analisi. Per la predizione della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera, sette studi di coorte storici hanno esaminato il punteggio PAM e quattro hanno valutato anche il punteggio PAR. La sensibilità era generalmente alta (vicina al 100%), ma la specificità era bassa, il che significa che questi punteggi spesso sovrastimavano il rischio di mortalità. Nessun singolo cut-off prevedeva in modo affidabile la non sopravvivenza. Allo stesso modo, studi sull'indice di morbidità prearresto modificato (MPI), sul National Early Warning Score (NEWS) e sulla Clinical Frailty Scale (CFS) hanno mostrato un valore predittivo incoerente, con evidenze di bassa certezza a causa di bias, imprecisione e incoerenza. Per la predizione della sopravvivenza con esiti neurologici favorevoli, sette studi hanno esaminato il punteggio Good Outcome Following Attempted Resuscitation (GO-FAR), che aveva un'alta sensibilità ma una bassa specificità, il che significa che identificava la maggior parte dei sopravvissuti ma distingueva male i non sopravvissuti. Altri modelli, tra cui GO-FAR 2, prediction of outcome following in-hospital cardiac arrest (PIHCA) e classification and regression tree (CART), hanno mostrato limitazioni simili. Nel complesso, nessuna regola di predizione pre-arresto ha predetto in modo affidabile la sopravvivenza o la morte a seguito di IHCA. La certezza delle evidenze era molto bassa, limitando la fiducia in questi modelli per il processo decisionale clinico.¹ In linea con ILCOR, ERC raccomanda di non utilizzare alcuna regola di predizione pre-arresto attualmente disponibile come unica ragione per non rianimare un adulto con arresto cardiaco intra-ospedaliero.

CENTRI PER L'ARRESTO CARDIACO (CAC)

I centri per l'arresto cardiaco sono ospedali specializzati che forniscono cure post-rianimazione complete attraverso team integrati e multidisciplinari, tecnologie avanzate e aderenza a linee guida basate sull'evidenza.^{160–162} Fino a poco tempo fa, la definizione di centro per l'arresto cardiaco variava tra i sistemi sanitari, contribuendo all'eterogeneità e limitando la generalizzabilità dei risultati.¹⁶³ Nel 2020, un documento di consenso multisocietario europeo ha fornito una definizione standardizzata e ha delineato le caratteristiche principali dei centri per l'arresto cardiaco.¹⁶¹

I requisiti minimi per i centri per l'arresto cardiaco includono:

- Laboratorio di angiografia coronarica in loco 24/7
- Dipartimento di emergenza
- Terapia intensiva con capacità di controllo della temperatura
- Ecocardiografia, TC e imaging RM
- Neuroprognosi multimodale
- Servizi di riabilitazione
- Strutture per l'istruzione e la formazione
- Raccolta dati e garanzia di qualità

Protocolli chiari per il trasferimento di pazienti selezionati a ospedali hub per l'OHCA con servizi aggiuntivi. Questi ospedali hub offrono diagnostica e trattamenti ampliati durante o dopo la fase acuta, tra cui RCP extracorporea (ECPR), gestione delle aritmie e studi elettrofisiologici, terapia con dispositivi (ad es. impianto di ICD), screening dei sopravvissuti, consulenza genetica e trapianto di cuore.¹⁶¹ Una revisione sistematica ILCOR del 2019 ha valutato l'impatto del trasporto ai CAC sugli esiti dell'OHCA, includendo 16 studi non randomizzati.¹⁶⁴ La valutazione delle evidenze era molto bassa. I risultati aggregati hanno mostrato un'associazione tra il trattamento nei CAC e un aumento della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera (OR 1.40, IC 95% 1.21–1.61) e della sopravvivenza con esito neurologico favorevole (OR 1.57, IC 95% 1.29–1.91). Tuttavia, l'eterogeneità tra gli studi era elevata e il rischio di bias era serio.¹⁶⁴ Un RCT del 2024 ha randomizzato 434 pazienti con OHCA con presunta causa cardiaca a essere trasportati in un CAC o nell'ospedale più vicino.¹⁶⁵ Lo studio non ha riscontrato differenze significative nella sopravvivenza a 180 giorni (63% vs 58%, $p = 0.29$) o nella sopravvivenza con esito neurologico favorevole (60% vs 54%, $p = 0.21$). Tuttavia, lo studio potrebbe essere stato sottodimensionato e i risultati potrebbero non essere generalizzabili ad altri sistemi sanitari.¹⁶⁵ Coerentemente con ILCOR, ERC suggerisce che i pazienti adulti con OHCA non traumatico siano trasportati in un CAC, se fattibile.¹ I sistemi sanitari dovrebbero stabilire protocolli locali per sviluppare e mantenere una rete per l'arresto cardiaco.¹⁶¹

MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Una revisione sistematica ILCOR ha valutato le iniziative di miglioramento delle prestazioni del sistema per la gestione dell'arresto cardiaco sia in ambito pre-ospedaliero che intra-ospedaliero.¹⁴⁹ La revisione ha incluso un trial randomizzato controllato (RCT) e 41 studi non randomizzati, concentrandosi su interventi volti a migliorare la struttura del sistema, i percorsi di cura, i processi clinici e la qualità complessiva dell'assistenza. Tra i 41 studi non-RCT, 17 hanno mostrato un miglioramento significativo della sopravvivenza con esito neurologico favorevole, 20 hanno riportato un aumento della sopravvivenza alla dimissione ospedaliera e 16 hanno dimostrato un miglioramento delle prestazioni delle abilità. Studi aggiuntivi hanno riportato miglioramenti nelle metriche a livello di sistema come il tempo di risposta e la qualità della RCP. La certezza complessiva delle evidenze variava da moderata a molto bassa, con una notevole eterogeneità tra gli interventi. Sebbene le iniziative di miglioramento delle prestazioni del sistema appaiano promettenti, i loro requisiti di risorse e il rapporto costo-efficacia rimangono poco chiari e richiedono ulteriori indagini.¹ Coerentemente con ILCOR, ERC raccomanda che le organizzazioni o le comunità che trattano l'arresto cardiaco implementino strategie di miglioramento del sistema per migliorare gli esiti dei pazienti.¹

SOPRAVVIVENZA E CO-SOPRAVVIVENZA

La sopravvivenza a un arresto cardiaco è un evento che cambia la vita e che ha un impatto profondo non solo sui pazienti ma anche sui loro co-sopravvissuti, che includono familiari, partner e amici stretti.¹⁶⁶ Sebbene le percentuali di sopravvivenza stiano migliorando, molti sopravvissuti affrontano significative sfide fisiche, cognitive ed emotive a lungo termine, spesso definite come sindrome post-arresto cardiaco.¹⁶⁷ Allo stesso modo, i co-sopravvissuti possono sperimentare disagio psicologico, tra cui ansia, depressione e disturbo da stress post-traumatico (PTSD), che possono influire sulla loro capacità di sostenere il recupero del paziente.¹⁶⁸ Una revisione sistematica ILCOR del 2019 ha esaminato l'impatto dei programmi di supporto strutturato per i sopravvissuti a un arresto cardiaco e i loro co-sopravvissuti.¹⁶⁹ La revisione ha incluso 10 studi, di cui 8 si concentravano sui sopravvissuti e 2 sui co-sopravvissuti. Gli interventi variavano ampiamente, da follow-up telefonici e consultazioni ambulatoriali a programmi di riabilitazione completi. Per i sopravvissuti, le evidenze sono di bassa qualità e hanno suggerito che i programmi di riabilitazione strutturata possono migliorare la qualità della vita e ridurre i sintomi di depressione e ansia. Per i co-sopravvissuti, evidenze di bassa qualità hanno indicato che il supporto psicologico potrebbe ridurre i sintomi di PTSD e ansia. Tuttavia, l'eterogeneità degli studi e il rischio di bias hanno limitato la capacità di trarre conclusioni definitive.¹⁶⁹ Coerentemente con ILCOR, ERC suggerisce che i sistemi sanitari sviluppino e implementino politiche per l'assistenza ai sopravvissuti a un arresto cardiaco e ai loro co-sopravvissuti, dal periodo pre-dimissione al follow-up a lungo termine.¹ Queste politiche dovrebbero adottare un approccio multidisciplinare, rispondendo alle esigenze di entrambi i gruppi. I professionisti sanitari dovrebbero ricevere un'adeguata formazione per identificare queste esigenze e fornire cure appropriate. I Consigli Nazionali di Rianimazione (CNR) dovrebbero collaborare con le organizzazioni di sopravvissuti all'arresto cardiaco per rafforzare i legami con i sistemi sanitari, i sopravvissuti e i co-sopravvissuti. Il coinvolgimento di sopravvissuti, co-sopravvissuti e del pubblico come partner nello sviluppo delle politiche e nella ricerca può migliorare la qualità, la pertinenza e l'integrità degli esiti.¹⁷⁰

NUOVE TECNOLOGIE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

L'intelligenza artificiale (IA) e le tecnologie sanitarie digitali stanno emergendo come strumenti promettenti per migliorare gli esiti dell'arresto cardiaco. Queste tecnologie hanno il potenziale per migliorare il riconoscimento precoce, ottimizzare gli sforzi di rianimazione e supportare le cure post-rianimazione. Tuttavia, la loro applicazione nella pratica clinica di routine è ancora nelle fasi iniziali e sono necessarie ulteriori ricerche per validarne l'efficacia, la sicurezza e il rapporto costo-efficacia.¹⁷¹ Una revisione sistematica ILCOR del 2024 ha valutato l'impatto delle tecnologie digitali sulla formazione per la rianimazione.¹⁷² La revisione ha incluso 53 studi, di cui 49 RCT, che hanno esaminato varie tecnologie, tra cui la realtà virtuale (VR), la realtà aumentata (AR), i serious game e le app per smartphone. Le evidenze, di certezza da molto bassa a moderata, hanno suggerito che la formazione basata sulla tecnologia può migliorare l'acquisizione di competenze e la ritenzione delle conoscenze rispetto alla formazione tradizionale. Ad esempio, la formazione in VR è risultata più efficace nel migliorare la qualità delle compressioni toraciche, mentre i serious game hanno aumentato il coinvolgimento e la motivazione. Tuttavia, l'impatto sugli esiti per i pazienti rimane poco chiaro.¹⁷² Un'altra revisione sistematica ILCOR ha esaminato l'uso dell'IA per il riconoscimento dell'arresto cardiaco durante le chiamate di emergenza.¹⁷³ La revisione ha incluso 10 studi diagnostici, che hanno mostrato che gli algoritmi di IA possono identificare l'arresto cardiaco con un'elevata accuratezza, superando potenzialmente i dispatcher umani. Tuttavia, gli studi erano eterogenei e il rischio di bias era alto. Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare se l'IA possa migliorare il riconoscimento dell'arresto cardiaco e gli esiti per i pazienti in contesti reali.¹⁷³ Coerentemente con ILCOR, ERC suggerisce che l'IA e le tecnologie sanitarie digitali hanno il potenziale per migliorare gli esiti dell'arresto cardiaco, ma non sono ancora pronte per un uso clinico di routine. La loro applicazione dovrebbe essere limitata a contesti di ricerca o controllati, dove la sicurezza, l'efficacia e le considerazioni etiche possano essere attentamente valutate.¹

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse.

COLLABORATORI

Le seguenti persone hanno contribuito in qualità di collaboratori alla versione 2025 di queste Linee Guida: Mazarine Thyssens ha contribuito alla stesura del paragrafo relativo all'advocacy in qualità di esperta in affari europei. Kirstie Haywood ha contribuito alla revisione del paragrafo dedicato ai sopravvissuti e ai co-sopravvissuti, grazie alla sua profonda conoscenza del mondo dei sopravvissuti all'arresto cardiaco.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare tutte le comunità di sopravvissuti e tutti i consigli nazionali di rianimazione che hanno contribuito, con i loro suggerimenti e commenti pubblici, al miglioramento di queste Linee Guida.

AUTORI

^aDepartment of Anesthesia, Intensive Care and Prehospital Emergency, Maggiore Hospital Carlo Alberto Pizzardi, Bologna, Italy

^bDepartment of Emergency Medicine, Medical University of Vienna 1090 Vienna, Austria

^cEmergency Medical Service Vienna 1030 Vienna, Austria

^dPULS – Austrian Cardiac Arrest Awareness Association, 1090 Vienna, Austria

^eInstitute of Clinical Medicine, University of Oslo, Norway

^fDepartment of Anesthesia and Intensive Care Medicine, Oslo University Hospital, Norway

^gAnesthesiology, Critical Care and Pain Medicine Division, Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma, Italy

^hUniversity of Cologne, Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital, Medical Faculty, Cologne, Germany

ⁱUniversity of Maribor, Faculty of Health Sciences, Maribor, Slovenia

^jMaribor University Medical Centre, Emergency Department, Maribor, Slovenia

^kEmergency Medical Services, Capital Region, Denmark

^lDepartment of Cardiology, Herlev and Gentofte, University of Copenhagen, Denmark

^mDepartment of Clinical Medicine, University of Copenhagen, Denmark

ⁿCalderdale and Huddersfield NHS Trust, Halifax, United Kingdom

^oUniversity of Huddersfield, Huddersfield, United Kingdom

^pDepartment of Anaesthesia, Intensive Care Medicine, Emergency Medicine and Pain Medicine, University Medicine Greifswald, Germany

^qDepartment of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Ulm, Germany

^rDipartimento di Fisiopatologia Medico-Chirurgica e dei Trapianti, Università degli studi di Milano, Milano, Italy

^sFondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano, Italy

^tAmsterdam UMC Location University of Amsterdam, Anesthesiology, Meibergdreef 9, Amsterdam, The Netherlands

^uMinistry of Health, Sri Lanka

^vDepartment of Emergency Medicine, Antwerp University Hospital and University of Antwerp, Belgium

BIBLIOGRAFIA

1. Berg KM, Bray JE, Djarv T, et al. Executive Summary: 2025 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2025;215(Suppl 2):110805.
2. Greif R, Lauridsen KG, Djarv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Executive summary. *Resuscitation* 2025;215(Suppl 1):110770.
3. Dick WF. Friedrich wilhelm ahnefeld. *Resuscitation* 2002;53 (3):247–9.
4. Safar P. *Cardiopulmonary cerebral resuscitation*. 3rd ed. New York: Grune & Stratton.
5. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. Improving survival from sudden cardiac arrest: the “chain of survival” concept. A statement for health professionals from the advanced cardiac life support subcommittee and the emergency cardiac care committee, American heart association. *Circulation* 1991;83(5):1832–47.
6. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006;71(3):270–1.
7. Schnaubelt S, Monsieurs KG, Fijacko N, et al. International facets of the ‘chain of survival’ for out-of-hospital and in-hospital cardiac arrest – A scoping review. *Resusc Plus* 2024;19:100689.
8. Greif R, Bray JE, Djarv T, et al. 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;204:110414.
9. Berg KM, Cheng A, Panchal AR, et al. Part 7: systems of care: 2020 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2020;142(16_suppl_2):S580–604.
10. Schnaubelt S, Garg R, Atiq H, et al. Cardiopulmonary resuscitation in low-resource settings: a statement by the International Liaison Committee on Resuscitation, supported by the AFEM, EUSEM, IFEM, and IFRC. *Lancet Glob Health* 2023;11(9):e1444–53.
11. Chamberlain DA, Hazinski MF. Education in Resuscitation. *Resuscitation* 2003;59(1):11–43.
12. Søreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84(11):1487–93.
13. Berwick DM. Disseminating Innovations in Health Care. *JAMA* 2003;289(15):1969.
14. Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients’ care. *Lancet* 2003;362 (9391):1225–30.
15. Nikolaou N, Semeraro F, Van Dooren J, Monsieurs K. Advancing cardiac arrest survival: a decade of advocacy, awareness, and action by the European Resuscitation Council. *Resuscitation* 2024;195:110115.
16. Babu AS, Lopez-Jimenez F, Thomas RJ, et al. Advocacy for outpatient cardiac rehabilitation globally. *BMC Health Serv Res* 2016;16.
17. Advocating for emergency care: a guide for nongovernmental organizations [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240064317>.
18. Declaration of the European Parliament of 14 June 2012 on establishing a European cardiac arrest awareness week [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-7-2012-0266_EN.html.
19. Rott N, Reinsch L, Böttiger BW, Lockey A, Collaborators WRAH. ILCOR World Restart a Heart-Spreading global CPR awareness and empowering communities to save lives since 2018. *Resusc Plus* 2024;21:100853.
20. Horriar L, Rott N, Semeraro F, Böttiger BW. A narrative review of European public awareness initiatives for cardiac arrest. *Resusc Plus* 2023;14:100390.
21. Semeraro F, Picardi M, Monsieurs KG. “Learn to Drive. Learn CPR.”: A lifesaving initiative for the next generation of drivers. *Resuscitation* [Internet] 2023 [cited 2024 Jan 31];188. Available from: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(23\) 00148-X/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(23) 00148-X/fulltext).
22. European Parliament C on T and T. Provisional agreement resulting from interinstitutional negotiations. 2025 [cited 2025 Jun 5]; Available from: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/commissions/tran/inag/2025/05-13/TRAN_AG\(2025\) 773288_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/commissions/tran/inag/2025/05-13/TRAN_AG(2025) 773288_EN.pdf).
23. Event Report: Creating Cardiac AWAREness at Work [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: <https://www.erc.edu/event-report-creating-cardiac-awareness-at-work>.
24. European Alliance for Cardiovascular Health [Internet]. EACH. [cited 2025 May 8]; Available from: <https://www.cardiovascular-alliance.eu/>.
25. EU Resuscitate Workshop: CPR Harmony for a Healthier Europe [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: <https://www.erc.edu/erc-hosts-eu-resuscitate-workshop-cpr-harmony-for-a-healthier-europe>.
26. Lott C, Bahtijarevic Z, Klomp P, Verhagen E, Dooren JV, Semeraro F. Increasing CPR awareness in Europe through EURO 2024: Lessons from “Get Trained Save Lives”. *Resuscitation* 2025;208:110532.
27. Gamberini L, Semeraro F, Van Goor S, et al. The UEFA EURO 2024 Get Trained Save Lives campaign-Promoting public health during mega sport events. *Resuscitation* 2025 Aug;7:110759. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110759>.
28. Eisenberg M, Damon S, Mandel L, et al. CPR instruction by videotape: results of a community project. *Ann Emerg Med* 1995;25 (2):198–202.
29. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, et al. Association of bystander and first-responder intervention with survival after out-of-hospital cardiac arrest in North Carolina, 2010–2013. *JAMA* 2015;314(3):255.
30. Tay PJM, Pek PP, Fan Q, et al. Effectiveness of a community based out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) interventional bundle: results of a pilot study. *Resuscitation* 2020;146:220–8.
31. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310(13):1377.
32. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. *Resuscitation* 2016;102:17–24.
33. Hwang WS, Park JS, Kim SJ, Hong YS, Moon SW, Lee SW. A system-wide approach from the community to the hospital for improving neurologic outcomes in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Eur J Emerg Med* 2017;24(2):87–95.
34. Ro YS, Song KJ, Shin SD, et al. Association between county-level cardiopulmonary resuscitation training and changes in survival outcomes after out-of-hospital cardiac arrest over 5 years: a multilevel analysis. *Resuscitation* 2019;139:291–8.

35. Nishiyama C, Kitamura T, Sakai T, et al. Community-wide dissemination of bystander cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator use using a 45-minute chest compression-only cardiopulmonary resuscitation training. *J Am Heart Assoc* 2019;8(1)e009436.
36. Kim JY, Cho H, Park J-H, et al. Application of the “Plan-Do-Study-Act” model to improve survival after cardiac arrest in Korea: a case study. *Prehosp Disaster Med* 2019;35(1):46–54.
37. Cone DC, Burns K, Maciejewski K, Dziura J, McNally B, Vellano K. Sudden cardiac arrest survival in HEARTSafe communities. *Resuscitation* 2020;146:13–8.
38. Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander cpr. *Prehosp Emerg Care* 1999;3(4):353–6.
39. Fordyce CB, Hansen CM, Kragholm K, et al. Association of public health initiatives with outcomes for out-of-hospital cardiac arrest at home and in public locations. *JAMA Cardiol* 2017;2(11):1226–35.
40. Bergamo C, Bui QM, Gonzales L, Hinchey P, Sasson C, Cabanas JG. TAKE10: a community approach to teaching compression-only CPR to high-risk zip codes. *Resuscitation* 2016;102:75–9.
41. Boland LL, Formanek MB, Harkins KK, et al. Minnesota heart safe communities: are community-based initiatives increasing pre-ambulance CPR and AED use? *Resuscitation* 2017;119:33–6.
42. Del Rios M, Han J, Cano A, et al. Pay it forward: high school video-based instruction can disseminate CPR knowledge in priority neighborhoods. *West J Emerg Med* 2018;19(2):423–9.
43. Uber A, Sadler RC, Chassee T, Reynolds JC. Does non-targeted community CPR training increase bystander CPR frequency? *Prehosp Emerg Care* 2018;22(6):753–61.
44. Møller Nielsen A, Lou Isbye D, Knudsen Lippert F, Rasmussen LS. Engaging a whole community in resuscitation. *Resuscitation* 2012;83(9):1067–71.
45. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Persisting effect of community approaches to resuscitation. *Resuscitation* 2014;85(11):1450–4.
46. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35 000 personal manikins among school children. *Circulation* 2007;116(12):1380–5.
47. Lockey AS, Brown TP, Carlyon JD, Hawkes CA. Impact of community initiatives on non-EMS bystander CPR rates in West Yorkshire between 2014 and 2018. *Resusc plus* 2021;6.
48. Li S, Qin C, Zhang H, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest before and after legislation for bystander CPR. *JAMA Netw Open* 2024;7(4)e247909.
49. Community Initiatives to promote BLS implementation: EIT 6306 TF Scr [Internet]. [cited 2025 May 8];Available from: <https://costr.ilcor.org/document/community-initiatives-to-promote-bls-implementation-eit-6306-tf-scr>.
50. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2013;310(13):1377–84.
51. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. *Resuscitation* 2016;102:17–24.
52. Georgiou M. Restart a heart day: a strategy by the european resuscitation council to raise cardiac arrest awareness. *Resuscitation* 2013;84(9):1157–8.
53. Lockey AS. European restart a heart day. *Emerg Med J* 2014;31(9):696–7.
54. Schroeder DC, Semeraro F, Greif R, et al. KIDS SAVE LIVES: Basic Life support education for schoolchildren: a narrative review and scientific statement from the international liaison committee on resuscitation. *Resuscitation* 2023;188:109772.
55. Semeraro F, Imbriaco G, Del Giudice D, et al. Empowering the next Generation: an innovative “Kids Save Lives” blended learning programme for schoolchildren training. *Resuscitation* 2024;194:110088.
56. Semeraro F, Thilakasiri K, Schnaubelt S, Boettiger BW. Progress and challenges in implementing “Kids Save Lives” across Europe in 2025. *Resuscitation* 2025;208:110541.
57. Schnaubelt S, Monsieurs KG, Semeraro F, et al. Clinical outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in low-resource settings — A scoping review. *Resuscitation* 2020;156:137–45.
58. Wallis LA. ILCOR’s first foray into low resource settings. *Resuscitation* 2021;159:178.
59. Schnaubelt S, Monsieurs K, Semeraro F, et al. Reply to: “ILCOR’s first foray into low resource settings.. *Resuscitation* 2021;159:179.
60. World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk [Internet]. [cited 2025 May 8];Available from: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>.
61. Ali Baig MN, Fatmi Z, Khan NU, Khan UR, Raheem A, Razzak JA. Effectiveness of chain of survival for out-of-hospital-cardiac-arrest (OHCA) in resource limited countries: a systematic review. *Resusc Plus* 2025;22:100874.
62. WHO Emergency care system framework [Internet]. [cited 2025 May 8];Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-emergency-care-system-framework>.
63. Basic First Aid for Africa [Internet]. www.globalfirstaidcentre.org. [cited 2025 May 8];Available from: <https://www.globalfirstaidcentre.org/resource/basic-fa-for-africa-manual/>.
64. International first aid, resuscitation and education guidelines | IFRC [Internet]. [cited 2025 May 8];Available from: <https://www.ifrc.org/document/international-first-aid-resuscitation-and-education-guidelines>.
65. Keenan WJ, Niermeyer S, af Ugglas A, et al. Helping babies breathe global development alliance and the power of partnerships. *Pediatrics* 2020;146(Supplement_2):S145–54.
66. Losonczy LI, Papali A, Kivlehan S, et al. White paper on early critical care services in low resource settings. *Ann Glob Health* 2021;87(1):105.
67. Schnaubelt S, Greif R, Monsieurs KG. The frame of survival for cardiopulmonary resuscitation in lower resource settings – Authors’ reply. *Lancet Glob Health* 2024;12(3):e380.

68. van Rensburg L, Majiet N, Geldenhuys A, King LL, Stassen W. A resuscitation systems analysis for South Africa: a narrative review. *Resusc Plus* 2024;18:100655.
69. Werner K, Hirner S, Offorjebe OA, et al. A systematic review of cost-effectiveness of treating out of hospital cardiac arrest and the implications for resource-limited health systems. *Int J Emerg Med* 2024;17(1):151.
70. Fijac'ko N, Schnaubelt S, Stirparo G, et al. The use of social media platforms in adult basic life support research: a scoping review. *Resusc Plus* 2025;23:100953.
71. Digital 2024: Global Overview Report [Internet]. DataReportal – Global Digital Insights. 2024 [cited 2025 Jan 28]; Available from: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report>.
72. Veigl C, Adami F, Greif R, Semeraro F, Schnaubelt S. CPR emojis and stickers – Additional pieces of the BLS awareness puzzle. *Resusc Plus* 2025;23:100964.
73. Murugiah K, Vallakati A, Rajput K, Sood A, Challa NR. YouTube as a source of information on cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2011;82(3):332–4.
74. Tourinho FSV, Medeiros KSD, Salvador PTCDO, Castro GLT, Santos VEP. Análise de vídeos do YouTube sobre suporte básico de vida e reanimac, a o cardiopulmonar. *Rev Col Bras Cir* 2012;39 (4):335–9.
75. Yilmaz Ferhatoglu S, Kudsioglu T. Evaluation of the reliability, utility, and quality of the information in cardiopulmonary resuscitation videos shared on open access video sharing platform YouTube. *Australas Emerg Care* 2020;23(3):211–6.
76. Aksoy I. Evaluation of youtube videos on defibrillation applications in cardiopulmonary resuscitation: a comprehensive analysis. *Niger J Clin Pract* 2024;27(7):886–90.
77. Gjoneska B, Potenza MN, Jones J, Sales CM, Hranov G, Demetrovics Z. Problematic use of the internet in low-and middle- income countries before and during the COVID-19 pandemic: a scoping review. *Curr Opin Behav Sci* 2022;48:101208.
78. Hjort J, Tian L. The Economic Impact of Internet Connectivity in Developing Countries. *Annual Reviews of Economics* [Internet] 2025 [cited 2025 Mar 17]; Available from: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-081224-102352>.
79. Bumpus S. When TikTok is not enough: engaging nurses at all levels in the advocacy process. *Nurse Lead* 2022;20(3):277–80.
80. Grasner J-T, Bray JE, Nolan JP, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: 2024 update of the utstein out-of-hospital cardiac arrest registry template. *Resuscitation* 2024;201:110288.
81. Metelmann C, Metelmann B, Müller MP, et al. Defining the terminology of first responders alerted for out-of-hospital cardiac arrest by medical dispatch centres: an international consensus study on nomenclature. *Resusc Plus* 2025;22:100912.
82. Marks T, Metelmann B, Gamberini L, et al. Smartphone-based alert of community first responders: a multinational survey to characterise contemporary systems. *Resusc Plus* 2025;24:100988.
83. de Greef B, Genbrugge C, Verma S, et al. Cost-effectiveness of a community first responder system for out-of-hospital cardiac arrest in Belgium. *Open Heart* 2025;12(1).
84. Semeraro F, Zace D, Bigham BL, Scapigliati A, Ristagno G. First responder engaged by technology. *Cons Sci Treat Recommend* 2019.
85. 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(24):2316–25.
86. 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(15):1465–74.
87. Andelius L, Malta Hansen C, Jonsson M, et al. Smartphone-activated volunteer responders and bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in private homes and public locations. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2023;12(2):87–95.
88. 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(1):43–53.
89. Jonsson M, Berglund E, Baldi E, et al. Dispatch of volunteer responders to out-of-hospital cardiac arrests. *J Am Coll Cardiol* 2023;82(3):200–10.
90. Takahashi H, Ain N, Fook-Chong S, et al. Impact of smartphone activated first responders on provision of bystander CPR, bystander AED and outcomes for out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). *Resuscitation* [Internet] 2025 [cited 2025 Jun 5];212. Available from: [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(25\)00157-1/abstract](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00157-1/abstract).
91. Delardes B, Gregers MCT, Nehme E, et al. Smartphone-activated volunteer responders and survival to discharge after out-of-hospital cardiac arrests in Victoria, 2018–23: an observational cohort study. *Med J Aust* 2025;222(10):504–9.
92. Folke F. Public Access Defibrillation by Activated Citizen First-responders-The HeartRunner Trial [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2022 [cited 2025 May 9]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT03835403>.
93. Brooks DS. Evaluating the PulsePoint Mobile Device Application to Increase Bystander Resuscitation for Victims of Sudden Cardiac Arrest [Internet]. *clinicaltrials.gov*; 2024 [cited 2025 May 9]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT04806958>.
94. 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.
95. Krychtiuk KA, Starks MA, Al-Khalidi HR, et al. RANdomized cluster evaluation of cardiac ARrest systems (RACE-CARS) trial: study rationale and design. *Am Heart J* 2024;277:125–37.
96. Müller MP, Ganter J, Busch H-J, et al. Out-of-Hospital cardiac arrest & Smartphone RespOndErS trial (HEROES Trial): Methodology and study protocol of a pre-post-design trial of the effect of implementing a smartphone alerting system on survival in out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc Plus* 2024;17:100564.
97. Regensburg Resuscitation App Study [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://drks.de/search/en/trial/DRKS00031349>.
98. Metelmann C, Metelmann B, Kohnen D, et al. Smartphone-based dispatch of community first responders to out-of-hospital cardiac arrest-statements from an international consensus conference. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021;29(1).
99. Müller MP, Metelmann C, Thies KC, et al. Reporting standard for describing first responder systems, smartphone alerting systems, and AED networks. *Resuscitation* 2024;195:110087.

100. Folke F, Andelius L, Gregers MT, Hansen CM. Activation of citizen responders to out-of-hospital cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care* 2021;27(3):209–15.
101. Valeriano A, Van Heer S, de Champlain F, C. Brooks S. Crowdsourcing to save lives: a scoping review of bystander alert technologies for out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2021;158:94–121.
102. Oving I, de Graaf C, Masterson S, et al. European first responder systems and differences in return of spontaneous circulation and survival after out-of-hospital cardiac arrest: a study of registry cohorts. *Lancet Reg Health Eur* 2020;1.
103. Caputo ML, Muschietti S, Burkart R, et al. Lay persons alerted by mobile application system initiate earlier cardio-pulmonary resuscitation: a comparison with SMS-based system notification. *Resuscitation* 2017;114:73–8.
104. Smith CM, Lall R, Spaight R, Fothergill RT, Brown T, Perkins GD. Calculating real-world travel routes instead of straight-line distance in the community response to out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc Plus* 2021;8:100176.
105. Berglund E, Claesson A, Nordberg P, et al. A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation* 2018;126:160–5.
106. Gamberini L, Del Giudice D, Saltalamacchia S, et al. Factors associated with the arrival of smartphone-activated first responders before the emergency medical services in out-of-hospital cardiac arrest dispatch. *Resuscitation* 2023;185:109746.
107. Baldi E, D'Alto A, Benvenuti C, et al. Perceived threats and challenges experienced by first responders during their mission for an out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc Plus* 2023;14.
108. Berglund E, Olsson E, Jonsson M, et al. Wellbeing, emotional response and stress among lay responders dispatched to suspected out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation* 2022;170:352–60.
109. Zijlstra JA, Beesems SG, De Haan RJ, Koster RW. Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2015;92:115–21.
110. Ries ES, Kragh AR, Dammeyer J, Folke F, Andelius L, Malta HC. Association of psychological distress, contextual factors, and individual differences among citizen responders. *J Am Heart Assoc* 2021;10(13).
111. Haskins B, Nehme Z, Dicker B, et al. A binational survey of smartphone activated volunteer responders for out-of-hospital cardiac arrest: Availability, interventions, and post-traumatic stress. *Resuscitation* 2021;169:67–75.
112. Gamberini L, Del Giudice D, Tartaglione M, et al. Logistic and cognitive-emotional barriers experienced by first responders when alarmed to get dispatched to out-of-hospital cardiac arrest events: a region-wide survey. *Int Emerg Med* 2023;19(3):813–22.
113. Allert C, Nilsson B, Svensson A, Andersson EK. Voluntary first responders' experiences of being dispatched to suspected out-of-hospital cardiac arrest in rural areas: an interview study. *BMC Cardiovasc Disord* 2024;24(1):157.
114. Schnaubelt S, Orlob S, Veigl C, et al. Out of sight – Out of mind? The need for a professional and standardized peri-mission first responder support model. *Resusc Plus* 2023;15:100449.
115. Rolin Kragh A, Tofte Gregers M, Andelius L, et al. Follow-up on volunteer responders dispatched for out-of-hospital cardiac arrests: addressing the psychological and physical impact. *Resusc Plus* 2023;14:100402.
116. Heffernan E, Mc Sharry J, Murphy A, et al. Community first response and out-of-hospital cardiac arrest: a qualitative study of the views and experiences of international experts. *BMJ Open* 2021;11(3):e042307.
117. Nabecker S, Theodorou M, Huwendiek S, Kasper N, Greif R. Out-of-hospital cardiac arrest: comparing organised groups to individual first responders: a qualitative focus group study. *Eur J Anaesthesiol* 2021;38(10):1096–104.
118. Ganter J, Ruf A-C, Bushuven S, Nowotny-Behrens U, Müller MP, Busch H-J. Psychological impact on first responders dispatched to out-of-hospital cardiac arrest via smartphone alerting system: a longitudinal survey-based study. *Resuscitation plus* 2025;23:100941.
119. Luu JM, Wei J, Shufelt CL, et al. Clinical practice variations in the management of ischemia with no obstructive coronary artery disease. *J Am Heart Assoc* 2022;11(19):e022573.
120. Møller SG, Rajan S, Møller-Hansen S, et al. Pre-hospital factors and survival after out-of-hospital cardiac arrest according to population density, a nationwide study. *Resusc Plus* 2020;4.
121. Graßner JT, Wnent J, Herlitz J, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe – Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation* 2020;148:218–26.
122. Juul Grabmayr A, Folke F, Tofte Gregers MC, et al. Public out-of-hospital cardiac arrest in residential neighborhoods. *J Am Coll Cardiol* 2023;82(18):1777–88.
123. Gregers MCT, Andelius L, Kjoelbye JS, et al. Association between number of volunteer responders and interventions before ambulance arrival for cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 2023;81 (7):668–80.
124. Nordberg P, Jonsson M, Forsberg S, et al. The survival benefit of dual dispatch of EMS and fire-fighters in out-of-hospital cardiac arrest may differ depending on population density – A prospective cohort study. *Resuscitation* 2015;90:143–9.
125. Mathiesen WT, Bjørshol CA, Kvaløy JT, Søreide E. Effects of modifiable prehospital factors on survival after out-of-hospital cardiac arrest in rural versus urban areas. *Crit Care* 2018;22(1).
126. Lapidus O, Jonsson M, Svensson L, et al. Effects of a volunteer responder system for out-of-hospital cardiac arrest in areas of different population density – A retrospective cohort study. *Resuscitation* 2023;191:109921.
127. Svensson A, Nilsson B, Lantz E, Bremer A, Arestedt K, Israelsson J. Response times in rural areas for emergency medical services, fire and rescue services and voluntary first responders during out-of-hospital cardiac arrests. *Resusc Plus* 2024;17:100548.
128. Marks T, Metelmann B, Gamberini L, Metelmann C, et al; European Resuscitation Guidelines 2025 Systems Saving Lives Writing Group. Smartphone-based alert of community first responders: A multinational survey to characterise contemporary systems. *Resusc Plus*. 2025 May 21;24:100988. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2025.100988>.
129. Haskins B, Smith K, Cameron P, et al. The impact of bystander relation and medical training on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *Resuscitation* 2020;150:72–9.
130. Jellestad A-S-L, Folke F, Molin R, Lyngby RM, Hansen CM, Andelius L. Collaboration between emergency physicians and citizen responders in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2021;29(1).

131. 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* [Internet] 2025. <https://doi.org/10.1161/jaha.124.036363>.
132. Kragh AR, Andelius L, Gregers MT, et al. Immediate psychological impact on citizen responders dispatched through a mobile application to out-of-hospital cardiac arrests. *Resusc Plus* 2021;7.
133. Dispatch Diagnosis of Cardiac Arrest (BLS): Systematic Review [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://costr.ilcor.org/document/dispatch-diagnosis-of-cardiac-arrest-systematic-review>.
134. 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.
135. Juul Grabmayr A, Dicker B, Dassanayake V, et al. Optimising telecommunicator recognition of out-of-hospital cardiac arrest: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;20:100754.
136. Dainty KN, Debaty G, Waddick J, et al. Interventions to optimize dispatcher-assisted CPR instructions: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;19:100715.
137. Medical vehicles and their equipment-Road ambulances [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=205:110:0:::FSP_PROJECT:78733&cs=10A98AE1423D4B868386098F90918CD70.
138. 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 (3):235–44.
139. World Health Organization. Emergency Medical teams 2030 strategy. World Health Organization; 2023. <https://www.who.int/publications/b/69538>.
140. Oonyu L, Perkins GD, Smith CM, et al. The impact of locked cabinets for automated external defibrillators (AEDs) on cardiac arrest and AED outcomes: a scoping review. *Resusc Plus* 2024;20.
141. Bray J, Nehme Z, Nguyen A, Lockey A, Finn J. Education implementation teams task force of the international liaison committee on resuscitation. A systematic review of the impact of emergency medical service practitioner experience and exposure to out of hospital cardiac arrest on patient outcomes. *Resuscitation* 2020;155:134–42.
142. Weiss N, Ross E, Cooley C, et al. Does experience matter? Paramedic cardiac resuscitation experience effect on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. *Prehosp Emerg Care* 2017;22 (3):332–7.
143. Dyson K, Bray JE, Smith K, Bernard S, Straney L, Finn J. Paramedic exposure to out-of-hospital cardiac arrest resuscitation is associated with patient survival. *Circ Cardiovasc Qual Outc* 2016;9(2):154–60.
144. Bjornsson HM, Marelsson S, Magnusson V, Sigurdsson G, Thorgeirsson G. Physician experience in addition to ACLS training does not significantly affect the outcome of prehospital cardiac arrest. *Eur J Emerg Med* 2011;18(2):64–7.
145. Tuttle JE, Hubble MW. Paramedic out-of-hospital cardiac arrest case volume is a predictor of return of spontaneous circulation. *West J Emerg Med* 2018;19(4):654–9.
146. Soo LH, Gray D, Young T, Skene A, Hampton JR. Influence of ambulance crew's length of experience on the outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 1999;20(7):535–40.
147. Gold LS, Eisenberg MS. The effect of paramedic experience on survival from cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 2009;13 (3):341–4.
148. Lukic' A, Lulic' I, Lulic' D, et al. Analysis of out-of-hospital cardiac arrest in Croatia – survival, bystander cardiopulmonary resuscitation, and impact of physician's experience on cardiac arrest management: a single center observational study. *Croat Med J* 2016;57(6):591–600.
149. Ko Y-C, Hsieh M-J, Ma M-H-M, Bigham B, Bhanji F, Greif R. The effect of system performance improvement on patients with cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2020;157:156.
150. 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.
151. Lauridsen K, Allan K, Greif R. Prehospital termination of resuscitation (TOR) rules Draft Consensus on Science with Treatment Recommendations. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Education, Implementation and Teams Task Force. 2024.
152. Khan KA, Petrou S, Smyth M, et al. Comparative cost-effectiveness of termination of resuscitation rules for patients transported in cardiac arrest. *Resuscitation* 2024;201:110274.
153. Nazeza N, Mao DR, Hong D, et al. Cost-effectiveness analysis of a “termination of Resuscitation” protocol for the management of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2024;202:110323.
154. Shetty P, Ren Y, Dillon D, et al. Derivation of a clinical decision rule for termination of resuscitation in non-traumatic pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2024;204:110400.
155. Allan K. Medical Emergency Systems/ Rapid Response Teams for adult in-hospital patients [Internet]. 2024; Available from: <https://costr.ilcor.org/document/medical-emergency-systems-rapid-response-teams-for-adult-in-hospital-patients-eit-6309-tf-sr>.
156. Nallamothu BK, Greif R, Anderson T, et al. Ten steps toward improving in-hospital cardiac arrest quality of care and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2023;16(11):e010491.
157. Considine J, Eastwood K, Webster H, et al. Family presence during adult resuscitation from cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2022;180:11–23.
158. Dainty KN, Atkins DL, Breckwoldt J, et al. Family presence during resuscitation in paediatric and neonatal cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2021;162:20–34.
159. Lauridsen KG, Dja'rv T, Breckwoldt J, et al. Pre-arrest prediction of survival following in-hospital cardiac arrest: a systematic review of diagnostic test accuracy studies. *Resuscitation* 2022;179:141–51.
160. Nolan JP, Sandroni C, Bo'ttiger BW, et al. European resuscitation council and European society of intensive care medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. *Resuscitation* 2021;161:220–69.
161. Sinning C, Ahrens I, Cariou A, et al. The cardiac arrest centre for the treatment of sudden cardiac arrest due to presumed cardiac cause – aims, function and structure: Position paper of the Association for Acute CardioVascular Care of the European Society of Cardiology (AVCV), European Association of Percutaneous Coronary Interventions (EAPCI), European Heart Rhythm Association (EHRA), European

- Resuscitation Council (ERC), European Society for Emergency Medicine (EUSEM) and European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2020;9(4_suppl):S193–202.
162. Boulton AJ, Abelairas-Go´mez C, Olausson A, Skrifvars MB, Greif R, Yeung J. Cardiac arrest centres for patients with non-traumatic cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2024;203:110387.
 163. May TL, Lary CW, Riker RR, et al. Variability in functional outcome and treatment practices by treatment center after out-of-hospital cardiac arrest: analysis of international cardiac arrest registry. *Intensive Care Med* 2019;45(5):637–46.
 164. Rott N, Scholz KH, Busch HJ, et al. Cardiac arrest center certification for out-of-hospital cardiac arrest patients successfully established in Germany. *Resuscitation* 2020;156:1–3.
 165. Rott N, Bo¨ttger BW, Collaborators CAC. Five years of Cardiac arrest Center (CAC) certification in Germany – A success story. *Resuscitation* 2024;196:110130.
 166. Yeung J, Matsuyama T, Bray J, Reynolds J, Skrifvars MB. Does care at a cardiac arrest centre improve outcome after out-of-hospital cardiac arrest? – A systematic review. *Resuscitation* 2019;137:102–15.
 167. Patterson T, Perkins GD, Perkins A, et al. Expedited transfer to a cardiac arrest centre for non-ST-elevation out-of-hospital cardiac arrest (ARREST): a UK prospective, multicentre, parallel, randomised clinical trial. *Lancet* 2023;402(10410):1329–37.
 168. Nolan J. Post-Resus Chapter 2025 guidelines (add detailed reference as agreed up in Steering Committee please). ERC.
 169. Jorge-Perez P, Nikolaou N, Donadello K, et al. Management of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest in Europe: current treatment practice and adherence to guidelines. A joint survey by the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC) of the ESC, the European Resuscitation Council (ERC), the European Society for Emergency Medicine (EUSEM), and the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2023;12(2):96–105.
 170. Ko YC, Lee TY, Hsieh MJ, Breckwoldt J, Lockey AS, Cheng A, Greif R; International Liaison Committee on Resuscitation Education Implementation, and Teams Task Force Collaborators. The impact of system performance improvement on patients with cardiac arrest: An updated systematic review. *Am J Emerg Med*. 2025 Jul 9;97:26–34. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2025.07.019>.
 171. Global Resuscitation Alliance [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://www.globalresuscitationalliance.org/>.
 172. Quality Standards: Survivors | Resuscitation Council UK [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://www.resus.org.uk/library/quality-standards-cpr/quality-standards-survivors>.
 173. Sawyer KN, Camp-Rogers TR, Kotini-Shah P, et al. Sudden cardiac arrest survivorship: a scientific statement from the american heart association. *Circulation* 2020;141(12):e654–85.
 174. Zook N, Voss S, Blennow Nordstro¨m E, et al. Neurocognitive function following out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review. *Resuscitation* 2022;170:238–46.
 175. Chin YH, Yaow CYL, Teoh SE, et al. Long-term outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2022;171:15–29.
 176. Yaow CYL, Teoh SE, Lim WS, et al. Prevalence of anxiety, depression, and post-traumatic stress disorder after cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2022;170:82–91.
 177. Perkins GD, Callaway CW, Haywood K, et al. Brain injury after cardiac arrest. *Lancet* 2021;398(10307):1269–78.
 178. Cronberg T, Greer DM, Lilja G, Moulaert V, Swindell P, Rossetti AO. Brain injury after cardiac arrest: from prognostication of comatose patients to rehabilitation. *The Lancet Neurol* 2020;19 (7):611–22.
 179. Rojas DA, DeForge CE, Abukhadra SL, Farrell L, George M, Agarwal S. Family experiences and health outcomes following a loved ones’ hospital discharge or death after cardiac arrest: a scoping review. *Resusc Plus* 2023;14:100370.
 180. Mion M, Case R, Smith K, et al. Follow-up care after out-of-hospital cardiac arrest: a pilot study of survivors and families’ experiences and recommendations. *Resusc Plus* 2021;7:100154.
 181. Israelsson J, Lilja G, Bremer A, Stevenson-Agren J, Arestedt K. Post cardiac arrest care and follow-up in Sweden-a national web-survey. *BMC Nurs* 2016;15:1.
 182. Tang LH, Joshi V, Egholm CL, Zwisler A-D. Are survivors of cardiac arrest provided with standard cardiac rehabilitation? – Results from a national survey of hospitals and municipalities in Denmark. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2020;20(2):115–23.
 183. Douma MJ, Myhre C, Ali S, et al. What are the care needs of families experiencing sudden cardiac arrest? A survivor-and family-performed systematic review, qualitative meta-synthesis, and clinical practice recommendations. *J Emerg Nurs* 2023;49 (6):912–50.
 184. Gamberini L, Haywood KL, Schnaubelt S, et al. Organisations supporting cardiac arrest survivors: an exploratory survey of organisational structures and activities. *Resusc Plus* 2025;24:100986.
 185. Wan X, Chau JPC, Mou H, Liu X. Corrigendum to “Effects of peer support interventions on physical and psychosocial outcomes among stroke survivors: A systematic review and meta-analysis” [Int. J. Nurs. Stud., 121 (2021) 104001]. *Int J Nurs Stud* 2021;2024 (157)104827.
 186. Wan X, Chau JPC, Mou H, Liu X. Effects of peer support interventions on physical and psychosocial outcomes among stroke survivors: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2021;121:104001.
 187. Wallace SJ, Kothari J, Jayasekera A, Tointon J, Baiyewun T, Shrubsole K. Do caregivers who connect online have better outcomes? a systematic review of online peer-support interventions for caregivers of people with stroke, dementia, traumatic brain injury, Parkinson’s disease and multiple sclerosis. *Brain Impairment* 2021;22(3):233–59.
 188. Jablonschkin M, Binkowski L, Markovits Hoopii R, Weis J. Benefits and challenges of cancer peer support groups: a systematic review of qualitative studies. *Eur J Cancer Care [Internet]* 2022;31(6). <https://doi.org/10.1111/ecc.13700>.
 189. Going the extra mile: Improving the nation’s health and wellbeing through public involvement in research | NIHR [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://www.nihr.ac.uk/going-the-extra-mile>.
 190. Briefing notes for researchers-public involvement in NHS, health and social care research | NIHR [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://www.nihr.ac.uk/briefing-notes-researchers-public-involvement-nhs-health-and-social-care-research>.
 191. Boivin A, Richards T, Forsythe L, et al. Evaluating patient and public involvement in research. *BMJ* 2018.
 192. Haywood K, Whitehead L, Nadkarni VM, et al. COSCA (Core outcome set for cardiac arrest) in adults: an advisory statement from the international liaison committee on resuscitation. *Resuscitation* 2018;127:147–63.

193. Dainty KN, Seaton MB, Cowan K, et al. Partnering with survivors & families to determine research priorities for adult out-of-hospital cardiac arrest: a James Lind Alliance Priority setting Partnership. *Resusc Plus* 2021;7.
194. Haywood KL, Southern C, Tutton E, et al. An international collaborative study to co-produce a patient-reported outcome measure of cardiac arrest survivorship and health-related quality of life (CASHQoL): a protocol for developing the long-form measure. *Resusc plus* 2022;11:100288.
195. Palm ME, Evans D, Stanisiewska S, et al. Public involvement in UK health and care research 1995-2020: reflections from a witness seminar. *Res Involv Engagem* 2024;10(1):65.
196. Haywood KL, Whitehead L, Perkins GD. An international, consensus-derived core outcome set for cardiac arrest effectiveness trials: the COSCA initiative. *Curr Opin Crit Care* 2019;25(3):226–33.
197. Armstrong MJ, Rueda J-D, Gronseth GS, Mullins CD. Framework for enhancing clinical practice guidelines through continuous patient engagement. *Health Expect* 2017;20(1):3–10.
198. Standards | NHMRC [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: <https://www.nhmrc.gov.au/guidelinesforguidelines/standards>.
199. Bryant EA, Scott AM, Greenwood H, Thomas R. Patient and public involvement in the development of clinical practice guidelines: a scoping review. *BMJ Open* 2022;12(9):e055428.
200. Lampreia F, Madeira C, Dores H. Digital health technologies and artificial intelligence in cardiovascular clinical trials: a landscape of the European space. *Digit Health* 2024;10:20552076241277703.
201. Whitelaw S, Pellegrini DM, Mamas MA, Cowie M, Van Spall HGC. Barriers and facilitators of the uptake of digital health technology in cardiovascular care: a systematic scoping review. *Eur Heart J Digit Health* 2021;2(1):62–74.
202. Alrawashdeh A, Alqahtani S, Alkhatib ZI, et al. Applications and performance of machine learning algorithms in emergency medical services: a scoping review. *Prehosp Disaster Med* 2024;39 (5):368–78.
203. Toy J, Bosson N, Schlesinger S, Gausche-Hill M, Stratton S. Artificial intelligence to support out-of-hospital cardiac arrest care: a scoping review. *Resusc Plus* 2023;16:100491.
204. Alamgir A, Mousa O, Shah Z. Artificial intelligence in predicting cardiac arrest: scoping review. *JMIR Med Inform* 2021;9(12): e30798–e.
205. Huang J-D, Wang J, Ramsey E, Leavey G, Chico TJA, Condell J. Applying artificial intelligence to wearable sensor data to diagnose and predict cardiovascular disease: a review. *Sens (Basel)* 2022;22 (20):8002.
206. Chambers KH. The potential role of wearable technology in monitoring and predicting cardiovascular events in high-risk individuals. *Rev Port Cardiol* 2023;42(12):1029–30.
207. Roh KM, Awosika A, Millis RM. Advances in wearable stethoscope technology: opportunities for the early detection and prevention of cardiovascular diseases. *Cureus* 2024;16(12):e75446–e.
208. Marijon E, Narayanan K, Smith K, et al. The Lancet Commission to reduce the global burden of sudden cardiac death: a call for multidisciplinary action. *Lancet* 2023;402(10405):883–936.
209. Majumder S, Mondal T, Deen MJ. Wearable sensors for remote health monitoring. *Sensors (Basel)* 2017;17(1):130.
210. Prieto-Avalos G, Cruz-Ramos NA, Alor-Hernández G, Sa´nchez-Cervantes JL, Rodri´guez-Mazahua L, Guarneros-Nolasco LR. Wearable devices for physical monitoring of heart: a review. *Biosensors (basel)* 2022;12(5):292.
211. Duncker D, Ding WY, Etheridge S, et al. Smart wearables for cardiac monitoring-real-world use beyond atrial fibrillation. *Sens (Basel)* 2021;21(7):2539.
212. Nasarre M, Strik M, Francisco DR, et al. Using a smartwatch electrocardiogram to detect abnormalities associated with sudden cardiac arrest in young adults. *EP Europace* 2021;24(3):406–12.
213. Bacevicius J, Abramikas Z, Dvinelis E, et al. High specificity wearable device with photoplethysmography and six-lead electrocardiography for atrial fibrillation detection challenged by frequent premature contractions: DoubleCheck-AF. *Front Cardiovasc Med* 2022;9:869730.
214. Gill S, Bunting KV, Sartini C, et al. Smartphone detection of atrial fibrillation using photoplethysmography: a systematic review and meta-analysis. *Heart* 2022;108(20):1600–7.
215. Khalili M, Lingawi S, Hutton J, et al. Detecting cardiac states with wearable photoplethysmograms and implications for out-of-hospital cardiac arrest detection. *Sci Rep* 2024;14(1):23185.
216. Shah K, Wang A, Chen Y, et al. Automated loss of pulse detection on a consumer smartwatch. *Nature [Internet]* 2025; Available from: <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08810-9>.
217. Sibomana O, Hakayuwa CM, Obianke A, Gahire H, Munyantore J, Chilala MM. Diagnostic accuracy of ECG smart chest patches versus PPG smartwatches for atrial fibrillation detection: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord* 2025;25(1).
218. Nearing BD, Verrier RL. Novel application of convolutional neural networks for artificial intelligence-enabled modified moving average analysis of P-, R-, and T-wave alternans for detection of risk for atrial and ventricular arrhythmias. *J Electrocardiol* 2024;83:12–20.
219. Schober P, van den Beuken WMF, Nidero“st B, et al. Smartwatch based automatic detection of out-of-hospital cardiac arrest: Study rationale and protocol of the HEART-SAFE project. *Resusc Plus* 2022;12:100324.
220. Hup RG, Linssen EC, Eversdijk M, et al. Rationale and design of the BECA project: smartwatch-based activation of the chain of survival for out-of-hospital cardiac arrest. *Resusc Plus* 2024;17:100576.
221. Frazao A, Pinho P, Albuquerque D. Radar-based heart cardiac activity measurements: a review. *Sensors (Basel)* 2024;24 (23):7654.
222. Zhao Y, Bergmann JHM. Non-contact infrared thermometers and thermal scanners for human body temperature monitoring: a systematic review. *Sensors (Basel)* 2023;23(17):7439.
223. Choo YJ, Lee GW, Moon JS, Chang MC. Application of non-contact sensors for health monitoring in hospitals: a narrative review. *Front Med (Lausanne)* 2024;11:1421901.
224. Liebethuth M, Kehe K, Steinritz D, Sammito S. Systematic literature review regarding heart rate and respiratory rate measurement by means of radar technology. *Sensors (Basel)* 2024;24(3):1003.
225. He H, Li C, Ganglberger W, et al. What radio waves tell us about sleep! *Sleep* 2025;48(1):zsae187.
226. Liu Y, Zhang G, Tarolli CG, et al. Monitoring gait at home with radio waves in Parkinson’s disease: A marker of severity, progression, and medication response. *Sci. Trans. Med. [Internet]* 2022;14(663). Available from: <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adc9669>.

227. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. *NPJ Digit Med* 2019;2:52.
228. Semeraro F, Schnaubelt S, Malta Hansen C, Bignami EG, Piazza O, Monsieurs KG. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation in the next decade: predicting and shaping the impact of technological innovations. *Resuscitation* 2024;200:110250.
229. Kolk MZH, Rupe' rez-Campillo S, Wilde AAM, Knops RE, Narayan SM, Tjong FVY. Prediction of sudden cardiac death using artificial intelligence: current status and future directions. *Heart Rhythm* 2025;22(3):756–66.
230. Lee H, Yang H-L, Ryu HG, et al. Real-time machine learning model to predict in-hospital cardiac arrest using heart rate variability in ICU. *NPJ Digit Med* 2023;6(1):215.
231. Lu T-C, Chang Y-T, Ho T-W, et al. Using a smartwatch with real-time feedback improves the delivery of high-quality cardiopulmonary resuscitation by healthcare professionals. *Resuscitation* 2019;140:16–22.
232. Semeraro F, Taggi F, Tammaro G, Imbriaco G, Marchetti L, Cerchiari EL. iCPR: a new application of high-quality cardiopulmonary resuscitation training. *Resuscitation* 2011;82 (4):436–41.
233. Sun R, Wang Y, Wu Q, et al. Effectiveness of virtual and augmented reality for cardiopulmonary resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Ed* 2024;24 (1):730.
234. Zhou K, Gattinger G. The evolving regulatory paradigm of AI in MedTech: a review of perspectives and where we are today. *Ther Innov Regul Sci* 2024;58(3):456–64.
235. Warraich HJ, Tazbaz T, Califf RM. FDA perspective on the regulation of artificial intelligence in health care and biomedicine. *JAMA* 2025;333(3):241.
236. Mennella C, Maniscalco U, De Pietro G, Esposito M. Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: a narrative review. *Heliyon* 2024;10(4):e26297.
237. Okada Y, Mertens M, Liu N, Lam SSW, Ong MEH. AI and machine learning in resuscitation: ongoing research, new concepts, and key challenges. *Resusc Plus* 2023;15:100435.
238. Lin C-S, Liu W-T, Tsai D-J, et al. AI-enabled electrocardiography alert intervention and all-cause mortality: a pragmatic randomized clinical trial. *Nat Med* 2024;30(5):1461–70.
239. Semeraro F, Schnaubelt S, Montomoli J, Bignami EG, Monsieurs KG. Artificial intelligence in cardiopulmonary resuscitation: driving awareness and debunking myths. *Resuscitation* 2025;208:110539.
240. Montomoli J, Bitondo MM, Cascella M, et al. Algor-ethics: charting the ethical path for AI in critical care. *J Clin Monit Comput* 2024;38 (4):931–9.
241. Zace D, Semeraro F, Schnaubelt S, et al. Artificial intelligence in resuscitation: a scoping review. *Resusc Plus* 2025;100973.
242. Lee J, Shin M. Using beat score maps with successive segmentation for ECG classification without R-peak detection. *Biomed Signal Process Control* 2024;91:105982.
243. Holmstrom L, Chugh H, Nakamura K, et al. An ECG-based artificial intelligence model for assessment of sudden cardiac death risk. *Commun Med (Lond)* 2024;4(1):17.
244. Sau A, Pastika L, Sieliwonczyk E, et al. Artificial intelligence-enabled electrocardiogram for mortality and cardiovascular risk estimation: a model development and validation study. *Lancet Digit Health* 2024;6(11):e791–802.
245. Hajeb-M S, Cascella A, Valentine M, Chon KH. Deep neural network approach for continuous ECG-based automated external defibrillator shock advisory system during cardiopulmonary resuscitation. *J Am Heart Assoc* 2021;10(6):e019065.
246. Brown G, Conway S, Ahmad M, et al. Role of artificial intelligence in defibrillators: a narrative review. *Open Heart* 2022;9(2):e001976.
247. Sebastian PS, Kosmopoulos MN, Gandhi M, et al. Closed-loop machine-controlled CPR system optimises haemodynamics during prolonged CPR. *Resusc Plus* 2020;3:100021.
248. Muzammil MA, Javid S, Afridi AK, et al. Artificial intelligence-enhanced electrocardiography for accurate diagnosis and management of cardiovascular diseases. *J Electrocardiol* 2024;83:30–40.
249. Zheng W-L, Amorim E, Jing J, et al. Predicting neurological outcome in comatose patients after cardiac arrest with multiscale deep neural networks. *Resuscitation* 2021;169:86–94.
250. Ni P, Zhang S, Hu W, Diao M. Application of multi-feature-based machine learning models to predict neurological outcomes of cardiac arrest. *Resusc Plus* 2024;20:100829.
251. Zobeiri A, Rezaee A, Hajati F, Argha A, Alinejad-Rokny H. Post-Cardiac arrest outcome prediction using machine learning: a systematic review and meta-analysis. *Int J Med Inf* 2025;193:105659.
252. Marques M, Almeida A, Pereira H. The medicine revolution through artificial intelligence: ethical challenges of machine learning algorithms in decision-making. *Cureus* 2024;16(9):e69405.
253. Wittig J, Ek JE, Semeraro F, Montomoli J, Bignami EG. AI-enhanced resuscitation image production training: advancing diversity and inclusion with GPT-4o. *Resuscitation* 2025;211:110603.
254. Semeraro F, Bignami EG, Montomoli J, Monsieurs KG. Enhancing cardiac arrest response: evaluating GPT-4o's advanced voice interaction system. *Resuscitation* 2024;205:110447.
255. Bignami EG, Semeraro F, Bellini V, Cascella M. Human Judgment versus ChatGPT: preserving the essence of medical competence in the age of artificial intelligence. *Anesthesia & Analgesia [Internet]* 2024; Available from: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000007344>.
256. Semeraro F, Cascella M, Montomoli J, Bellini V, Bignami EG. Comparative analysis of AI tools for disseminating CPR guidelines: Implications for cardiac arrest education. *Resuscitation* 2025;208:110528.
257. Semeraro F, Fijac 'ko N, Gamberini L, Bignami EG, Greif R. The gap between promise and reality: evaluating new AI's role in CPR education. *Resuscitation* 2025;208.



Italian
Resuscitation
Council

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.

Italian Resuscitation Council promuove il cambiamento culturale, l'impegno nel diffondere la conoscenza della RCP a livello nazionale, fondato su solide basi scientifiche. I contenuti e le metodologie delle attività di sensibilizzazione e formazione sono costantemente aggiornati e in linea con le più recenti evidenze scientifiche e le linee guida internazionali. Questo garantisce che le tecniche "salva-vita" diffuse siano non solo raccomandate dalla comunità scientifica internazionale, ma anche realmente efficaci. Dal 2024 IRC è capofila del Gruppo di Lavoro incaricato alla stesura di Linee Guida Nazionali dell'Istituto Superiore della Sanità - partendo dalle raccomandazioni internazionali è in corso il lavoro di adattamento delle indicazioni alle specifiche peculiarità organizzative, strutturali e tecnologiche del nostro sistema sanitario e del nostro contesto culturale.

IRC ha partecipato e sostiene attivamente il registro europeo degli arresti cardiaci *EuReCA (One, Two e Three)* e ha promosso il progetto *Italian Research Net* per la relativa raccolta dei dati a livello nazionale.

COLLABORAZIONE CON LE ISTITUZIONI

IRC ha collaborato a vario titolo col *Ministero della Salute* 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. Nel 2024 stipula l'accordo di collaborazione per iniziative congiunte di promozione della L. 116/2021 con ANPAS - Associazione Nazionale Pubbliche Assistenze, Confederazione Nazionale delle Misericordie d'Italia e Croce Rossa Italiana, avente l'obiettivo di facilitarne l'implementazione attraverso un impegno unitario sia di fronte alle Istituzioni nazionali e regionali sia tramite iniziative comuni, sostenendo le iniziative di sensibilizzazione e formazione nelle scuole, di cui agli artt. 5 e 8 della succitata 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.

A Scuola di primo soccorso

Dal 2025 IRC è partner del progetto "A scuola di primo soccorso" <https://ascuoladiprimosoccorso.org/>, promosso dalla Direzione Regionale INAIL Sardegna, Processo prevenzione e sicurezza, in collaborazione con l'Ufficio scolastico regionale per la Sardegna e l'Azienda regionale dell'emergenza urgenza della Sardegna (AREUS).

L'iniziativa, che include la formazione al BLS grazie al coinvolgimento della Rete formativa IRC regionale, mira a diffondere la cultura della sicurezza e della tutela della salute tra gli studenti del IV e V anno delle scuole secondarie di II grado della regione Sardegna, formando giovani cittadini responsabili e attivi, promuovendo la cultura della solidarietà e la partecipazione piena e consapevole alla vita civica della comunità.

Sport

Insieme a ERC, IRC partecipa a una serie di iniziative in collaborazione con UEFA per la sensibilizzazione sui campi di calcio di tutta Europa con l'obiettivo di allargare l'iniziativa anche ad altri sport di squadra. 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.



IRC

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

♥♥♥ircouncil.it