

Dottorato di Ricerca in
“Medicina clinica e sanità pubblica”
Medicina interna, scienze cardiovascolari e dei sistemi

XXXVI ciclo

La simulazione nella formazione BLS-D: benchmarks di
qualità e sicurezza

SSD MED/41

Dottorando
FAUSTO D'AGOSTINO

Coordinatore del corso
Prof. Claudio Ferri

Tutor
Prof. Claudio Ferri

Co-Tutor
Prof. Felice Eugenio Agrò
Prof. Giuseppe Ristagno

a.a. 2022/2023

Indice

Abstract	1
Introduzione	
RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE	3
Morte Cardiaca Improvvisa.....	3
Epidemiologia dell'arresto cardiaco.....	5
Prognosi e tasso di sopravvivenza.....	6
Linee guida per la rianimazione cardio-polmonare.....	8
Manovre di rianimazione cardiopolmonare	10
T-CPR: Ruolo dell'operatore della Centrale Operativa 118	12
NUOVE TECNOLOGIE NELLA RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE: IL MASSAGGIATORE MECCANICO ESTERNO.....	14
SIMULAZIONE IN AMBITO SANITARIO	19
Fedeltà di simulazione.....	20
Tipologie di simulatori	21
CORSI DI FORMAZIONE BLS-D	23
Metodi di insegnamento	24
RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE E CORSI BLS-D DURANTE IL PERIODO PANDEMICO DA COVID-19	27
Studi sperimentali	
1° STUDIO SPERIMENTALE: Impatto dell'addestramento BLS-D sulla T-RCP.....	34
Materiali e Metodi	34
Risultati	34
2° STUDIO SPERIMENTALE: Utilizzo del massaggiatore automatico per l'RCP.....	36
Materiali e Metodi	36
Risultati	37
3° STUDIO SPERIMENTALE: Corsi BLS-D in epoca COVID-19.....	39
Materiali e Metodi	39
Risultati	39
DISCUSSIONI	42
Bibliografia	44

Ogni cittadino del mondo può salvare una vita
- bastano due mani (controlla - chiama - comprimi)

“World Restart a Heart” (WRAH)

Abstract

The thesis work describes and analyzes three experimental studies conducted by Dr. Fausto D'Agostino.

The studies presented offer an in-depth perspective on the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation (CPR) techniques and address crucial questions related to training, the use of mechanical devices and the challenges encountered during the COVID-19 pandemic.

The first investigation examined the effect of Basic Life Support and Defibrillation (BLS-D) training on the quality of telephone-assisted CPR (T-CPR). The results indicate a notable improvement in the correct performance of CPR maneuvers after the BLS-D course, underlining the crucial importance of bystander training.

The subsequent investigation focused on the use of mechanical devices for CPR and explored the effect of a short training on the use of a specific mechanical compressor (Corpuls CPR®) during Advanced Cardiac Life Support (ALS) courses. The results clearly show that theoretical and practical training can significantly improve the correct application of the device, suggesting the importance of including specific modules on the use of such devices in ALS courses.

The third study addresses a current issue, exploring the effect of the COVID-19 pandemic on BLS-D courses. Data analysis shows that, despite concerns related to contagion, the training was rated as extremely useful by the majority of participants. The implementation of preventive measures, such as Sars-Cov2 swab screening and the use of masks, was considered effective, demonstrating the possibility of conducting courses safely during the pandemic.

These findings not only impact the healthcare sector but directly contribute to the safety and well-being of communities.

Introduzione

RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE

Morte Cardiaca Improvvisa

La morte cardiaca improvvisa (MCI) si intende una morte naturale, preceduta da un'improvvisa perdita di conoscenza da parte del soggetto colpito, che si verifica entro un'ora dall'inizio dei sintomi o in assenza di sintomi, in persone con o senza cardiopatia nota preesistente (1). Per arresto cardiaco o morte improvvisa si intende, quindi, la situazione clinica caratterizzata dall'inefficacia o assenza dell'attività cardiaca ovvero l'improvvisa cessazione della funzione di pompa del cuore che può essere reversibile mediante tempestive ed adeguate manovre rianimatorie, ma che porta inesorabilmente a morte se non adeguatamente e rapidamente trattata determinando interruzione del respiro e mancata circolazione del sangue che non può essere ossigenato.

L'arresto cardiaco è provocato soprattutto da cause cardiache e, precisamente, da una disfunzione elettrica nell'80% dei pazienti e da un'insufficienza di pompa nel restante 20% dei casi. Cause ulteriori comprendono lo shock circolatorio e le anomalie della ventilazione a cui consegue una grave acidosi respiratoria (arresto cardiorespiratorio). Sebbene, sia l'insufficienza cardiaca che quella respiratoria possano costituire l'evento primario, esse sono di solito strettamente correlate.

Le cause di arresto cardiaco dunque possono essere:

- cardiache (tra le quali la più frequente è la cardiopatia ischemica oltre a cardiomiopatia dilatativa, anomalie congenite, anomalie delle valvole, aritmie, ecc.) (Tabella 1).
- non cardiache, meno frequenti, a loro volta suddivisibili in meccaniche (tamponamento cardiaco, embolia polmonare, pneumotorace iperteso, rottura dell'aorta, rottura di cuore, ecc.)
- anossiche (ostruzione delle vie aeree ed eventi neurologici).

MALATTIA CORONARICA
Elevazione del segmento ST
Altri infarti del miocardio
Angina instabile
Ischemia silente
CARDIOPATIE DI NATURA ELETTRICA, SPESSO ASSOCIATE CON MORTE CARDIACA IMPROVVISA NEI GIOVANI
Sindrome del QT Lungo (LQTS)
Sindrome del QT corto
Sindrome di Brugada
Tachicardia ventricolare polimorfa da ipersecrezione di catecolamine (CPVT)
Sindrome da triadina-knockout (TKOS)
Prolasso aritmogeno bi-leaflet della valvola mitrale (ABiMVPS)
Indotto da droghe o farmaci
ANOMALIE NON ATEROSCLEROTICHE DELL'ARTERIA CORONARIA
CARDIOPATIA CONGENITA
Cardiomiopatia ipertrofica (HCM)
CARDIOMIOPATIA DILATATIVA (DCM)
MALATTIE CARDIACHE VALVOLARI

Tabella 1 Cause dell'arresto Cardiaco Improvviso adattato da Kandala (2) e Winke (3)

La conseguenza immediata è l'assenza di perfusione sistemica.

L'arresto cardiaco (AC) è una condizione di morte clinica reversibile che, se non adeguatamente trattata, è destinata ad evolvere in morte biologica irreversibile a causa della ipoossigenazione cerebrale.

L'insorgenza di AC è spesso istantanea, senza segni clinici o sintomi premonitori. In alcuni casi il paziente può avvertire una sintomatologia riferibile alla condizione clinica che è causa dell'arresto: palpitazioni, vertigini, dispnea, dolore toracico fino ad arrivare a perdita di coscienza, respiro veloce e superficiale rapidamente seguito da apnea, ipotensione arteriosa grave con assenza di polso nelle arterie principali, assenza di toni cardiaci. Nel giro di diversi minuti, si sviluppa un'ipossia tissutale che causa danni significativi agli organi vitali. L'obiettività in corso di arresto cardiaco è caratterizzata dall'assenza del polso centrale (carotideo), dalla perdita di coscienza, e da una serie di segni clinici che compaiono dopo un lasso di tempo variabile: midriasi, pallore o cianosi cutanea, respiro agonico, incontinenza sfinterica, rilassamento della muscolatura scheletrica.

Epidemiologia dell'arresto cardiaco

L'arresto cardiaco improvviso è la terza causa di morte in Europa (4) (5). Il Registro Europeo dell'Arresto Cardiaco (EuReCa), progetto internazionale di European Resuscitation Council (ERC), fornisce le informazioni più complete sull'epidemiologia dell'arresto cardiaco in Europa. L'incidenza documentata degli arresti cardiaci varia sensibilmente tra i paesi, ma anche tra regioni entro lo stesso paese (Tabella 2).

PAESE	INCIDENZA ARRESTO CARDIACO PER 100000 ABITANTI	INCIDENZA TENTATIVI DI RIANIMAZIONE PER 100000 ABITANTI	REFERENZA
Spagna	-	19	<i>Rosell-Ortiz 2017</i>
Irlanda	-	54	<i>Irish National Out of Hospital Cardiac Arrest Register, Annual Report 2019</i>
Svezia	-	61	<i>The Swedish Cardiopulmonary Resuscitation Registry</i>
Norvegia	64	51	<i>Tjelmeland 2020</i>
Danimarca	93	86	<i>Danish Out-of-Hospital Cardiac Arrest Registry</i>
Polonia	170	97	<i>Gach 2016</i>

Tabella 2 Incidenza di arresti cardiaci extraospedalieri e relativi tentativi di rianimazione

Nel solo continente Europeo l'incidenza della morte cardiaca improvvisa (MCI) è stimata tra lo 0.4 e 1 ogni 1000 abitanti all'anno interessando così tra le 350.000 e le 700.000 persone.

La rianimazione viene tentata o portata avanti dal personale di emergenza in circa il 50-60% dei casi (tra 19 e 97 casi ogni 100000 abitanti).

Ogni anno, negli Stati Uniti, più di 420.000 persone sono colpite da arresto cardiaco, soprattutto in contesti non ospedalieri e ciò corrisponde ad un'incidenza nella popolazione generale di poco superiore ad 1 caso su 1000 per anno (6) (dati riportati dall'American Heart Association).

Per quanto riguarda l'Italia, secondo quanto riportato nel 2022 da "Viva! La settimana per la rianimazione cardiopolmonare", sono 60.000 i casi di arresto cardiaco, di cui il 70% avviene in ambiente domestico, mentre il 30% in luoghi pubblici. Quando un individuo subisce un arresto cardiaco, il 70% delle volte è presente un testimone, ma solo nel 15% dei casi questi mette in atto gli interventi di rianimazione.

Il 25-30% delle vittime di arresto cardiaco extra-ospedaliero ha come ritmo iniziale la fibrillazione ventricolare (FV) e tale percentuale è diminuita negli ultimi 20 anni. È probabile che al momento dell'arresto molte più vittime abbiano una FV o una tachicardia ventricolare (TV), ma quando viene registrato il primo elettrocardiogramma dal personale del servizio di

emergenza medica il ritmo sia già deteriorato in asistolia (assenza delle contrazioni ritmiche del cuore).

Se il ritmo iniziale è un ritmo defibrillabile come la FV o la TV, nel 25% dei casi il tasso di sopravvivenza è del 37%, mentre dopo un ritmo PEA (Pulseless Electric Activity) o asistolia il tasso di sopravvivenza alla dimissione è dell'11.5%, pertanto si evidenzia l'importanza di una precoce defibrillazione nei primi due casi (6).

Prognosi e tasso di sopravvivenza

L'arresto cardiaco improvviso rappresenta una delle cause più comuni di morte. I determinanti fondamentali per la sopravvivenza risiedono nel riconoscimento precoce dell'arresto cardiocircolatorio, nell'attivazione immediata dei soccorsi e nelle compressioni toraciche (massaggio cardiaco) applicate il prima possibile anche da parte di personale non sanitario; ciò trova riscontro nella letteratura scientifica internazionale che segnala come un intervento del tipo sopracitato salvi fino al 30% in più delle persone colpite (7) (8).

Nel contesto territoriale, la rianimazione cardiopolmonare è da attribuire in larga misura all'intervento dei laici che prestano il primo soccorso e attivano il Servizio di Urgenza e Emergenza Medica.

I dati riscontrati dagli studi rilevano che meno di un terzo delle vittime di arresto cardiaco riceve le corrette manovre rianimatore nel territorio; nello specifico, la maggioranza dei tentativi non va a buon fine perché le manovre salvavita non iniziano precocemente determinando il decesso inevitabile nel 70-98% dei casi.

In Europa il tasso di Rianimazione Cardiopolmonare (RCP) effettuata dagli astanti varia all'interno di e tra i paesi (media 58%, valori compresi tra 13% e 83%) e l'uso dei defibrillatori automatici esterni (DAE) rimane basso (media 28%, valori compresi tra 3.8% e 59%).

Tuttavia un intervento idoneo che comprende tempestività, attivazione precoce dei soccorsi e massaggio rianimatorio corretto, produce un tasso di sopravvivenza circa tre volte maggiore rispetto a chi non riceve un soccorso adeguato (8.2% contro il 2.5%) (6) (9).

La sopravvivenza ad un arresto cardiaco dipende da svariati fattori oltre al tentativo iniziale di rianimazione; i fattori che contribuiscono all'eterogeneità della percentuale di sopravvivenza includono: genere, causa, ritmo di presentazione dell'arresto, comorbidità pregresse e coesistenti, luogo dell'evento, degrado socioeconomico ed appartenenza etnica.

L'efficacia della defibrillazione come primo approccio sembra diminuire nel tempo e, dopo circa tre minuti, si raggiungono risultati migliori eseguendo la RCP prima della

defibrillazione. Il massimo incremento nella sopravvivenza complessiva si presenta nei pazienti con tempi di risposta di quattro minuti o più dopo l'arresto (Figura 1) (10).

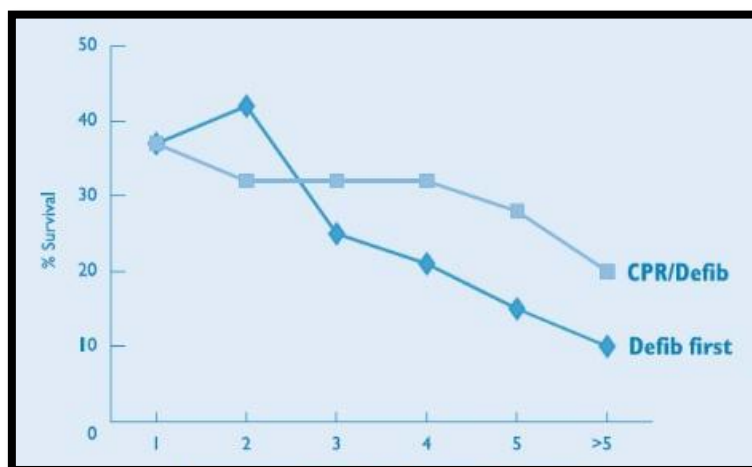


Figura 1 Percentuale di sopravvivenza secondo gli intervalli di risposta (minuti) dall'arrivo della prima unità di soccorso

In uno studio prospettico (11) venne eseguito un protocollo, dove i pazienti erano trattati casualmente con tre minuti di RCP iniziali (Gruppo A) oppure con lo shock immediato (Gruppo B). Questo studio ha mostrato che, nei pazienti trattati dopo un tempo di cinque minuti dall'arresto, quando la RCP è stata eseguita prima della defibrillazione: il numero di ritorni spontanei alla circolazione (ROSC), la sopravvivenza alla dimissione e la sopravvivenza ad un anno erano significativamente più alti (Tabella 3).

	ROSC p < 0,03	Sopravvivenza alla dimissione p < 0,03	Sopravvivenza ad 1 anno p < 0,03
GRUPPO "A" 3 min di CPR	37 (58%)	14 (22%)	13 (20%)
GRUPPO "B" Defibrillazione iniziale	21 (38%)	2 (4%)	2 (4%)

Tabella 3 Sopravvivenza nei pazienti con un tempo di risposta uguale o superiore a 5 minuti

In Italia e in Europa, la percentuale di sopravvivenza per chi è colpito da arresto cardiaco è del 20%: nel nostro paese ogni ora muoiono 8 persone, ed in Europa ogni 90 secondi un tentativo di RCP fallisce perché non iniziato tempestivamente (Viva!, 2022).

In aggiunta vi è un altro dato degno di nota: la percentuale di sopravvissuti post arresto cardiaco, è solo del 2-3% di tutte le persone colpite (fonte: "Viva! La settimana per la rianimazione cardiopolmonare", capitolo: "I Risultati", ottobre 2014).

I tempi di attesa dell'arrivo dei mezzi di soccorso possono non risultare tempestivi per chi è colpito da un arresto cardiaco, a causa di Presidio Ospedaliero lontano dal luogo dell'accaduto, di traffico stradale o rallentamenti. Studi condotti a livello mondiale evidenziano invece come la presenza di testimoni, qualunque sia la loro qualifica

professionale, può divenire una risorsa nella prevenzione del decesso per arresto cardiaco. (12)

Secondo dati statistici forniti dall'Italian Resuscitation Council (IRC) si potrebbero salvare dal decesso per arresto cardiaco circa 100.000 vite in più all'anno (in tutta Europa), aumentando così il tasso di sopravvivenza di 2/3 volte. L'obiettivo potrebbe essere raggiunto aumentando la percentuale dei testimoni che conoscono le manovre BLS dal 15% al 50-60%, tramite campagne di sensibilizzazione e coinvolgendo nello stesso contesto la fascia dei bambini di 10-12 anni.

Linee guida per la rianimazione cardio-polmonare

Negli ultimi anni la ricerca in campo medico e biologico ha prodotto una tale quantità di nuove conoscenze che è diventato difficile per il sanitario prendere decisioni cliniche fondate sulle prove scientifiche disponibili, a meno che egli non operi in un ambito molto ristretto o specialistico.

A partire dagli anni ottanta, per rispondere a queste esigenze di trasferimento delle conoscenze prodotte dalla ricerca biomedica si sono sviluppate le «linee guida», allo scopo di produrre raccomandazioni utili ad orientare la pratica clinica. Le linee guida nascono quindi per rispondere ad un obiettivo fondamentale: assicurare il massimo grado di appropriatezza degli interventi, riducendo al minimo quella parte di variabilità nelle decisioni cliniche che è legata alla carenza di conoscenze e alla soggettività nella definizione delle strategie assistenziali (6) (13).

Nel contesto della rianimazione cardio-polmonare le linee guida sono redatte da organizzazioni mondiali come l' European Resuscitation Council e (ERC) l'American Heart Association (AHA).

La pubblicazione delle linee guida dell'European Resuscitation Council 2021 (ERC 2021-2025) aggiorna quelle pubblicate nel 2015 e mantiene il previsto ritmo di revisione quinquennale.

Secondo le Linee Guida ERC, le azioni che collegano la vittima di arresto cardiaco improvviso con la sopravvivenza sono denominate “catena della sopravvivenza” (Figura 2):

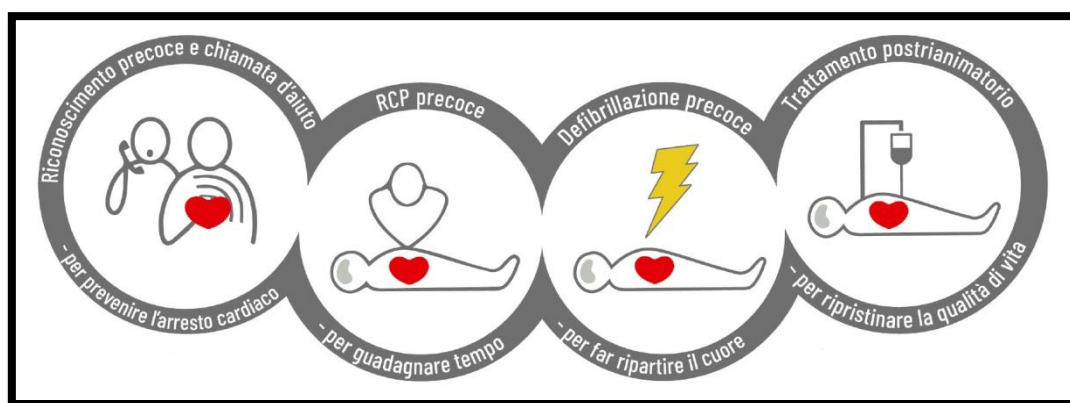


Figura 2 Catena della sopravvivenza

1. **Riconoscimento precoce e richiesta di aiuto per prevenire l'arresto cardiaco e per attivare il servizio di emergenza territoriale.**

In Europa il numero universale da contattare per le emergenze è il 112 (<http://data.europa.eu/eli/dir/2002/21/oj>). Componendo il 112, i cittadini europei possono raggiungere la Centrale Operativa direttamente (1-step) o tramite un servizio di risposta per chiamate di emergenza che indirizzerà la chiamata ad una centrale operativa medica (2-step). La maggior parte dei paesi europei possiede anche un numero locale per le emergenze. È stato dimostrato che il tempo che intercorre dal primo squillo alla risposta da parte della centrale operativa è significativamente più lungo laddove la chiamata è reindirizzata da un servizio di risposta per chiamate di emergenza rispetto alle chiamate ricevute direttamente dalla centrale operativa (14).

2. **RCP precoce iniziata dagli astanti per rallentare il deterioramento del cervello e del cuore, e per guadagnare tempo per permettere la defibrillazione.**

La RCP immediata può raddoppiare o triplicare la sopravvivenza da AC extra-ospedaliero, pertanto è preferibile eseguire una RCP con le sole compressioni toraciche piuttosto che non eseguirla affatto.

L'operatore della centrale operativa del servizio di emergenza territoriale è un anello essenziale nella catena della sopravvivenza, per aiutare gli astanti ad avviare la RCP. Gli operatori delle centrali operative vengono sempre più formati per riconoscere l'arresto cardiaco, per istruire ed assistere gli astanti nell'avvio della rianimazione, e per supportarli nell'ottimizzazione degli sforzi profusi in attesa dell'arrivo di un aiuto professionale (15).

3. **Defibrillazione precoce per ripristinare il ritmo cardiaco.** Ogni minuto di ritardo della defibrillazione riduce la sopravvivenza alla dimissione del 10-12%. I

benefici della defibrillazione precoce sulla sopravvivenza e sull'esito funzionale tramite progetti PAD (Public Access Defibrillation) di defibrillazione precoce e maggiore accessibilità e disponibilità di DAE nella comunità sono indiscussi.

4. **Supporto avanzato precoce delle funzioni vitali e cure post rianimatorie standardizzate, per ripristinare la qualità della vita (6).**

Manovre di rianimazione cardiopolmonare

La rianimazione cardiopolmonare permette di far circolare il sangue contenente ossigeno all'intero dell'organismo per raggiungere gli organi vitali di un paziente in stato di arresto cardiaco quando il cuore ha smesso di funzionare e il respiro è assente. La rianimazione cardiopolmonare è composta da due fasi: il massaggio cardiaco e le ventilazioni. La sequenza da ripetere durante l'RCP consiste in 30 compressioni toraciche, seguite da due ventilazioni. Le manovre di RCP, una volta iniziate, possono essere sospese unicamente in presenza di una delle seguenti situazioni: ripresa dell'attività cardiaca e respiratoria; esaurimento totale delle energie da parte del soccorritore; presa in consegna della vittima da parte di una équipe di soccorso avanzato o di un medico presente sul luogo dell'intervento; l'arrivo del Defibrillatore semiautomatico esterno (DAE).

La prima operazione da effettuare è il massaggio cardiaco esterno, consistente di diverse operazioni da effettuare per assicurare un'efficace circolazione sanguigna:

- Assicurarsi che il paziente sia su una superficie rigida e piatta per garantire una compressione adeguata (tipicamente un pavimento). Verificare che il torace della vittima sia esposto in modo da assicurare un corretto piazzamento delle mani e per poter osservare la risalita del torace a seguito delle compressioni.
- Posizionarsi accanto alla persona in modo da avere le spalle perpendicolari al suo torace. Appoggiare il palmo di una mano al centro del torace, sullo sterno, lungo la linea immaginaria che unisce i capezzoli, detta linea intermammillare. Sovrapporre il palmo dell'altra mano sulla prima ed intrecciare le dita per mantenerle sollevate in modo da non comprimere le coste. Mantenere le braccia tese sfruttando il peso del tronco, in modo da avere le spalle allineate con le mani. Bloccando i gomiti, sarà più facile mantenere le braccia tese.
- Comprimere il torace velocemente, ad un ritmo di almeno 100 compressioni al minuto fino ad un massimo di 120, e con una forza tale da produrre, ad ogni compressione, un abbassamento del torace di circa 5-6 cm. Consentire il completo rilascio del torace tra una compressione e la successiva.

Una volta terminate le 30 compressioni consecutive si deve procedere con la somministrazione delle ventilazioni. Questa operazione può essere eseguita in modi differenti, in base alla situazione in cui ci si trova e al materiale che si ha a disposizione. Alcuni metodi di respirazione artificiale sono: bocca-bocca, bocca-maschera e pallone autoespandibile. Ripetere la ventilazione, dalla durata di 1 secondo ciascuna, per 2 volte e poi ricominciare le compressioni toraciche. È importante stare attenti a non praticare una ventilazione eccessiva, ovvero con frequenza superiore a quella consigliata e/o troppo energiche, in quanto può essere dannosa e causare diversi problemi: aumento della pressione all'interno del torace che ostacola il riempimento di sangue del cuore e di conseguenza il flusso sanguigno; produzione di distensione gastrica con pericolo di rigurgito di materiale alimentare.

Defibrillatore Automatico Esterno (DAE)

Il defibrillatore automatico esterno è un dispositivo elettronico portatile che in modo automatico analizza il ritmo cardiaco del paziente e fornisce la defibrillazione. Nel caso di arresto cardiaco, nel momento in cui è disponibile il DAE è necessario procedere nel modo seguente:

- Accendere il defibrillatore.
- Assicurarsi che il torace del paziente sia chiaramente esposto e asciutto.
- Applicare gli elettrodi nella posizione indicata: uno nella parte destra del torace sotto la clavicola destra, alla destra dello sterno; l'altro sul lato sinistro del torace sulla linea medio ascellare, qualche centimetro sotto l'ascella sinistra.
- Collegare il connettore e premere il bottone per l'analisi, se necessario (molti DAE hanno già gli elettrodi collegati alla base ed eseguono automaticamente l'analisi una volta applicati).
- Avvisare tutti i presenti di liberare l'area e non toccare il paziente mentre il DAE sta analizzando le condizioni della vittima, in modo da non perturbarne i risultati.
- Quando l'area è stata liberata, anche il soccorritore che sta effettuando le procedure di rianimazioni deve fermarsi e staccarsi dal paziente, mantenendo comunque la posizione, in modo da essere in grado di riprendere la procedura non appena necessario.
- Attendere la fine dell'analisi e prepararsi per rilasciare la scarica: assicurarsi che l'area attorno al paziente sia libera, impedire a chiunque di toccare il paziente, fare in modo che il soccorritore sia il più possibile vicino alla vittima in modo da essere pronto non appena sia necessario riprendere le manovre di rianimazione.

- Rilasciare la scarica premendo l'apposito bottone, nel caso il defibrillatore vi abbia avvisato della necessità di eseguire la scarica.

Dopo che lo shock è stato rilasciato, riprendere immediatamente le compressioni ed effettuare le manovre di rianimazione cardiopolmonare per 2 minuti (circa 5 cicli di 30 compressioni intervallate da 2 ventilazioni) fino a quando il DAE non comunica che è in corso una nuova analisi, oppure il paziente mostra segni di ricomparsa spontanea della circolazione (Figura 3).

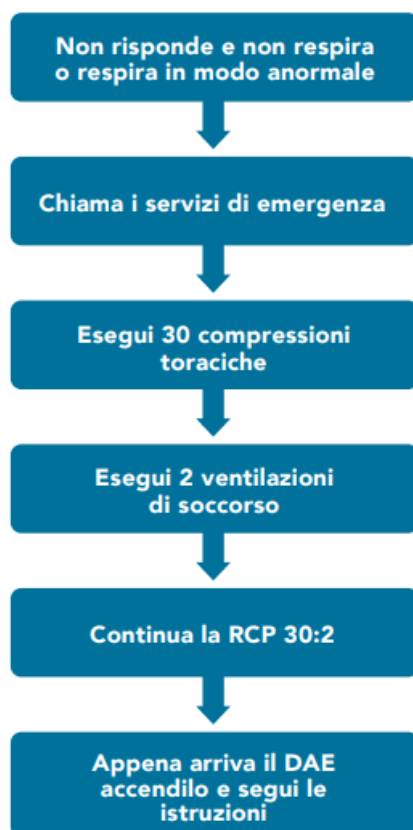


Figura 3 Algoritmo BLS ERC 2021

T-CPR: Ruolo dell'operatore della Centrale Operativa 118

Un'importante modifica alle linee guida è data dalla **T-CPR** (Telephone-Cardio-Pulmonary Resuscitation), che è la rianimazione più diffusa negli USA e che anche in Italia è prevista dalla legge: nel caso in cui ci si trovi dinnanzi ad una persona priva di coscienza, chiamando il numero unico di Emergenza 112 o il 118 (nelle regioni dove ancora non è presente il 112) si viene guidati alla RCP e autorizzati al massaggio cardiaco ed all'uso del DAE se disponibile, con manleva legale in caso di eventuali danni. Il fatto di essere "guidati" da un operatore specializzato (di solito un infermiere specializzato) protegge sia la vittima che il soccorritore da errori e danni e migliora l'efficacia delle manovre.

ILCOR, infatti, raccomanda che le centrali operative del servizio di emergenza territoriale abbiano sistemi per permettere agli operatori che gestiscono le chiamate di fornire istruzioni per la RCP per pazienti adulti in arresto cardiaco (16) (17). Questa raccomandazione forte è basata su evidenze di bassa qualità provenienti da 30 studi osservazionali; 16 studi mettevano a confronto gli esiti dei pazienti quando erano state fornite istruzioni di RCP dall'operatore della centrale operativa con gli esiti dei pazienti ai quali la RCP guidata dall'operatore non era stata fornita (18), e 14 studi che confrontavano gli esiti dei pazienti ai quali non era stata fornita RCP assistita dall'operatore della centrale operativa (18) (19).

Sei studi segnalano una sopravvivenza con buon esito neurologico laddove è disponibile la RCP guidata dall'operatore rispetto a quando la RCP guidata non è disponibile. La sopravvivenza con buon esito neurologico alla dimissione ospedaliera (5533 pazienti) era maggiore tra quelli che hanno ricevuto la RCP guidata (rischio relativo [RR] 1.67; IC 95%, 1.21-2.31; $p=0.002$) (20). La sopravvivenza con buon esito neurologico ad un mese (44698 pazienti) era maggiore tra quelli ai quali era stata offerta la RCP guidata (RR 1.09; IC 95%, 1.03-1.15; $p=0.004$).

ILCOR ha rilevato che questi studi supportano la RCP guidata dalla centrale operativa in virtù di esiti genericamente migliori per i pazienti che ricevono RCP guidata rispetto a chi non ha ricevuto la RCP da astante, e di alcuni esiti pari alla RCP da astante senza assistenza.

Anche ERC raccomanda che le centrali operative di emergenza medica implementino sistemi per permettere all'operatore di fornire istruzioni per la RCP per pazienti adulti in arresto cardiaco, e che chi risponde ad una chiamata di emergenza fornisca istruzioni (ove necessarie) per pazienti adulti in arresto cardiaco. ERC promuove la ricerca di un ruolo per le nuove tecnologie quale la localizzazione e la distribuzione dei DAE e l'interfase tra astanti e primi soccorritori.

Negli ultimi anni, la RCP guidata dalla centrale operativa sembra essere uno dei fattori che hanno portato ad un aumento del tasso di RCP prestata da parte degli astanti. È stato dimostrato negli studi EuReCa ONE ed EuReCa TWO che il tasso di la RCP guidata dalla centrale operativa è aumentato dal 29.9% nel 2014 al 53.2% nel 2017 (4).

NUOVE TECNOLOGIE NELLA RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE: IL MASSAGGIATORE MECCANICO ESTERNO

Il mantenimento di una pressione di perfusione coronarica sufficiente durante un arresto cardiaco migliora la possibilità del ritorno alla circolazione spontanea (ROSC). Tuttavia l'esecuzione della RCP manuale in accordo con le attuali linee guida AHA ed ERC è un'operazione difficile ed estenuante ed inoltre diversi studi hanno rilevato che l'efficacia delle compressioni toraciche manuali può ridursi rapidamente, spesso dopo un solo minuto, a causa dell'affaticamento dei soccorritori. Per questo motivo, le linee guida enfatizzano sull'alternarsi dei soccorritori nel massaggio cardiaco.

L'accresciuta importanza delle compressioni toraciche esterne (CTE) ha stimolato la ricerca di alternative in particolare, nello sviluppo di dispositivi meccanici al fine di ottimizzare la compressione e di conseguenza la pressione di perfusione coronarica e cerebrale durante l'RCP.

I dispositivi di compressione automatica, sono dispositivi portatili, di facile impiego richiedono un livello di addestramento minimo. Sono progettati per effettuare compressioni ininterrotte, con frequenza e profondità costanti, in conformità delle linee guida, facilitando il ritorno alla circolazione spontanea. Consentono, inoltre, una retrazione toracica completa dopo ogni compressione.

Grazie al loro utilizzo è possibile ridurre il numero di soccorritori, riducendo il livello di caos e stress, permettendo al personale di prendere decisioni più ponderate. Aiutano a mantenere al sicuro i soccorritori; essi possono, rimanere tranquillamente seduti in ambulanza mentre il massaggiatore esegue le compressioni toraciche, mantenere una distanza di sicurezza dai raggi X e dai droplets nel periodo COVID-19 (Figura 4). In effetti durante il periodo pandemico l'utilizzo del massaggiatore automatico è stato introdotto nelle linee guida internazionali sulla rianimazione cardiopolmonare.

ACLS Cardiac Arrest Algorithm for Suspected or Confirmed COVID-19 Patients

Updated April 2020

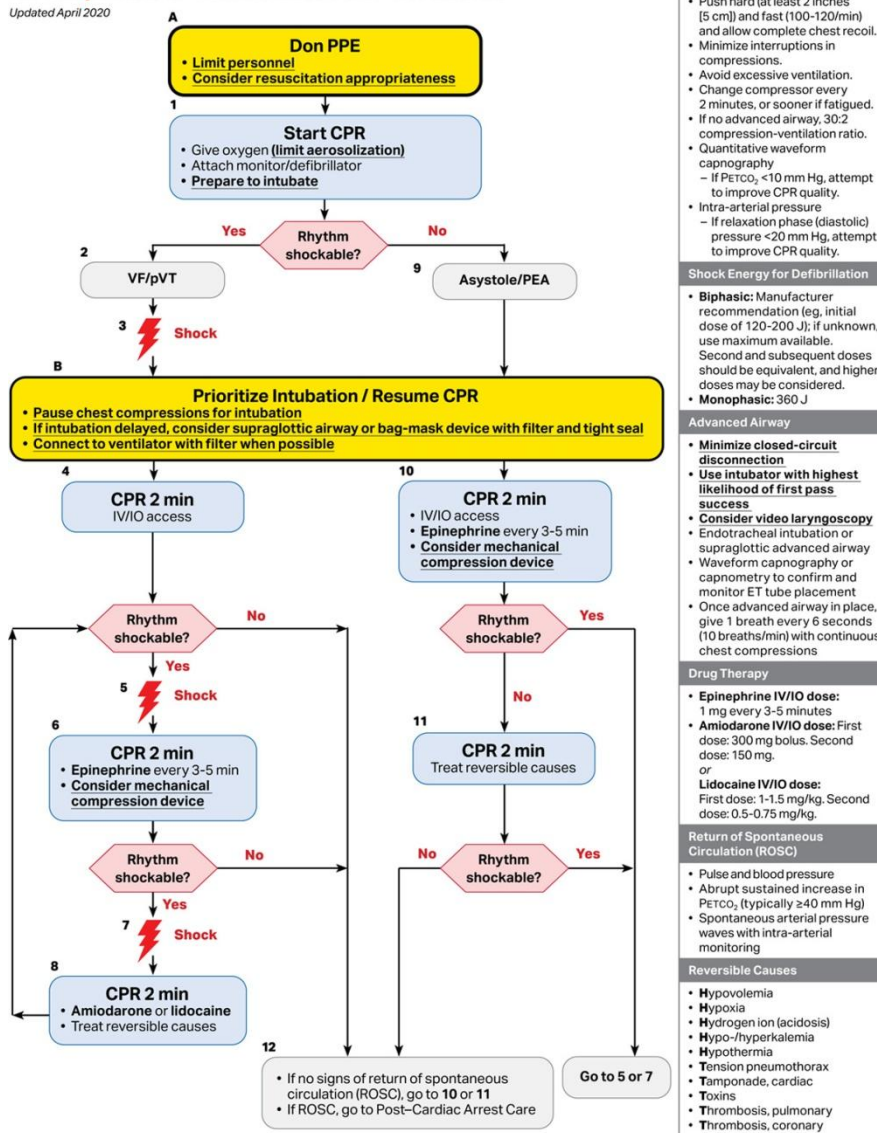


Figura 4 Algoritmo ACLS American Heart Association COVID-19

Il CoSTR 2015 di ILCOR e le linee guida ERC del 2015, sulla base dell'evidenza fornita non raccomandavano l'uso routinario di dispositivi meccanici per le compressioni toraciche, ma li consideravano una ragionevole alternativa laddove effettuare compressioni toraciche manuali di elevata qualità per lunghi periodi fosse impraticabile, o compromettesse la sicurezza del soccorritore (15).

L'aggiornamento dell'evidenza disponibile è concentrato su studi controllati randomizzati e revisioni sistematiche. Sono stati identificati due nuovi studi randomizzati. Uno studio ha preso in esame il ricorso all'uso dell'Autopulse in pronto soccorso dopo arresto cardiaco extraospedaliero (n=133). Lo studio ha riscontrato una sopravvivenza alla dimissione ospedaliera migliore nel gruppo in cui si ricorreva all'uso dell'Autopulse (18.8% versus 6.3%, p=0.03) ma nessuna differenza per quanto riguardava l'esito neurologico favorevole (16.2% versus 13.4%) (21).

Una revisione (22) ha identificato svariate circostanze specifiche nelle quali è difficile effettuare una RCP manuale di elevata qualità e nelle quali la RCP meccanica può essere considerata quale alternativa. Gli esempi includono il trasporto in ospedale a bordo di un'ambulanza o un elicottero, durante un'angioplastica coronarica per via percutanea, durante un esame di diagnostica per immagini quale una tomografia computerizzata, come ponte per avviare una RCP extracorporea o per il mantenimento della circolazione prima del prelievo d'organi laddove la rianimazione non sia coronata da successo. Il consenso degli esperti è che i dispositivi meccanici dovrebbero essere presi in considerazione quando le compressioni manuali di elevata qualità non siano praticabili o compromettano la sicurezza del soccorritore. Studi osservazionali (23) mostrano che le interruzioni nelle compressioni toraciche, in particolare subito prima o a ridosso del momento della defibrillazione sono dannose. Alcuni studi segnalano lunghe interruzioni nelle compressioni toraciche legate al posizionamento del dispositivo meccanico per le compressioni toraciche. Il consenso degli esperti è che i dispositivi meccanici dovrebbero essere utilizzati solo in ambiti in cui il personale sia addestrato al loro posizionamento.

Tra i vari dispositivi, quelli più diffusi attualmente sono:

- **Animax mono e Animax Resuscitation** (Alber Antriebstechnik) pesa 8 kg, è adatto per pazienti adulti (con l'eccezione di persone esili o robuste), non necessita di fonti d'energia ma la durata, come pure la frequenza delle compressioni, varia in base all'esaurimento fisico dell'operatore, e il tempo stimato di passaggio dall'RCP manuale ad automatico è di circa 5-20 secondi. (Figura 5)



Figura 5 Animax mono e Animax Resuscitation

- **Thumper®** (Michigan Instrument), viene usato per gli adulti (senza limite di peso), necessita di O₂ e chiaramente dura fino all'esaurimento della sorgente di O₂, la profondità delle compressioni è regolabile da 0-80 mm, sono consigliate 2 persone per l'inserimento dell'attrezzatura. (Figura 6)



Figura 6 Thumper

- **Life-Stat®** (Michigan Instrument), simile al precedente. (Figura 7)



Figura 7 Life-Stat

- **Autopulse** (Zoll Medical), presenta un peso 9,3 kg, una batteria come fonte d'energia (con un autonomia di 30 min), una profondità delle compressioni pari alla riduzione del 20% della profondità toracica in senso antero-posteriore. (Figura 8)



Figura 8 Autopulse

- **LUCAS™ 1 e 2** (Lund University Cardiac Assist System), il più celebre massaggiatore automatico esterno in commercio. A seconda dal modello, presenta un peso che va dai 6,3 kg ai 7,8 kg; il primo modello è alimentato ad aria compressa o O₂, mentre il secondo è alimentato a batteria. (Figura 9)



Figura 9 LUCAS™ 1 e 2

- **Corpuls CPR** (Corpuls): dispositivo orientabile che può essere rapidamente adattato al paziente e permette una regolazione ottimale ed ergonomica del punto di pressione, consentendo il trattamento senza interruzioni anche in spazi ristretti e durante il trasporto del paziente, anche grazie all'elevata autonomia della batteria. Inoltre Corpuls CPR è completamente radiotrasparente e studiato per permettere all'operatore libero accesso al torace del paziente. (Figura 10)



Figura 10 Corpuls CPR

Per quanto riguarda il messaggio cardiaco esterno le nuove Linee Guida ERC 2021 approvano che (24):

- L'uso di dispositivi meccanici per le compressioni toraciche è considerato nelle situazioni in cui non sia possibile effettuare compressioni toraciche manuali di alta qualità.
- [...] Durante angiografia si raccomanda l'utilizzo dei compressori meccanici per consentire un'alta qualità delle compressioni toraciche e ridurre l'esposizione alle radiazioni del personale che esegue la RCP durante la procedura.
- L'incidenza di arresto cardiaco a bordo di eli- e avio-ambulanze è bassa. Vengono enfatizzati l'importanza della preparazione pre-volo e l'utilizzo di compressori meccanici.

SIMULAZIONE IN AMBITO SANITARIO

La simulazione è una tecnica di formazione del personale sanitario che consente ai partecipanti (medici, infermieri ed altri professionisti) di sentirsi “immersi” in una vera condizione clinica, di poter commettere errori e imparare da essi senza rischi per il paziente, trasferendo le abilità e le conoscenze acquisite nelle situazioni reali. La simulazione è un ambiente in cui è possibile fare errori in un contesto protetto e sicuro, senza far danni e senza essere giudicati. Gli errori passano da evento da nascondere e vergognoso a fondamentali stimoli di miglioramento (25).

Per Donald Schön, la crescita professionale inizia davvero quando una persona comincia a vedere le cose attraverso una lente critica, mettendo in dubbio le proprie azioni. Il dubbio determina un modo di pensare che pone domande e configura le situazioni come ‘problemi’ da analizzare sistematicamente. In tal modo si costruisce la conoscenza di una situazione e si diventa capaci di pensare alle diverse situazioni possibili e ai loro esiti per valutare, criticamente, quali azioni sia meglio intraprendere.

In Italia la simulazione in Sanità è utilizzata da più di venti anni con le prime esperienze a bassa fedeltà risalenti agli anni 90. Alcune società scientifiche italiane di simulazione medica operano attualmente in ambito nazionale e internazionale. Recentemente il Ministero della Salute ha istituito un tavolo tecnico per promuovere l'uso della simulazione in ambito sanitario attraverso l'implementazione di iniziative formative e di ricerca (26).

La moderna tecnologia ha prodotto materiale simulativo sempre più complesso e sofisticato, spesso più efficace, a volte più efficiente. È possibile presumere che tecnologie come la realtà aumentata o l'intelligenza artificiale saranno in grado di aumentare ulteriormente il livello di realismo della simulazione e, auspicabilmente, aumentare in modo direttamente proporzionale le occasioni formative dei discenti.

Gli ambiti operativi dei professionisti sanitari necessitano, più di altri operatori, di contesti formativi basati sulla sicurezza psicologica, sull'apprendimento dall'errore, sulla gestione non tecnica delle situazioni di crisi. Per questi motivi la simulazione medica è nata sotto la spinta dei bisogni della medicina peri-operatoria, della terapia intensiva e delle medicina di emergenza urgenza, situazioni in cui tale approccio produce visibili risultati in termini di miglioramento delle cure e della prognosi. Successivamente tutte le altre branche sanitarie hanno accolto la filosofia dell'apprendimento in simulazione sia per le competenze strettamente tecniche, che per quelle attitudinali e comportamentali.

Il ruolo della simulazione in area medica è evidentemente connesso con la sicurezza del paziente ossia con la gestione del rischio clinico. L'esperienza degli anni di esercizio della

professione e le conoscenze acquisite sui libri, da sole, non potranno bastare a fornire la capacità di gestire certe situazioni di crisi e, dall'altro canto, non potremo permetterci una finestra di rischio dovuta allo scarso addestramento alla "vita reale".

La simulazione deve perciò essere intesa come uno strumento formativo da affiancarsi in modo coordinato ed armonioso alla didattica "tradizionale": attraverso la pratica di scenari simulati il discente ha la possibilità di esercitarsi nella gestione di una crisi, con un sufficiente grado di realismo, senza alcun rischio per la sicurezza del paziente o la qualità di cura.

In letteratura, il ruolo della simulazione è riconosciuto come supporto all'insegnamento delle capacità tecniche e non tecniche. Per capacità tecniche intendiamo tutte le nozioni teoriche e culturali necessarie per lo svolgimento della professione e le abilità nel compiere le procedure specifiche della disciplina di competenza; rientrano invece nel gruppo delle Non-Technical Skills (NTS) la capacità di lavorare in un team, gestire un team e saper esercitare la leadership, essere in grado di svolgere e pianificare in ordine di priorità i compiti e le azioni, saper leggere la situazione e prendere decisioni.

La simulazione aiuta quindi i discenti ad evitare errori di fissazione, a sviluppare la capacità di diagnosi differenziale in emergenza, e quindi a prendere in considerazione i quadri più rari ma comunque possibili.

Si stima che il 70-80% degli errori medici possono essere causati da una non ottimale performance nel campo delle NTS. Le competenze delle NTS sono:

- consapevolezza della situazione, monitoraggio, capacità di identificare un problema;
- capacità decisionale, giudizio, pianificazione delle azioni da compiere;
- team work, gestione dei ruoli nel team e della sua armonia di lavoro, motivazione e coordinazione, corretta comunicazione verbale e non verbale;
- leadership, gestione delle risorse umane e materiali;
- resistenza allo stress;
- resistenza alla stanchezza.

Fedeltà di simulazione

Il termine fedeltà della simulazione in ambito educativo è tradizionalmente utilizzato per definire il grado con cui un simulatore replica la realtà. Esistono tre dimensioni di fedeltà della simulazione relative al punto di vista del facilitatore, strettamente correlate ed interdipendenti:

- 1- "**fedeltà di materiale/attrezzatura**", riguarda il grado con cui il simulatore e le attrezzature duplicano le apparenze e le sensazioni del mondo reale

1. "**fedeltà di ambiente**", riguarda il grado con cui il simulatore e l'ambiente simulativo riproducono esperienze di movimento, visuali, uditive, cioè in generale esperienze di tipo sensoriale.
2. "**fedeltà psicologica**", dipende da quanto il discente percepisce che la simulazione è un surrogato credibile per quel determinato addestramento. In altre parole la fedeltà psicologica include tutti quegli aspetti che determinano la possibilità che chi viene addestrato percepisca che le proprie prestazioni nel simulatore si riprodurranno nella vita reale. La simulazione possiede un alto grado di fedeltà psicologica solo se chi si addestra riesce a calarsi completamente nella simulazione e dimentica di avere a che fare con un simulatore.

Indipendentemente dal tipo di simulazione e dal grado di fedeltà il formatore deve ben conoscere il rapporto tra fedeltà della simulazione e obiettivi didattici, cioè in che misura i parametri della simulazione devono essere adeguati a quello che si vuole insegnare.

La simulazione ad alta fedeltà permette quindi di utilizzare un manichino capace di riprodurre più aspetti a livello elevato di realismo: lo strumento può essere connesso ad un normale monitor paziente per controllare i parametri vitali, riprodurre correttamente l'anatomia umana ecc.. Al tempo stesso tale manichino può essere "immerso" in una stanza che riproduce fedelmente l'ambiente di lavoro o, addirittura, può essere temporaneamente posizionato in una vera sala operatoria o in un box di terapia intensiva, configurando la cosiddetta simulazione "in situ" (27).

Tipologie di simulatori

Per raggiungere i diversi obiettivi didattici nelle diverse modalità di simulazione possono essere utilizzati tipi diversi di simulatori.

- **Attori:** Si utilizzano individui che assumono un ruolo specifico durante una sessione di simulazione. Un attore può essere un individuo pagato, un complice o un altro studente (giochi di ruolo).
- **Computer/web App:** Si usano programmi basati su computer, distribuito localmente o tramite Internet, che riproducono, in tutto o in parte, sistemi o apparecchiature reali.
- **Preparati organici inclusi cadaveri:** Si tratta di simulazione procedurale che utilizza materiale organico, inclusi i cadaveri, per la formazione delle competenze.
- **Task trainer specifici:** Simulatori sintetici che replicano componenti specifici di un paziente o di un sistema, per l'allenamento delle abilità.
- **Pazienti reali:** Un vero paziente che assume il proprio ruolo durante una sessione di

simulazione.

- **Simulatori di paziente:** Un manichino a grandezza naturale che rappresenta un paziente, in grado di simulare diversi comportamenti e caratteristiche di un paziente reale (Figura 11).
- **Pazienti virtuali:** Un programma basato su computer che consente allo studente di interagire con un paziente preprogrammato attraverso un'interfaccia basata su schermo (cioè lo schermo del computer).
- **Realtà virtuale:** Un simulatore sintetico utilizzato per l'allenamento delle abilità, che fornisce allo studente un'interfaccia realistica e trasmette i risultati attraverso un computer.
- **Ambienti virtuali:** Un programma basato su computer che consente allo studente di essere immerso, attraverso un'interfaccia basata su schermo (cioè lo schermo di un computer), nella ricreazione digitale di un ambiente o di un ambiente. Lo studente interagisce spesso con la simulazione attraverso un personaggio digitale, o "avatar".

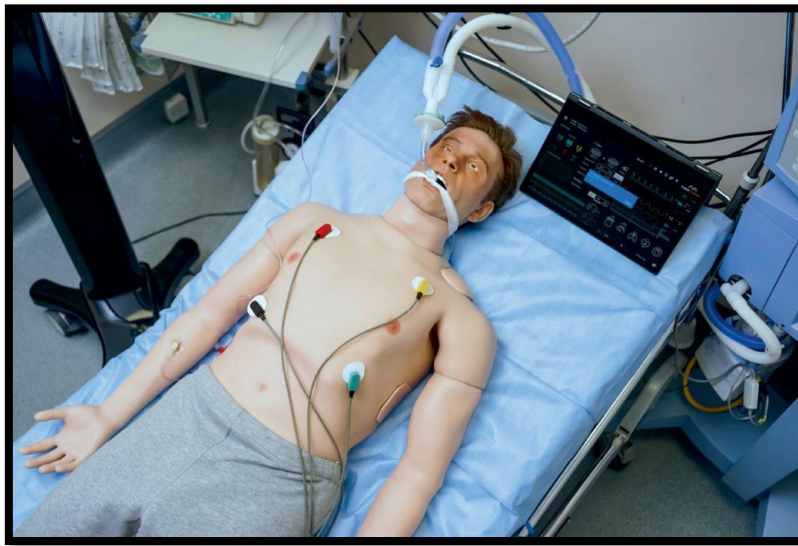


Figura 11 Manichino ad alta fedeltà

CORSI DI FORMAZIONE BLS-D

Il recupero delle funzioni vitali, in caso di arresto cardiaco, è ottenuto attraverso delle manovre rianimatorie. Dunque la velocità, l'efficienza e una corretta applicazione delle manovre rianimatorie sono direttamente correlate a un buon recupero delle funzioni del SNC. Un approccio sistematico e rapido deve fare in modo che trascorrono solo pochi secondi tra il riconoscimento dell'arresto cardiaco e l'intervento. Quindi, il problema prioritario per la salvaguardia dall'arresto cardiaco, è la diffusione delle conoscenze delle manovre "salvavita" espresse nel BLS.

L'American Heart Association sostiene che la morbilità e la mortalità da arresto cardiaco potrebbero essere significativamente ridotte se almeno il 20% della popolazione fosse addestrato per agire in modo appropriato in caso di emergenza (28). I dati parlano che circa il 90% degli Arresti Cardiaci avvengono in ambito extraospedaliero, nei luoghi più comuni e disparati e alla presenza di persone (pochi sono i casi di arresto cardiaco in luoghi solitari).

Per tale motivo è fondamentale ed importante la prevenzione e ciò può avvenire solo mediante una buona Formazione e Informazione del primo soccorso non solo per quanto riguarda i professionisti sanitari ma a persone non sanitarie quale il "Laico".

Il laico è una persona che deve saper riconoscere l'arresto cardiaco, affrontare l'emergenza ed essere di Supporto alle funzioni Vitali di Base, ecco che nasce la figura della persona Formata e Certificata al BLS-D (Basic Life Support – Defibrillator).

La normativa vigente (29) abilita la popolazione (ovvero il personale laico, non sanitario) a praticare il massaggio cardiaco, le manovre di RCP e ad utilizzare il defibrillatore automatico esterno (DAE) tramite un corso denominato BLS-D (Basic Life Support and Defibrillation); solo chi è in possesso del brevetto può usare autonomamente il DAE ed effettuare le manovre in modo corretto in quanto certificato dal corso, con rinnovo ogni 24 mesi per mantenere attivo il certificato. Il corso BLS-D è per legge esclusivo appannaggio dei 118 regionali che possono avvalersi anche di Centri di Formazione accreditati i quali hanno la possibilità di rilasciare il brevetto-certificato BLS-D / PBLIS-D (adulto e pediatrico) in modo tale da saper agire ed esser istruiti nel migliore dei modi.

La formazione BLS-D è accessibile sia nei contesti ospedalieri (formazione obbligatoria del personale sanitario alle manovre, con certificazione finale), che nei contesti pubblici (corsi a pagamento o corsi pubblici organizzati dalla comunità di appartenenza). Nonostante la facile accessibilità alle conoscenze delle manovre BLS, sono poche le persone che realmente conoscono le manovre di Primo Soccorso, RCP e supporto delle funzioni vitali. In Italia solo il 15% della popolazione possiede adeguate conoscenze (Viva!, 2015).

La diffusione delle manovre rianimatorie in Europa è in fase di continua espansione, in particolar modo dopo la creazione della European Resuscitation Council, fondata nel 1990, che ne incoraggiò l'insegnamento promuovendo continui corsi di aggiornamento e di verifica per mantenere il livello di preparazione ad uno standard elevato. In alcuni paesi tra cui Germania, Francia, Belgio, Inghilterra, l'addestramento alle manovre di rianimazione cardiopolmonare avviene attraverso programmi uniformi su tutto il territorio. Nel nostro paese l'interesse per sviluppare programmi di insegnamento e di formazione è basato su iniziative locali e non esiste ancora un programma comune di preparazione diffuso a livello nazionale.

La diffusione delle abilità di BLS, comporta sia la necessità di formazione su larga scala con un dispendioso investimento di risorse umane e materiali, sia la responsabilizzazione di ciascuno con l'impegno di mantenere aggiornate le competenze apprese, secondo il proprio ruolo, per beneficio sociale.

L'European Resuscitation Council sostiene che la più appropriata modalità per fare fronte alla complessità della formazione sia includere corsi BLS all'interno dei programmi scolastici già dalla scuola primaria. L'insegnamento della BLS nelle scuole primarie è efficace perché, come riportato da numerosi studi scientifici, i bambini sono molto motivati, imparano in fretta e riescono a mantenere nel tempo le abilità acquisite, grazie a brevi re training nell'iter scolastico; rispetto agli adulti sono molto più ricettivi avendo meno paura di sbagliare, minori inibizioni e maggiore disponibilità a mettersi in gioco.

Nel 2015 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha appoggiato l'iniziativa "KIDS SAVE LIVES" di ERC che promuove due ore di addestramento alla RCP a partire dall'età di 12 anni in tutte le scuole del mondo.

Tutti gli studenti di medicina dovrebbero ricevere una formazione di alta qualità nella rianimazione per permettere loro di insegnare la RCP e di essere primi soccorritori (30).

Metodi di insegnamento

I metodi di insegnamento della rianimazione cardiopolmonare comprendono l'insegnamento teorico, le illustrazioni (disegni, grafici, diapositive o filmati), l'esercitazioni pratiche.

La conoscenza delle procedure di BLS-D, infatti, necessita non solo della parte teorica, legata all'informazione o allo studio, ma anche di una parte pratica atta ad insegnare ed applicare le manovre nella maniera corretta attraverso l'utilizzo di manichini e simulatori (Figura 12).



Figura 12 Esercitazione pratica sul BLS-D con manichino e defibrillatore trainer

Nel 1960, in Norvegia, è stato introdotto dalla Laerdal il manichino “Resusci Anne”, e si è constatato che l’esercitazione su manichino migliorava l’efficacia della ventilazione bocca-bocca e la qualità del massaggio cardiaco.

I manichini devono essere riproduzioni per quanto possibili realistiche per stimolare l’interesse e consentire un apprendimento fisiologicamente corretto. Ogni allievo deve avere a propria disposizione il manichino per un tempo sufficiente per raggiungere una preparazione ottimale. Per questo le lezioni teoriche devono essere ridotte al minimo e le esercitazioni devono essere tenute con un gruppo ristretto di studenti. L’esercitazione controllata sul manichino permette all’istruttore di guidare l’allievo e di valutarlo durante l’esecuzione delle manovre. I manichini da RCP di base devono simulare la flessione del collo, la resistenza del torace all’insufflazione polmonare ed alla compressione sternale, devono permettere di applicare la maschera facciale a tenuta. Attualmente esistono manichini sempre più performanti che permettono all’addestramento ad alta fedeltà.

Dal 2005, importanti organizzazioni scientifiche che emanano le Linee Guida internazionali sulla Rianimazione Cardiopolmonare, come American Heart Association e European Resuscitation Council, suggeriscono e promuovono l’utilizzo di dispositivi di Feedback per RCP che forniscano un riscontro immediato sulla qualità delle manovre di rianimazione eseguite dal discente sul manichino (compressioni toraciche e ventilazioni), durante i corsi di formazione. Dal 31 gennaio 2019 ha reso obbligatorio l’erogazione dei corsi di rianimazione cardiopolmonare con l’utilizzo di manichini con sistemi di feedback (31).

Una migliore qualità della performance da parte dell’allievo durante la formazione garantisce, infatti, una più efficace rianimazione da parte del soccorritore, in caso di una reale situazione di emergenza.

I dispositivi di feedback monitorano profondità e frequenza delle compressioni toraciche effettuate dall'allievo sul manichino e le confrontano con i parametri indicati nelle Linee Guida internazionali, fornendo in tempo reale, attraverso avvisi sonori e/o luminosi, o mediante applicativi software interfacciati direttamente al manichino utilizzato, un importante riscontro sulla qualità dell'esecuzione. Nei dispositivi di feedback più avanzati è previsto anche il monitoraggio della quantità d'aria insufflata durante le ventilazioni e della durata dell'intervallo tra compressioni e ventilazioni (Figura 13).



Figura 13 Manichino BLS-D con sistema di feedback

RIANIMAZIONE CARDIOPOLMONARE E CORSI BLS-D DURANTE IL PERIODO PANDEMICO DA COVID-19

La percentuale di decessi per arresto cardiocircolatorio non è diminuita in corso di pandemia ma anzi, al contrario, sono aumentate le morti per arresto cardiaco a causa di diversi fattori, primo fra tutti la paura di soccorrere un paziente con sospetta infezione potenziale infezione da Sars-Cov-2.

La pandemia da COVID-19 ha innalzato il livello di pericolosità per tutti i soccorritori (laici e sanitari) a causa della possibilità di contagio tramite la produzione di droplets e aerosol durante le manovre di rianimazione cardiorespiratoria (32). L'OMS, infatti, ha considerato tali manovre salvavita, pure se indispensabili e da effettuare senza indugio, come altamente a rischio di contaminazione virale per tutti i soccorritori e in quanto tali da effettuare con specifiche precauzioni. Per tale motivo è stato necessario apportare delle modifiche ad interim ai protocolli di rianimazione (BLS-D: Basic Life Support and Defibrillation) universalmente riconosciute.

Durante il periodo di pandemia da Covid-19 il Ministero della Salute ha prodotto in data 23/06/2020 la circolare (prot. n. 21859) "Indicazioni nazionali per il contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nelle operazioni di primo soccorso e per la formazione dei soccorritori", in cui vengono elencate le direttive per effettuare le manovre salvavita in sicurezza e le linee guida per l'erogazione dei corsi di primo soccorso durante la pandemia COVID-19 (33).

Nelle persone con quadro confermato o sospetto di COVID-19 si mantiene la sequenza della rianimazione cardiopolmonare standard con alcune raccomandazioni, rispettando le indicazioni di tutte le sigle internazionali del soccorso (ILCOR¹, AHA, ERC, ILSF), che hanno pubblicato raccomandazioni ad interim sui contenuti in risposta alla pandemia COVID-19 (34) (35) (36). Di seguito i principali punti:

- il soccorritore laico (sia occasionale che certificato) deve evitare di avvicinarsi al viso della vittima per stabilire la presenza del respiro (abolizione quindi delle "manovre GAS" cioè "Guardo Ascolto e Sento")
- il soccorritore laico deve eseguire la rianimazione con le sole compressioni toraciche senza la ventilazione (Hands-only-CPR), coprendo naso e bocca della vittima con una mascherina o un indumento per limitare la diffusione dell'aerosol;

- il soccorritore laico che sia disposto, addestrato ed in grado di farlo, può rendersi disponibile ad eseguire le ventilazioni di soccorso nei bambini, in aggiunta alle compressioni toraciche;
- in caso di soccorritore occasionale seguire le indicazioni dell'operatore 112/118 (T-RCP);
- l'operatore sanitario (*ma ragionevolmente applicabile anche al soccorritore "laico"*), in caso di rianimazione, deve utilizzare i dispositivi di protezione individuale adatti ad evitare l'esposizione ad aerosol generati dalle procedure;
- l'operatore sanitario (*ma ragionevolmente applicabile anche al soccorritore "laico"*) considerare di erogare la defibrillazione prima di indossare i DPI in quelle situazioni nelle quali il soccorritore valuti che i benefici possano superare i rischi.
- Il soccorritore sanitario in caso di mancanza di adeguati DPI o di materiale adeguato (es: pallone-maschera, ossigeno, farmaci...) seguirà le presenti indicazioni per "laici".

La cosiddetta "***Hands-only CPR***" (37) ha favorito l'incremento del numero dei soccorsi e ha permesso di verificare che (nel caso dell'adulto, nei bambini la situazione è differente) il massaggio cardiaco esclusivo (ovvero senza ventilazioni) riesce comunque a creare una perfusione cerebrale. Ovviamente resta inteso che le 30 compressioni alternate alle 2 ventilazioni da erogare in sicurezza per il soccorritore laico, restano comunque la miglior terapia confermata da evidenze scientifiche.

Formazione dei soccorritori

L'instaurarsi della pandemia da Sars-Cov-2 ha portato ad una iniziale sospensione di tutti i corsi di Primo Soccorso, il cui ripristino è stato possibile solo dopo le nuove disposizioni date dalle nuove Linee Guida del Ministero della Salute. La formazione continua al BLS-D del personale del 118 o degli ospedali non può essere sospesa o rimandata per evidenti motivi di acquisizione della capacità di intervento in caso di arresto cardiaco. Infatti, il Ministero della Salute ha prodotto in data 23/06/2020 la circolare (prot. n. 21859) "Indicazioni nazionali per il contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nelle operazioni di primo soccorso e per la formazione dei soccorritori", in cui vengono elencate le nuove direttive per effettuare le manovre salvavita in sicurezza e le linee guida per l'erogazione dei corsi di primo soccorso durante la pandemia COVID-19.

Considerate l'elevata morbilità e mortalità per le patologie cardiovascolari e respiratorie e in virtù dell'efficacia dimostrata dai corsi di BLS-D nella gestione delle emergenze cardiorespiratorie, risultava di primaria importanza non sospendere i training di Basic Life

Support in corso di pandemia, sia per gli operatori sanitari che per i laici. Il mantenimento della fase dell'addestramento alle abilità tecniche e manuali della RCP con modalità "in presenza" è stato ritenuto irrinunciabile, data l'esigenza di praticare in modo diretto le manovre di Basic Life Support su simulatori. Tutto ciò premesso, la garanzia di sicurezza, oltre che di efficacia, delle procedure costituiva, però, un elemento imprescindibile del processo di insegnamento.

L'ILCOR, ed a seguire AHA ed ERC, hanno pubblicato raccomandazioni *ad interim* sui contenuti dei corsi e le modalità di erogazione del training certificativo del Basic Life Support and Defibrillation. La formazione continua al BLS-D del personale del 118 o degli ospedali non può essere sospesa o rimandata per evidenti motivi di mantenimento della capacità di intervento in caso di arresto cardiaco.

Le misure cautelative di distanziamento sociale e di prevenzione del contagio hanno reso anche necessario identificare modalità diverse per la formazione e l'addestramento pratico (38). Il documento del Ministero della Salute ha fornito, inoltre, le linee di indirizzo per le buone prassi per l'erogazione di corsi BLS-D in sicurezza, tenendo conto che alle esigenze certificative si affiancano quelle di distanziamento e protezione di discenti da formare (operatori sanitari e personale laico) in modo da poter certificare sia nel BLS che nei corsi di Primo Soccorso Aziendale (Figura 14).



Figura 14 Corso BLS-D durante il periodo COVID-19

La formazione e l'apprendimento delle conoscenze ed abilità pratiche per tutelare la salute dei discenti e degli istruttori poteva avvenire con nuove regole relative al distanziamento, alla disinfezione e ai DPI per tutti i partecipanti:

- **ampi spazi** che garantiscano la distanza di almeno 2,0 metri tra i discenti, la segreteria ed il personale di supporto fuori dall'area di training, finestre con ampiezza tale da poter garantire il ricambio di aria almeno ogni 60 minuti con brevi pause (preferibile anche e comunque un flusso di aria con ricambio continuo). Si rammenta che il training BLS-D provoca aumento della frequenza cardiaca e degli atti respiratori per cui è importante che la distanza tra i discenti sia garantita, e per questo si predilige la possibilità di erogare tali corsi non in piccole sale e senza finestre. Sono raccomandati luoghi come: palestre, teatri, auditorium, grandi saloni, cinema. Sono sconsigliati corsi in appartamenti, in stanze ristrette e senza finestre o con finestre piccole che non favoriscano il ricambio di aria con conseguente ripercussione sulla "carica virale" ambientale eventuale.
- **manichino riservato ad ogni singolo discente:** è fondamentale che venga garantito l'utilizzo esclusivo o in massima sicurezza per ogni discente. La prima scelta sarà il rapporto manichini/discente 1:1. Si deve indossare la mascherina ed far utilizzare dei guanti monouso ai discenti durante tutto il training della RCP sui simulatori.

In caso di utilizzo di un manichino per più discenti provvedere alle esercitazioni solo con provvisto di guanti (da indossare dopo sanificazione delle mani e davanti all'istruttore che appunto fornirà i guanti) e di mascherina chirurgica (Tabella 4); al termine di ogni manovra i simulatori (manichini, trainer DAE e gli strumenti per la ventilazione) devono essere sanificati con appositi disinfettanti specifici e carta monouso.

Queste linee di indirizzo sono servite a garantire le buone prassi e la sicurezza sia dei discenti che dei docenti (nonché del personale amministrativo) degli enti e dei centri accreditati.

Inoltre si obbligava per tutti i direttori Centro di Formazione, di mantenere il numero di telefono ed email di ogni discente per la "tracciabilità" in caso di contagio scoperto dopo il corso.

Tabella 4 Dispositivi di protezione individuali

DPI-Base	Mascherina chirurgica, guanti lattice: per sessioni con distanziamento non < 2 metri
DPI-Avanzati	Cuffia, Filtrante Facciale P2 senza valvola, occhiali/visiera, camice non idrorepellente, guanti lattice: per sessioni pratiche in team con distanziamento insufficiente

Durante l'erogazione del corso è necessario:

- sanificare ambienti e materiale didattico;
- inserire segnaletiche e avvisi sulle regole di movimentazione e distanziamento;
- avere a disposizione i DPI e i prodotti igienizzanti per le mani;
- mantenere le misure di distanziamento sociale (>1 metro) durante le fasi di attesa e registrazione;
- mantenere la distanza di sicurezza tra persone di 2 metri sia nella attività statiche che in quelle dinamiche;
- prima della registrazione e dell'accesso del discente procedere alla igienizzazione delle mani e ad indossare la mascherina chirurgica (materiale disponibile al banco di registrazione);
- consegnare e far firmare l'autocertificazione¹: i partecipanti (docenti e discenti) autocertificano la non sussistenza di fatti e condizioni collegabili ad possibile contagio da COVID-19 e la registrazione della temperatura corporea;
- controllare la temperatura corporea dei discenti e docenti mediante termoscanner portatile o analogo strumento idoneo a distanza;
- verificare e correggere, comunicando verbalmente eventuali errori del candidato, dimostrando la tecnica corretta a distanza di sicurezza (non meno di 2 metri);
- smaltire al termine della sessione i propri DPI nell'apposito contenitore;

¹ **Domande presenti nell'AUTOCERTIFICAZIONE:**

È obbligatorio effettuare una breve intervista telefonica nel momento in cui si conferma la data del corso al discente, e contestualmente rispondere a poche ed importanti domande, da ripetere e far firmare il giorno del corso quali:

1. ha contratto l'infezione Covid-19?
2. è in quarantena?
3. negli ultimi 14 giorni ha avuto febbre, tosse, difficoltà respiratorie, influenza, congiuntivite, diarrea?
4. ha avuto contatti con persone affette da COVID-19?
5. negli ultimi 14 giorni ha avuto contatti con persone in quarantena?
6. negli ultimi giorni ha effettuato viaggi in aree a rischio, o incontrato persone provenienti da queste aree?
7. ha avuto la perdita dell'olfatto o l'alterazione dello stesso e/o del gusto?

- sanificare i simulatori e strumenti (manichino, DAE, pallone-maschera) al termine di ogni prova;
- rimuovano correttamente i DPI prima di abbandonare il centro di formazione.

In caso di mancato rispetto delle procedure da parte di docenti e discenti sospendono immediatamente il corso e segnalano la non conformità al Responsabile del Centro di Formazione.

L'istruttore terminato l'evento e allontanatisi i discenti, procede alla sanificazione dei simulatori e strumenti (manichino, DAE, pallone-maschera) con appositi disinfettanti utilizzando la procedura indicata dalla azienda produttrice prima di riporli negli appositi contenitori/custodie e si procede allo smaltimento dei rifiuti secondo la procedura esistente.

Studi sperimentali

1° STUDIO SPERIMENTALE: Impatto dell'addestramento BLS-D sulla T-RCP

La rianimazione cardiopolmonare (RCP) precoce avviata dagli astanti ha dimostrato che raddoppia i tassi di sopravvivenza con esiti neurologici favorevoli dopo l'arresto cardiaco, pertanto le recenti linee guida raccomandano agli operatori della Centrale Operativa 118 di fornire istruzioni agli astanti per eseguire una RCP assistita telefonicamente (T-RCP) (39) (40).

L'obiettivo dello studio, pubblicato sulla rivista internazionale *Resuscitation*, è stato quello di valutare l'impatto dell'addestramento al BLS-D sulla qualità della T-RCP.

Materiali e Metodi

Lo studio, ideato e condotto dal Dott. Fausto D'Agostino, anestesista rianimatore del Policlinico "Campus Bio-Medico" di Roma, coadiuvato dal Prof. Giuseppe Ristagno dell'Università di Milano, dai Professori Ferri e Desideri dell'Università dell'Aquila e dal Dott. Pierfrancesco Fusco, ha coinvolto 20 studenti volontari di medicina volontari (22±2 anni) senza precedente formazione alle manovre di RCP, che partecipavano a un corso BLS-D a Roma, nell'ottobre 2023.

Prima del corso è stato simulato uno scenario di arresto cardiaco con un manichino (QCPR, Laerdal). Agli studenti (uno alla volta) è stato chiesto di eseguire le compressioni toraciche (CC) e la defibrillazione con un defibrillatore automatico esterno, seguendo le istruzioni alle manovre fornite tramite uno smartphone con vivavoce attivato da uno degli istruttori BLS-D situato in un'altra stanza. Un altro istruttore BLS-D, presente nella stanza con l'allievo, ha valutato (senza intervenire) la correttezza e la tempistica delle manovre T-CPR eseguite. Lo stesso scenario è stato poi simulato nuovamente dopo l'addestramento BLS-D. Differenze nella qualità della T-CPR prima e dopo il corso sono stati confrontati mediante T-test o χ^2 .

Risultati

Basandosi esclusivamente sulle istruzioni telefoniche, gli studenti hanno posizionato correttamente le mani per eseguire le compressioni toraciche e hanno posizionato le placche del defibrillatore sul torace rispettivamente nell'80% e nel 60% dei casi. Tuttavia, la profondità e la frequenza del CC erano accurate rispettivamente solo nel 20% e nel 30% dei casi. Dopo il corso, la posizione corretta delle mani è migliorata del 100%; anche la profondità delle compressioni CC e il posizionamento della placche del DAE hanno mostrato miglioramenti significativi ($p < 0.01$).

Sebbene il tasso di CC sia migliorato, è rimasto subottimale nel 45% dei casi. Dopo aver frequentato il corso BLS-D, gli studenti hanno dimostrato un inizio significativamente più rapido della RCP e dell'utilizzo del DAE, impiegando meno della metà del tempo rispetto a prima del corso ($p < 0.01$). (Figura 15).

Conclusioni

I risultati, quindi, sottolineano l'impatto positivo dell'addestramento BLS-D, che migliora significativamente la qualità del T-CPR, rendendolo quasi ottimale. Pertanto, le campagne di sensibilizzazione sui corsi di formazione BLS-D sono essenziali per migliorare ulteriormente l'RCP da parte di astanti non professionisti (41).

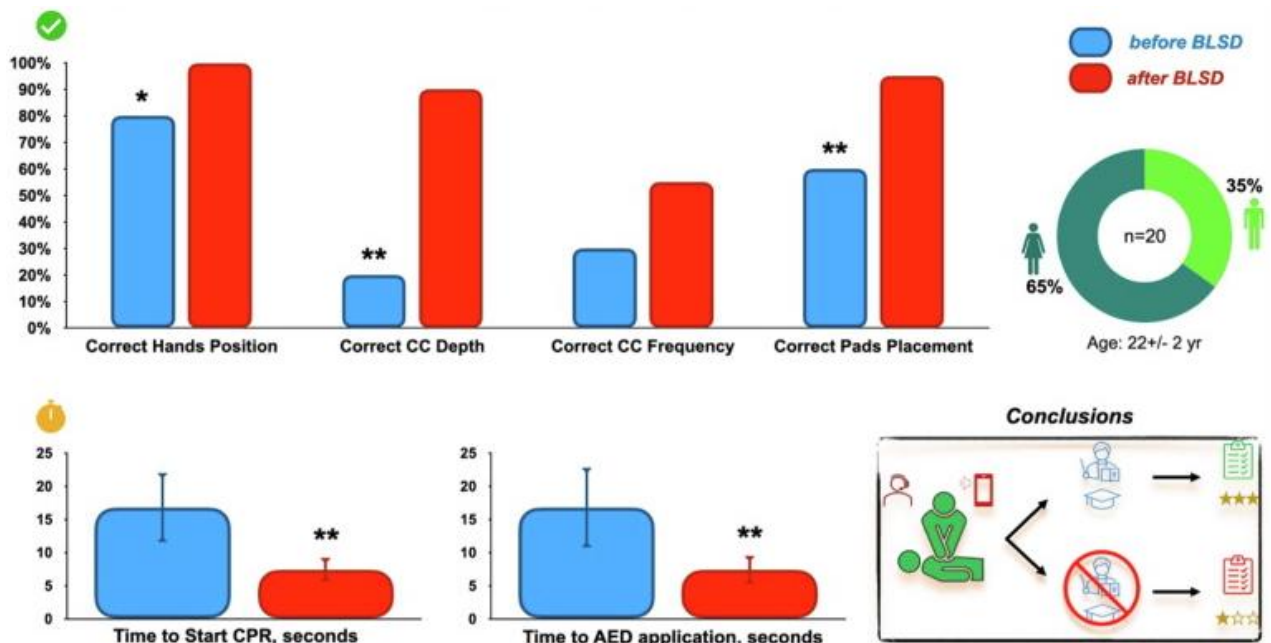


Figura 15 Risultati dello studio “Impact of Basic Life Support and Defibrillation (BLS-D) training on telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation (CPR) quality”

2° STUDIO SPERIMENTALE: Utilizzo del massaggiatore automatico per l'RCP

Durante la rianimazione cardiopolmonare (RCP), le compressioni toraciche di alta qualità permettono di ristabilire il flusso sanguigno sistemico. I dispositivi meccanici per RCP possono essere un'alternativa valida alle compressioni manuali in quanto sono in grado di erogare compressioni in modo efficace. Tuttavia, quando viene utilizzato un dispositivo di compressione meccanica, le interruzioni durante il suo utilizzo dovrebbe essere ridotte al minimo facendo intervenire solo squadre addestrate che abbiano familiarità con il dispositivo. Quindi sarebbe una buona idea inserire durante i corsi standard ALS (Advanced Cardiac Life Support) moduli di formazione incentrati sull'uso del dispositivo meccanico (42) (43) (Figura 16).

Lo studio è stato condotto dal Dott. Fausto D'Agostino, anestesista rianimatore insieme al Prof. Felice Eugenio Agrò, al Prof. Giuseppe Ristagno, al Dott. Pierfrancesco Fusco ed altri collaboratori è stato pubblicato sulla rivista internazionale Resuscitation. Lo scopo era quello di valutare l'impatto di una specifica e breve formazione (15 min) sull'utilizzo di uno specifico dispositivo meccanico per la RCP (Corpuls CPR®) durante i corsi ALS e sul grado di soddisfazione dei partecipanti.



Figura 16 Utilizzo del massaggiatore automatico Corpuls per lo studio sperimentale

Materiali e Metodi

I discenti, 34 (19 medici e 15 infermieri) (Tabella 5) sono stati divisi in 3 gruppi, equamente distribuiti per età, sesso e competenze: il primo gruppo non ha ricevuto nessuna formazione in merito all'utilizzo del dispositivo (n=12); il secondo ha eseguito un training teorico di soli 5 minuti (n=11), mentre al terzo gruppo è stata erogata una formazione teorica più una sessione pratica di 10 minuti (n=11). Le differenze sono state comparate con ANOVA o χ^2 .

Table 1 – Characteristics of the training course and its participants.

Variables	All	Group A (n = 12)	Group B (n = 11)	Group C (n = 11)	p value
Age, years (SD)	39 (10)	39 (11)	37 (8)	40 (12)	NS
Gender, female n (%)	22 (65)	6 (50)	9 (82)	7 (64)	NS
Physician, n (%)	19 (56)	6 (50)	7 (64)	6 (55)	NS
Years of activity, n (%)					
<5	15 (44)	5 (42)	5 (46)	5 (46)	NS
10–20	12 (35)	5 (42)	4 (36)	3 (27)	
>20	7 (21)	2 (17)	2 (18)	3 (27)	
CPR/year, n (%)					
<5	17	8 (67)	5 (46)	4 (36)	NS
10–20	7	2 (17)	1 (9)	4 (36)	
>20	10	2 (17)	5 (46)	3 (27)	
Device already used, n (%)	3 (9)	0 (0)	1 (9)	2 (18)	NS
Time for device deployment, sec (SD)	49 (31)	63 (30)	53 (35)	31 (20)	0.02
Correct device positioning	28 (82%)	7 (58)	10 (91)	11 (100)	0.03
Presence of critical aspects needing training reported by the users, n (%)					
Yes	27 (79)	11 (92)	8 (73)	8 (73)	NS
Positioning	15 (56)	5 (46)	6 (75)	4 (50)	
Turning on	7 (26)	4 (36)	2 (25)	1 (13)	
Other	5 (19)	2 (18)	0 (0)	3 (38)	
Specific training satisfaction (1–5), n (%)					
1 (min)	1 (3)	0 (0)	1 (9)	0 (0)	
2	1 (3)	1 (8)	0 (0)	0 (0)	
3	5 (15)	0 (0)	5 (46)	0 (0)	0.026
4	10 (29)	4 (33)	2 (18)	4 (36)	
5 (max)	17 (50)	7 (58)	3 (27)	7 (64)	
Specific training considered useful, n (%)	30 (88)	11 (92)	8 (73)	11 (100)	NS

Group A. no training; Group B. theoretical training; Group C. theoretical and practical training.
SD, standard deviation.

Tabella 5 Caratteristiche dei partecipanti

Risultati

Il compressore meccanico è stato posizionato correttamente nell'82% dei test con un tempo medio di attivazione di 49 sec. I soggetti che si sono sottoposti ad una formazione sia teorica che pratica, quindi il terzo gruppo, hanno posizionato tutti correttamente il compressore e più rapidamente, ovvero in 31 sec, rispetto agli altri che necessitavano circa 1 minuto prima di installare correttamente il compressore ($p < 0.05$).

L'aspetto più critico emerso è stato il suo corretto posizionamento, come riportato dal 56% dei soggetti.

È stato ritenuto utile nell'82% dei partecipanti l'inserimento di formazione specifica per il suo utilizzo durante i corsi.

Le interruzioni per raggiungere il corretto posizionamento del compressore meccanico sono state inferiori a 20 secondi, ma con un allenamento specifico tali pause possono essere più brevi, cioè 14 sec.

L'obiettivo di salvare più vite si basa anche su un'istruzione efficace e in effetti con una breve formazione, come quello che abbiamo riportato in questo studio, può portare effetti significativi sui tempi del corretto posizionamento del massaggiatore in una popolazione con esperienza minima o nulla nell'uso del device.

Conclusioni

Quindi, una formazione specifica sulla tecnica di applicazione ed utilizzo potrebbe essere considerata come una importante implementazione nei corsi, al fine di ottenere maggiore consapevolezza e competenza nel suo utilizzo (44).

3° STUDIO SPERIMENTALE: Corsi BLS-D in epoca COVID-19

La percentuale di decessi per arresto cardiocircolatorio non è diminuita in corso di pandemia ma anzi, al contrario, sono aumentate le morti per arresto cardiaco a causa di diversi fattori, primo fra tutti la paura di soccorrere un paziente con sospetta infezione potenziale infezione da Sars-Cov-2. Durante il periodo di pandemia da Covid-19 il Ministero della Salute ha prodotto in data 23/06/2020 la circolare (prot. n. 21859) “*Indicazioni nazionali per il contenimento del contagio da SARS-CoV-2 nelle operazioni di primo soccorso e per la formazione dei soccorritori*”, in cui vengono elencate le direttive per effettuare le manovre salvavita in sicurezza e le linee guida per l’erogazione dei corsi di primo soccorso durante la pandemia COVID-19 (45) (46).

Obiettivo dello studio pilota, realizzato dal Dott. Fausto D’Agostino con il Ministero della salute in collaborazione con l’American Heart Association (AHA) e l’Italian Resuscitation Council (IRC), è stato quello di valutare la sicurezza dei corsi BLS-D, effettuati durante l’emergenza pandemica su tutto il territorio nazionale.

Materiali e Metodi

I dati sono stati collezionati attraverso un questionario non validato e somministrato ai direttori dei centri di formazione dell’IRC e dell’AHA a conclusione dei corsi effettuati nel periodo 1° giugno 2020 – 31 gennaio 2021. Il questionario consta di 14 domande, a risposta multipla, volte a testare il grado di recepimento della circolare ministeriale ed eventuali criticità riscontrate nell’organizzazione dei corsi BLS-D in epoca COVID-19. Il questionario è anonimo e i dati sono stati utilizzati in forma aggregata. La somministrazione del questionario è avvenuta tramite richiesta a mezzo mail a tutti i direttori dei Centri di Formazione sul territorio nazionale.

Tra i 398 centri di formazione IRC/ERC e AHA italiani, 337 hanno svolto corsi BLS durante il periodo di studio e sono stati invitati a rispondere al sondaggio. È stato registrato un tasso di risposta del 30%. Durante il periodo, 7833 partecipanti hanno tentato un corso BLS; la maggior parte dei partecipanti (68%) erano operatori sanitari, mentre i laici rappresentavano solo il 32% (n=2499).

Risultati

Le principali motivazioni per frequentare il corso sono riportate in Figura 17.

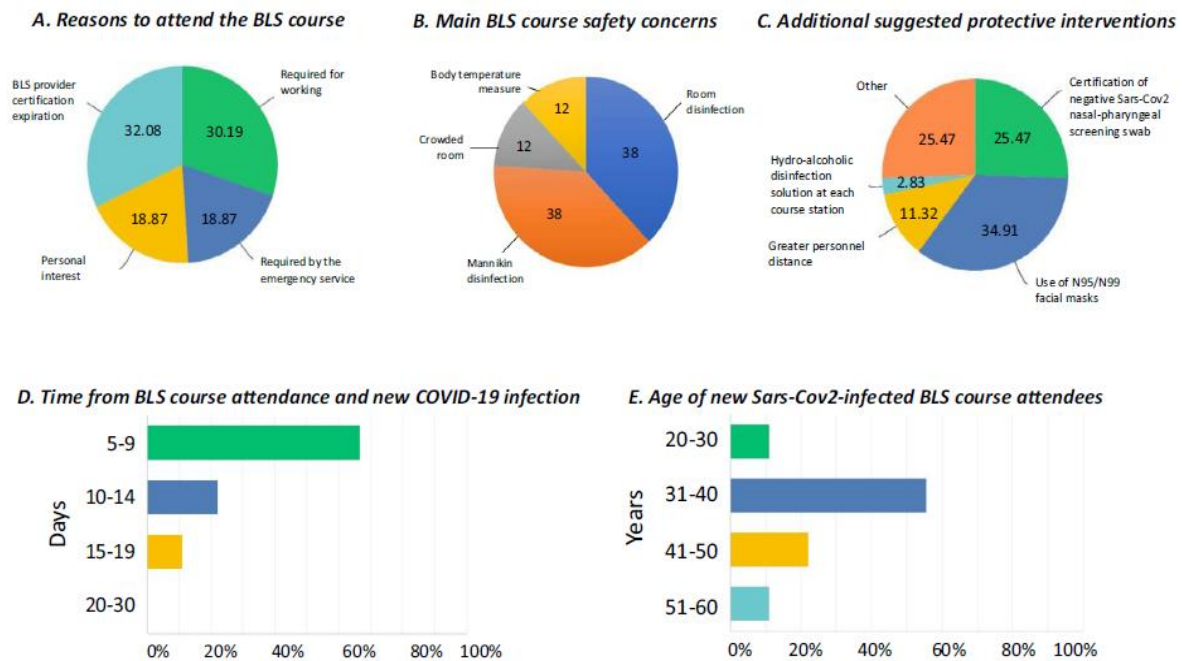


Figura 17 Risposte survey

Il corso è stato ritenuto utile dal 90% dei partecipanti, compresa la nuova formazione sul corretto utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (94% delle risposte). Tuttavia, l'80% dei corsisti ha manifestato il timore di essere contagiati frequentando il corso, principalmente durante la sessione pratica (69% delle risposte). Infatti, il 94% dei partecipanti ha riferito preoccupazioni sulla sicurezza del corso, in particolare sulla disinfezione della stanza e del manichino.

Gli interventi riportati in Fig. 17 C sono stati considerati utili per la prevenzione delle infezioni, ovvero lo screening con tampone Sars-Cov2, l'uso della mascherine e la distanza interpersonale. Gli interventi adottati per prevenire il contagio, come raccomandato dalla legislazione italiana, sono stati ritenuti utili e di facile applicazione rispettivamente nel 92% e nell'87% delle risposte. L'uso delle mascherine durante il corso non è stato visto come un ostacolo alla comunicazione dall'85% degli intervistati.

Sono stati segnalati 9 casi di infezione da COVID-19 dopo i corsi tenuti durante il periodo di studio; il 90% dei quali si è verificato entro 5-14 giorni dopo il corso. L'età dei discenti infetti variava tra i 31 ei 40 anni.

Il rischio di infezione dei corsi BLS è stato dello 0,11%, con un tasso di incidenza complessivo stimato di 54,8 per 100.000 partecipanti.

Conclusioni

Questo è il primo rapporto sull'incidenza dell'infezione da Sars-Cov2 correlata ai corsi di BLS e definisce un punto di riferimento per valutare la sicurezza dei corsi di RCP residenziali durante la pandemia da COVID-19.

In una prospettiva rischio-beneficio, a fronte di circa 70.000 arresti cardiaci/anno in Italia, il rischio di infezione durante i corsi BLS appare molto limitato e può essere ulteriormente ridotto (47).

DISCUSSIONI

Gli studi presentati offrono una prospettiva approfondita sull'efficacia delle tecniche di rianimazione cardiopolmonare (RCP) e affrontano questioni cruciali relative all'addestramento, all'utilizzo di dispositivi meccanici e alle sfide incontrate durante la pandemia da COVID-19. Esaminiamo in dettaglio ciascuno di questi studi, mettendo in luce le implicazioni pratiche e l'importanza delle scoperte.

Studio 1: Impatto dell'addestramento BLS-D sulla T-RCP

L'indagine condotta dal Dott. Fausto D'Agostino e il suo team ha esaminato l'effetto dell'addestramento al Basic Life Support and Defibrillation (BLS-D) sulla qualità della RCP assistita telefonicamente (T-RCP). I risultati indicano un notevole miglioramento nella corretta esecuzione delle manovre di RCP dopo il corso BLS-D, sottolineando l'importanza cruciale dell'addestramento per gli astanti. Questi risultati hanno implicazioni significative per la pratica clinica, poiché evidenziano che istruzioni telefoniche corrette, integrate con la formazione adeguata, possono migliorare notevolmente i tassi di sopravvivenza e gli esiti neurologici favorevoli dopo un arresto cardiaco.

L'approccio di coinvolgere studenti di medicina senza esperienza pregressa nelle manovre di RCP aggiunge un elemento importante alla discussione. Dimostra che anche individui senza formazione specifica possono apprendere e migliorare le loro competenze attraverso corsi di BLS-D, enfatizzando ulteriormente l'accessibilità dell'addestramento a un pubblico più ampio.

Studio 2: Utilizzo del massaggiatore automatico per l'RCP

L'indagine successiva si è concentrata sull'utilizzo di dispositivi meccanici per l'RCP e ha esplorato l'effetto di una breve formazione sull'utilizzo di un compressore meccanico specifico (Corpuls CPR®) durante i corsi Advanced Cardiac Life Support (ALS). I risultati mostrano chiaramente che la formazione teorica e pratica può migliorare significativamente la corretta applicazione del dispositivo, suggerendo l'importanza di includere moduli specifici sull'uso di tali dispositivi nei corsi di ALS.

L'idea che le pause durante l'utilizzo di dispositivi meccanici dovrebbero essere ridotte al minimo attraverso l'intervento di squadre addestrate sottolinea la necessità di una gestione efficiente degli strumenti avanzati di RCP. Ciò potrebbe avere un impatto positivo sull'efficacia delle manovre di RCP, consentendo il mantenimento del flusso sanguigno sistemico senza interruzioni prolungate.

Studio 3: Corsi BLS-D in epoca COVID-19

Il terzo studio affronta una problematica attuale, esplorando l'effetto della pandemia da COVID-19 sui corsi di BLS-D. L'analisi dei dati mostra che, nonostante le preoccupazioni legate al contagio, la formazione è stata valutata come estremamente utile dalla maggior parte dei partecipanti. L'implementazione di misure preventive, come lo screening con tampone Sars-Cov2 e l'uso delle mascherine, è stata considerata efficace, dimostrando la possibilità di condurre corsi in sicurezza durante la pandemia.

Il rapporto sugli incidenti di infezione da COVID-19 dopo i corsi indica un rischio relativamente basso, evidenziando che l'importanza della formazione in situazioni di emergenza supera il rischio di contagio. Questo studio fornisce una base empirica per sostenere la continuazione dei corsi di RCP durante periodi di emergenza sanitaria, contribuendo alla preparazione e competenza dei soccorritori.

Conclusioni Generali

In sintesi, questi studi sottolineano la rilevanza dell'addestramento continuo e specifico per migliorare la qualità delle manovre di RCP. L'accessibilità di tale formazione a individui senza esperienza pregressa, l'ottimizzazione dell'uso di dispositivi meccanici e la continuazione dei corsi durante emergenze sanitarie emergono come elementi chiave nella promozione di pratiche di RCP efficaci e sicure. Queste conclusioni non solo impattano il settore sanitario ma contribuiscono direttamente alla sicurezza e al benessere delle comunità.

Bibliografia

1. Del Vecchio M., Padeletti L. La morte cardiaca improvvisa in Italia. Dimensioni, percezioni, politiche ed impatto economico-finanziario. *Il pensiero scientifico*.
2. Sudden cardiac death. Kandala J, Oommen C, Kern KB, et al. *Br Med Bull* 2017;122:5-15.
3. How to prevent SCD in the young? Winkel BG, Jabbari R, Tfelt-Hansen J, et al. *International Journal of Cardiology* 2017;237:6-9.
4. Survival after out- of-hospital cardiac arrest in Europe - results of the EuReCa TWO study. Grasner JT, Wnent J, Herlitz J, et al. *Resuscitation* 2020;148:218-26.
5. First report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, et al.
6. Linee guida European Resuscitation Council 2010 (traduzione italiana a cura di Italian Resuscitation Council).
7. Disciplina della certificazione dell'attività sportiva non agonistica e amatoriale e linee guida sulla dotazione e l'utilizzo di defibrillatori semiautomatici e di eventuali altri dispositivi salvavita. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana* n° 169 del 20 luglio 2013.
8. Basic life support knowledge, self-reported skills and fears in Danish high school students and effect of a single 45-min training session run by junior doctors; a prospective cohort study. Aaberg AM, Larsen CE, Rasmussen BS, Hansen CM, Larsen JM, et al. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2014 Apr.
9. Basic life support skills of high school students before and after cardiopulmonary resuscitation training: a longitudinal investigation. Meissner TM, Kloppe C, Hanefeld C. 2012 Apr.
10. Influence of CPR prior to defibrillation in patients with out of hospital. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, et al. 1999;281:1182-1188, Vol. *JAMA*.
11. Delaying Defibrillation to Give Basic Cardiopulmonary Resuscitation to Patients With Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation. Lars Wik, MD, PhD, et al. *JAMA*. 2003;289(11):1389-1395. doi:10.1001/jama.289.11.1389, March 19, 2003.
12. Learning CPR at school-everyone should do it. Colquhoun, Michael. *Resuscitation*, 2012 May;83(5):543-4. doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.03.004.
13. http://www.snlg-iss.it/lgp_manuale_metodologico. [Online]
14. Time delays to reach dispatch centres in different regions in Europe. Are we losing the window of opportunity? Nikolaou N, Castren M, Monsieurs KG, et al. *Resuscitation* 2017;111:8-13.
15. 2019 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Soar J, Maconochie I, Wyckoff MH, et al. *Resuscitation* 2019;145:95-150.
16. Adult Basic Life Support: International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Theresa M Olsveengen, Mary E Mancini, Gavin D Perkins, Suzanne Avis, Steven Brooks, Maaret Castrén, Sung Phil Chung, Julie Considine, Keith Couper, Raffo Escalante, Tetsuo Hatanaka, Kevin K C Hung, Peter Kudenchuk, Swee Han Lim, Giuseppe Ristagno. *Resuscitation*, 2020 Nov;156:A35-A79. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.09.010. Epub 2020 Oct 21.
17. 2019 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Jasmeet Soar, Ian Maconochie, Myra H Wyckoff, Theresa M Olsveengen, Eunice M Singletary, Robert Greif, Richard Aickin, Farhan Bhanji, Michael W Donnino et al. *Circulation*, 2019 Dec 10;140(24):e826-e880. doi: 10.1161/CIR.0000000000000734.
18. Emergency call processing and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation. Markku Kuisma, James Boyd, Taneli Väyrynen, Jukka Repo, Maria Nousila-Wiik, Peter Holmström. *Resuscitation*, 2005 Oct;67(1):89-93.
19. Emergency dispatch process and patient outcome in bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest with a shockable rhythm. Pamela V C Hiltunen, Tom O Silfvast, T Helena Jäntti, Markku J Kuisma, Jouni O Kurola e Group, FINNRESUSCI Prehospital Study. *Eur J Emerg Med*, 2015 Aug;22(4):266-72.
20. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation protocol improves diagnosis and resuscitation recommendations for out-of-hospital cardiac arrest. Emmanuel Besnier, Cedric Damm, Benoit Jardel,

- Benoit Veber, Vincent Compere, Bertrand Dureuil. *Emerg Med Australas*, 2015 Dec;27(6):590-596. doi: 10.1111/1742-6723.12493. Epub 2015 Oct 9.
21. Safety of mechanical chest compression devices AutoPulse and LUCAS in cardiac arrest: a randomized clinical trial for non-inferiority. Koster RW, Beenen LF, van der Boom EB, et al. *Eur Heart J* 2017;38:3006-13.
 22. Mechanical CPR: Who? When? How?. Poole K, Couper K, Smyth MA, Yeung J, Perkins GD. *Crit Care* 2018;22:140.
 23. Association Between Chest Compression Interruptions and Clinical Outcomes of Ventricular Fibrillation Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Brouwer TF, Walker RG, Chapman FW, Koster RW. *s.l. : Circulation* 2015;132:1030-7.
 24. <https://cprguidelines.eu/> [Online].
 25. Is it time to recognize excellence in faculty development programs? David M Irby, Patricia S O'sullivan, Yvonne Steinert. *Med Teach*, 2015 Aug;37(8):705-706. doi: 10.3109/0142159X.2015.1044954. Epub 2015 May 29.
 26. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3268_allegato.pdf [Online].
 27. Effect of High-Fidelity Simulation on Medical Students' Knowledge about Advanced Life Support: A Randomized Study. Andrea Cortegiani, Vincenzo Russotto, Francesca Montalto, Pasquale Iozzo, Cesira Palmeri, Santi Maurizio Raineri, and Antonino Giarratano. *PLoS One*, 2015 May 8. doi: 10.1371/journal.pone.0125685.
 28. Part 1: Executive Summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Raina M. Merchant, Alexis A. Topjian, Ashish R. Panchal, Adam Cheng, Khalid Aziz, Katherine M. Berg, Eric J. Lavonas, David J. Magid et al. *s.l. : Circulation*. 2020;142:S337–S357, 21 Oct 2020<https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000918>.
 29. <https://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=2020&codLeg=74572&parte=1%20&serie=null> [Online].
 30. Mandatory cardiopulmonary resuscitation competencies for undergraduate healthcare students in Europe: a European Resuscitation Council guidance note. Baldi E, Savastano S, Contri E, et al. *Eur J Anaesthesiol* 2020;37:839-41.
 31. Part 14: education: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Bhanji F, Donoghue AJ, Wolff MS, et al. *s.l. : Circulation*. 2015;132(18 suppl 2): S561-S573.
 32. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. *s.l. : Resuscitation*, 2020 <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>.
 33. <https://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=2020&codLeg=74572&parte=1%20&serie=null> [Online].
 34. COVID-19: Practical guidance for implementation ””<https://www.ilcor.org/covid-19>". ILCOR .
 35. “Raccomandazioni sulle manovre di rianimazione cardiopolmonare in pazienti con quadro sospetto o confermato di COVID-19” <https://www.simeu.it/w/articoli/leggiArticolo/4046/leggi>. SIMEU.
 36. Interim Guidance for Life Support for COVID-19” <https://www.ahajournals.org/doi/pdf/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047463>. AHA.
 37. Does compression-only cardiopulmonary resuscitation generate adequate passive ventilation during cardiac arrest? Deakin CD, O'Neill JF, Tabor T. *Resuscitation*, 2007;75:53-9.
 38. Linee guida e procedure per eventi formativi residenziali. *s.l. : Documento ARES 118 regione Lazio*.
 39. European Resuscitation Council Guidelines, Systems saving lives. Semeraro F., Greif R., Bottiger B.W., et al. *Resuscitation*. 2021; 2021: 80-97.
 40. Telephone cardiopulmonary resuscitation, first responder systems, cardiac arrest centers, and global campaigns to save lives. Müller M.P., Jonsson M, Böttiger B.W., Rott N. *Curr Opin Crit Care*. 2023; 29: 621-627.
 41. Impact of “basic life support & defibrillation” training on quality of telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation. Fausto D'Agostino, Claudio Ferri, Pierfrancesco Fusco, Giovambattista Desideri, Giuseppe Ristagno. VOLUME 194, 110084. *Resuscitation*, JANUARY 2024.
 42. Training approaches for the deployment of a mechanical chest compression device: a randomised controlled manikin study. Couper K., Velho R.M, Quinn T., et al. *s.l. : BMJ Open*. 2018; 8: e019009.
 43. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Soar J., Böttiger B.W., Carli P., et al. *Resuscitation*. 2021; 161: 115-151.

44. Specific theoretical and practical education on mechanical chest compression during advanced life support training courses – Results from a local experience. Fausto D'Agostino, Felice Eugenio Agrò, Pierfrancesco Fusco, Claudio Ferri, Giuseppe Ristagno. *Resuscitation*, Vol. VOLUME 181, P147-149, DECEMBER 2022.
45. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: a systematic review and meta-analysis. Lim Z.J., Ponnappa Reddy M., Afroz A., et al. *Resuscitation*. 2020; 157: 248-258.
46. European Resuscitation Council COVID-guideline writing groups. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. Nolan J.P., Monsieurs K.G., Bossaert L., et al. *Resuscitation*. 2020; 153: 45-55.
47. Basic life support training courses safety and infection risk in Italy during the COVID-19 pandemics. Fausto D'Agostino, Pasqualino Rossi, Felice Eugenio Agro, Pierfrancesco Fusco, Claudio Ferri, Massimo Ciccozzi, Andrea Scapigliati, Giuseppe Ristagno. *Resuscitation*, Vol. Volume 167, P107-108, OCTOBER 2021.
48. <http://www.msds-italia.it/altre/manuale/sez16/2061868.html>. [Online]
49. Basic life support knowledge, self-reported skills and fears in Danish high school students and effect of a single 45-min training session run by junior doctors; a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2014 Apr.
50. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. Wissenberg M1, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, Jans H, Hansen PA, Lang-Jensen T, Olesen JB, Lindhardsen J, Fosbol EL, Nielsen SL, Gislason GH, Kober L, Torp-Pedersen C. 2013 Oct 2.
51. Cardiopulmonary resuscitation training in high school using avatars in virtual worlds: an international. Creutzfeldt J1, Hedman L, Heinrichs L, Youngblood P, Felländer-Tsai L. *J Med Internet Res*, 2013 Jan.
52. http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_MORTALITA1 [Online].