

Educazione alle manovre di rianimazione cardiopolmonare nei bambini/ragazzi in età scolare: revisione della letteratura

Education for cardiopulmonary resuscitation maneuvers in school-age children/adolescents: a literature review

■ LUCA PADOAN¹, CRISTIAN ROSSI², PIERLUIGI BADON³, HAJAR AIT OUMGHAR⁴, SARA BUCHINI⁵

¹ Infermiere, Sala Operatoria, Policlinico San Marco SpA, Mestre (Venezia)

² Infermiere, UOC di Medicina Fisica e Riabilitazione, Ospedale Specializzato ad indirizzo riabilitativo San Raffaele Arcangelo, Centro Servizi Fatebenefratelli, Sestiere Cannaregio (Venezia)

³ Infermiere, Tutor didattico aziendale, Corso di Laurea in Infermieristica, Università degli Studi di Padova, Direzione delle Professioni Sanitarie, Azienda Ospedaliera di Padova, Padova

⁴ Infermiere, Istituto Bon Bozzolla IPAB, Farra di Soligo (Treviso)

⁵ Infermiere, "Responsabile settore EBM ed EBP e dello sviluppo professionale ed organizzativo", SC Direzione delle Professioni Sanitarie, IRCCS materno infantile Burlo Garofolo, Trieste



RIASSUNTO

Introduzione: L'arresto cardiaco extra-ospedaliero è attualmente una delle cause di morte più frequenti nei paesi industrializzati. Numerosi studi sostengono ampiamente l'importanza dell'educazione alle manovre rianimatorie rivolta alla popolazione laica come possibile strategia per contrastare l'arresto cardiaco, arrivando ad ipotizzare perfino di poterla inserire stabilmente all'interno dei programmi scolastici fin dalla scuola primaria. Nonostante ciò, in Italia l'educazione alle manovre rianimatorie nei confronti dei bambini/ragazzi in età scolare permane qualcosa di scarsamente approfondito.

Obiettivi: Gli obiettivi di questa revisione della letteratura sono quelli di dimostrare l'utilità e la propedeuticità dell'educazione alle manovre di rianimazione cardiopolmonare nei confronti dei bambini/ragazzi in età scolare e di individuare gli interventi educativi identificando contenuti e modalità di insegnamento idonei.

Materiali e metodi: La ricerca è stata condotta attraverso la banca dati MEDLINE includendo gli articoli pubblicati in lingua inglese e italiana negli ultimi 10 anni (da gennaio 2007 a dicembre 2017).

Risultati: Sulla base dei criteri di selezione sono stati individuati 39 articoli. Dall'analisi si è evinto come i bambini della scuola dell'infanzia e i bambini di prima e seconda elementare siano in grado soltanto di attivare il sistema dell'emergenza sanitaria. Gli studenti di terza, quarta e quinta elementare invece, nonostante riconoscano e rispettino correttamente tutte le fasi della "catena della sopravvivenza", non riescono a garantire manovre rianimatorie efficaci seppur corrette. In ogni caso le performance dei bambini in termini di correttezza sono equiparabili a quelle di individui laici adulti e di studenti più grandi.

Discussione: Nonostante i bambini non riescano ad eseguire in modo efficace tutte le manovre rianimatorie, la formazione mirata per età può risultare utile nell'attivazione della catena della sopravvivenza.

Conclusioni: È sicuramente utile e propedeutico inserire un programma standardizzato di educazione alle manovre rianimatorie all'interno delle scuole italiane.

Parole chiave: cardiopulmonary resuscitation, education, child, adolescent.



ABSTRACT

Introduction: Extra-hospital cardiac arrest is currently one of the most common causes of death in industrialized countries. Numerous studies largely support the importance of education to resuscitation maneuvers addressed to the lay people as a possible strategy to counteract heart failure, even assuming that it can be permanently incorporated into school curricula since primary school. Despite this, in Italy the education to resuscitative maneuvers for school-age children/adolescents remains something poorly detailed.

Objectives: The aims of this review of the literature are to demonstrate the usefulness and the predictability of education to cardiopulmonary resuscitation maneuvers with school-age children/adolescents and to detect educational interventions by identifying appropriate content and teaching methods.

Materials and methods: The research was conducted through the MEDLINE database including articles published in English and Italian in the last 10 years (from January 2007 to December 2017).

Results: Based on the selection criteria, 39 articles were identified. From the analysis it has been seen how children in the kindergarten and in

the first and second year of primary school are only able to activate the health emergency system. The children in third, fourth, and fifth year of primary school, however, despite acknowledging and respecting all the "survival chain" phases, are not able to ensure effective, though correct, resuscitative maneuvers. In any case, the performance of children in terms of fairness is comparable to that of adult lay people and older students.

Discussion: Although children can not perform all resuscitatory maneuvers effectively, age-targeted training can be useful in activating the survival chain.

Conclusions: It is certainly useful and ready to put in an educational standardized program for resuscitation maneuvers within Italian schools.

Keywords: cardiopulmonary resuscitation, education, child, adolescent.

REVISIONE DELLA LETTERATURA

PERVENUTO 01/11/2017

ACCETTATO 10/09/2018

Corrispondenza per richieste:

Sara Buchini,

sara.buchini@burlo.trieste.it

Gli autori dichiarano di non aver conflitto di interessi.

INTRODUZIONE

L'arresto cardiaco (AC) è una delle cause di morte più frequenti e drammatiche nei paesi occidentali industrializzati e, dato l'alto tasso di mortalità e la spesso imprevedibile insorgenza, risulta essere anche una delle più importanti emergenze in ambito sanitario. Ogni anno, negli Stati Uniti e in Europa, vi sono rispettivamente circa 420.000 e 275.000 casi di cessazione improvvisa dell'attività meccanica del muscolo cardiaco al di fuori del contesto ospedaliero^[1], dei quali solo una piccola parte di questi viene risolto grazie a delle corrette manovre rianimatorie iniziate in fase precoce, a causa del poco tempo a disposizione poiché la morte viene diagnosticata dopo soli 10 minuti di ipossia cerebrale e i mezzi di soccorso su ruote impiegano molto spesso più tempo per raggiungere il luogo dell'AC^[2].

Per ottenere la più alta percentuale di sopravvivenza possibile e una migliore prognosi a livello neurologico è necessario intervenire tempestivamente erogando delle efficaci manovre di rianimazione cardiopolmonare permettendo al cuore di ripristinare la sua funzione di pompa^[3], ma, poiché è stato dimostrato come il 70% degli arresti cardiaci sia di origine extraospedaliera^[1], le manovre rianimatorie da sole non bastano a risolvere una difficoltà così drammatica come quella che viene a crearsi a causa di un paziente in arresto cardiaco. È necessario, infatti, mettere in moto il prima possibile anche quel meccanismo che l'AHA (American Heart Association) e l'ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) hanno denominato "catena della sopravvivenza"^[4] per permettere che l'individuo in arresto cardiaco possa essere soccorso prima possibile da personale sanitario altamente specializzato e trasportato presso l'ospedale più vicino che per complessità di cure sia in grado di accoglierlo e trattarlo^[5].

La strategia corretta per ridurre le morti da AC si basa, dunque, sull'educazione globale rispetto la corretta applicazione della catena della sopravvivenza anche da parte dei laici, ovvero al riconoscimento del caso e alla precoce attivazione dei sistemi di emergenza territoriale con conseguente esecuzione

delle manovre rianimatorie di base, in attesa dell'arrivo del personale sanitario deputato^[5].

Attualmente, nelle nazioni che possiedono un registro degli arresti cardiaci, si registrano sempre meno casi di testimoni intervenuti di fronte ad un AC e risulta che il numero di persone capaci di applicare correttamente ed efficacemente l'algoritmo *Basic Life Support* (BLS) sia davvero molto basso. È comprovata, inoltre, una scarsissima conoscenza dell'utilizzo precoce del DAE (defibrillatore automatico esterno), che fa ulteriormente trasparire la cultura poco diffusa della RCP (rianimazione cardiopolmonare), sulla quale è senza dubbio necessario un miglioramento^[5].

Per far fronte a questa tangibile mancanza di una vera e propria cultura dell'emergenza, l'European Resuscitation Council (ERC) e l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), concentrando i loro sforzi sulla formazione di massa, sin dal 1992 esortarono i governi nazionali a proporre dei corsi di formazione rivolti non solo ai lavoratori o ai pubblici dipendenti ma anche agli alunni delle scuole e ai loro insegnanti, come già peraltro si faceva in Norvegia fin dal 1960^[6]; nonostante ciò, nessuno di questi organi si è espresso riguardo l'età, il grado scolastico e le metodologie più corrette per effettuare tale tipo di formazione, tant'è vero che attualmente la situazione in Europa risulta esser molto diversificata^[7].

In Italia, non esiste un programma uniforme per l'educazione alla rianimazione cardiopolmonare redatto dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) e l'unico provvedimento ufficiale, preso in merito, risulta essere l'organizzazione a livello nazionale, dal 2013, della campagna "Viva! La settimana per la rianimazione cardiopolmonare" comprendente tra l'altro anche iniziative nelle scuole allo scopo di sensibilizzare l'intera popolazione^[8].

che si attua per mezzo dell'esercizio ripetuto e la messa in pratica di determinate attività, anche attraverso l'utilizzo di metodi didattici per lo più sperimentali^[9-10].

Uno dei metodi didattici sperimentali più efficace è, per esempio, quello ludico, che lo

psicologo Jean Piaget ritiene fondamentale per lo sviluppo cognitivo della persona ed in grado di stimolare in maniera peculiare la memoria, l'attenzione e la concentrazione^[11]. A questo pensiero si aggrega anche lo psicologo sovietico Lev Vygotskij che ritiene come il gioco non sia soltanto un elemento tipico dell'infanzia ma che riguardi anche lo sviluppo dell'intera persona^[12].

Con questa revisione della letteratura si è voluto valutare e dimostrare l'efficacia e l'adeguatezza della formazione riguardo le manovre di rianimazione cardiopolmonare fin dai primi anni dell'età scolare, dimostrandone altresì l'utilità e l'importanza sociale.

MATERIALI E METODI

La ricerca delle fonti bibliografiche è stata effettuata attraverso la consultazione della banca dati MEDLINE, interfaccia PubMed, nel periodo che va dal 01/01/2007 al 31/12/2017.

Il quesito a cui si è cercato di rispondere è stato: "Nei bambini/ragazzi in età scolare l'educazione alla rianimazione cardiopolmonare risulta efficace in termini di apprendimento e di esecuzione delle manovre rianimatorie?".

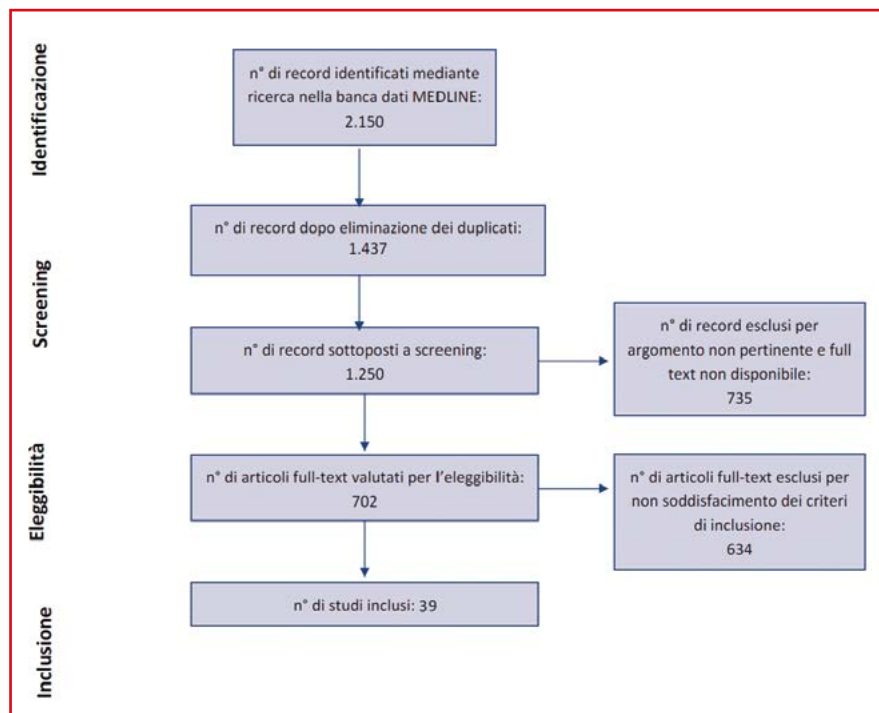
La strategia di ricerca utilizzata si è basata sul metodo del PIO, il quale costruito risultava:

- popolazione (P): bambini/ragazzi di ambo i sessi in età scolare;
- intervento (I): educazione alle manovre di rianimazione cardiopolmonare o di BLS (*Basic Life Support Defibrillation*);
- outcome (O): efficacia dell'educazione.

Le parole chiave, combinate con gli operatori booleani "AND" e "OR", sono state: "cardiopulmonary resuscitation"/"CPR", "basic life support"/"BLS", "resuscitation", "defibrillators"/"AED", "child"/"children", "schoolchildren"/"schools", "adolescent/adolescents", "education".

Le parole chiave utilizzate fanno parte tutte dei "MeSH Term", ad eccezione di "CPR", "basic life support", "BLS", "children", "schoolchildren" e "adolescents" che pertanto sono state considerate come testo libero.

I criteri di inclusione hanno compreso articoli pubblicati, in lingua inglese o italiano, negli ultimi 10 anni (da 01/01/2007 a 31/12/2017)

Figura 1. Diagramma di flusso che descrive il processo di screening¹


effettuati su specie umana, con disponibilità dell'abstract e del full text.

RISULTATI

Complessivamente sono stati trovati 1.437 articoli date le parole chiave considerate. Sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione sono stati individuati 702 articoli riguardanti l'argomento e, di questi, dopo la lettura del titolo e dell'abstract, nella revisione della letteratura ne sono stati considerati 39 (**Figura 1** e **Tabella 1**).

L'importanza di formare i bambini/ragazzi

Come dimostra un'indagine eseguita in Italia nel 2016, vi è una scarsa cultura riguardo le manovre di rianimazione cardiopolmonare da parte degli studenti italiani, infatti su un campione di 9.500 ragazzi di età compresa tra 11 e 25 anni, solo il 31% procederebbe alla RCP in maniera autonoma dopo la chiamata al servizio di emergenza, mentre il 58% attenderebbe indicazioni da parte degli operatori del 118 e nel caso in cui si presentasse la necessità di utilizzare un DAE addirittura l'84% degli studenti intervistati non sarebbe in grado di usarlo in maniera autonoma^[13]. Per tale motivo, sarebbe fondamentale introdurre dei programmi di educazione alla rianimazione cardiopolmonare, ben strutturati e delineati fin dall'età delle scuole primarie, poiché, come suggeriscono ricerche sulla memoria delle abilità psicomotorie, l'addestramento precoce contribuisce a mantenere un livello elevato di competenze nel tempo^[14].

Uno studio, effettuato in Italia con lo scopo di segnalare un'esperienza di formazione di BLSD appositamente progettata per un gruppo di alunni in una scuola elementare, ha preso in esame un campione di 130 alunni di 11-12 anni, dei quali, 62 sono stati addestrati alle manovre di BLSD, mentre i restanti 68 sono stati considerati come gruppo di controllo. Utilizzando una simulazione di emergenza e un questionario con risposte a scelta multipla, i risultati dimostrano che gli studenti che hanno ricevuto una formazione specifica per il BLSD, hanno ottenuto punteggi più elevati nel test ed inoltre sono stati in grado di eseguire gran parte delle manovre rianimatorie in autonomia a differenza degli alunni del gruppo di controllo^[15].

La formazione è considerata fondamentale anche in uno studio atto a valutare gli effetti di un corso di primo soccorso con durata di 3 giorni, per gli alunni di età compresa tra i 7 e i 14 anni. Il campione prevedeva 582 bambini e la formazione consisteva in tre sessioni con trasferimento di conoscenze teoriche e abilità pratiche riguardanti il supporto di base per adulti (BLS), l'utilizzo di un DAE, la gestione di un paziente incosciente, la gestione dell'emorragia e la chiamata del sistema di emergenza. La raccolta dei dati è stata effettuata attraverso l'osservazione e l'utilizzo di un questionario sviluppato appositamente per lo studio, con il quale venivano registrate le risposte degli studenti prima del corso, immediatamente dopo e nei 4 mesi successivi alla conclusione dell'intervento formativo.

Dall'analisi dei dati raccolti si poteva notare un significativo aumento delle conoscenze e delle abilità in tutti gli aspetti analizzati, con un buon mantenimento delle conoscenze anche dopo 4 mesi dal *training*^[16].

Le abilità e le competenze degli studenti

Numerosi studi effettuati sul territorio europeo dimostrano che non sono richieste particolari abilità e competenze per gli individui che si apprestano ad imparare le basi della rianimazione cardiopolmonare, anzi è stato ampiamente dimostrato come vi siano effetti positivi sia a livello sociale, con una registrata diminuzione delle morti per arresto cardiaco, che nell'apprendimento per tutte le fasce d'età coinvolte (4-20 anni). Stando a tali affermazioni, esemplare è il caso della regione di Stavanger in Norvegia, la patria della rianimazione cardiopolmonare, dove negli ultimi anni grazie alla formazione e all'addestramento effettuati su circa 54.000 alunni delle varie scuole del territorio si sono registrati sia un aumento del 13% negli interventi rianimatori effettuati da individui laici che un conseguente aumento del tasso di individui sopravvissuti dopo esser stati colpiti da un arresto cardiaco extra-ospedaliero (dal 18% al 25%)^[17].

Attualmente, secondo le linee guida europee sulla rianimazione cardiopolmonare del 2015, per definire efficace un ciclo di rianimazione cardiopolmonare sono necessari i seguenti standard^[18]:

- una profondità di ogni compressione toracica che si aggira attorno ai 50-60 mm;
- una frequenza di circa 100-120 compressioni toraciche al minuto;
- un rapporto compressioni toraciche/ventilazioni respiratorie di 30:2.

Al fine di ottenere un ciclo di rianimazione cardiopolmonare corretto ma soprattutto efficace, dunque, sono necessari dei livelli minimi di forza e resistenza che il più delle volte i bambini più piccoli non possiedono. Questo piccolo impedimento non sembrerebbe poter essere un ostacolo così grosso da superare e anzi, a maggior ragione, sarebbe più corretto programmare dei corsi o dei progetti adeguati per ogni singola fascia d'età, in maniera tale da costruire delle competenze con un approccio che parta da concetti semplici fino a farli evolvere in altri sempre più complessi con l'avanzare degli anni scolastici^[17].

Non esiste dunque un'età di partenza precisa nella formazione BLS, infatti, come dimostra uno studio prospettico longitudinale che confronta l'apprendimento di bambini di diverse età e con diversa formazione, gli studenti di 10 anni mostrano abilità equivalenti a quelli che iniziano all'età di 13 anni, mentre la differenza sostanziale si può notare tra gli

¹ MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG; PRISMA GROUP. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. J Clin Epidemiol. 2009 Oct;62(10):1006-12.

Tabella 1. Caratteristiche principali degli studi inclusi

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
1	ABELAIRAS-GÓMEZ C ET AL. 2014	Studio pre-post-	<ul style="list-style-type: none"> Bambini/ragazzi di 10-15 anni di 7 scuole pubbliche di Pontevedra, A Coruña e Madrid (Spagna) Criteri di esclusione: bambini/ragazzi con handicap fisici o patologie che limitano significativamente la prestazione fisica e quelli i cui genitori non hanno acconsentito a partecipare allo studio 721 bambini (361 bambini/ragazzi e 360 bambine/ragazze) 	<ul style="list-style-type: none"> Sono stati creati gruppi di 5 partecipanti. Ogni gruppo era addestrato per la prima volta da un istruttore. La sessione comprendeva brevi spiegazioni sull'importanza di un supporto vitale immediato da parte di laici in caso di arresto cardiaco, i segni per riconoscerlo e le manovre basilari di supporto vitale con enfasi sulle compressioni toraciche ininterrotte di alta qualità (secondo le linee guida European Resuscitation Council 2010). Brevi video sono stati usati come supporto per l'insegnamento. Un'ora dopo il training, ai bambini è stato chiesto di eseguire 2 minuti di compressione toraciche continue sullo stesso manichino. 	<ul style="list-style-type: none"> La profondità media di compressione (MCD) è aumentata con l'età: da 30,7 mm in bambini di 10 anni a 42,9 mm in ragazzi di 15 anni ($p < 0,05$) ed è stata correlata all'altezza, al peso e al BMI (body mass index, indice di massa corporea). I ragazzi hanno presentato compressioni toraciche significativamente più profonde rispetto alle ragazze nei gruppi 10, 13, 14 e 15 anni ($p < 0,001$). La percentuale di bambini che hanno raggiunto l'obiettivo di una MCD di 50-60 mm, è aumentata con l'età, da 0,0% a 10 anni al 26,5% a 15 anni ($p < 0,001$). Il tasso medio di compressione (MCR) variava da 121 min^{-1} a 15 anni a 134 min^{-1} a 12 anni. La percentuale di bambini che hanno raggiunto un tasso di compressioni toraciche all'interno dell'obiettivo di 100-120 min^{-1}, è variata dal 20,3% a 11 anni al 31,0% a 15 anni. La frazione di compressioni toraciche corretta era bassa e variava dal 2% in bambini di 10 anni al 22% in ragazzi di 15 anni ($p < 0,05$). I bambini di età superiore a 13 anni hanno ottenuto risultati migliori di quelli più giovani per tutte le variabili analizzate ($p < 0,001$). Le prestazioni sono diminuite nel tempo: il 12% dei bambini ha raggiunto più del 50% della frazione di compressioni toraciche corretta nel primo minuto, mentre solo il 5% lo ha fatto nel secondo minuto ($p < 0,001$).
2	BAKKE HK ET AL. 2017	Studio descrittivo	<ul style="list-style-type: none"> Tutti gli insegnanti che hanno insegnato educazione fisica a qualsiasi livello o che hanno insegnato materie professionali nelle scuole secondarie sono stati invitati a partecipare al sondaggio. Su 604 intervistati, 25 sono stati esclusi perché non erano insegnanti in educazione fisica o materie professionali, un totale finale di 579 insegnanti sono stati inclusi nello studio. 	Un questionario on line è stato distribuito a tutti i comuni norvegesi e a tutte le contee con la richiesta di inoltrare il sondaggio a tutte le scuole primarie e secondarie del comune o della contea che dovevano inoltrarlo ai loro insegnanti.	<ul style="list-style-type: none"> Gli insegnanti hanno insegnato di media due lezioni di primo soccorso all'anno. La rianimazione cardio-polmonare (RCP) è stata insegnata dal 64% degli insegnanti, la disostruzione delle vie aeree e la posizione di sicurezza dal 69% e il blocco del sanguinamento grave dal 51%. Il riconoscimento dell'arresto cardiaco e dell'ictus è stato insegnato rispettivamente dal 25% e dal 23%. I principali fattori che gli insegnanti percepivano come limitanti la quantità e la qualità della formazione di pronto soccorso erano le specifiche oggettive di apprendimento insufficienti nel curriculum, troppi altri obiettivi di competenza, mancanza di manichini CPR e mancanza di formazione come istruttori di pronto soccorso.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
3	BALDI E ET AL. 2015	Studio caso-controllo	170 studenti e 170 adulti laici	<ul style="list-style-type: none"> • Un questionario anonimo è stato consegnato a un gruppo di studenti italiani un anno dopo aver completato un corso BLS (Basic Life Support) di 1 ora (teoria di 20 minuti e pratica di 40 minuti) eseguito secondo le linee guida ILCOR 2010 e utilizzando 1 manichino economico per ogni studente. • I bambini tenevano un corso BLS di 1 ora mentre gli adulti tenevano un corso di 5 ore. • Al termine della formazione sono stati somministrati dei questionari per verificare il livello di apprendimento. • Lo stesso questionario a un "gruppo di controllo" di adulti laici italiani un anno dopo aver fatto un corso BLSD (Basic Life Support Defibrillation) di 5 ore (1 ora di teoria e 4 ore di pratica) eseguita secondo le linee guida ILCOR 2010 e usando 1 manichino per ogni 5-6 partecipanti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il gruppo di studenti comprendeva 170 soggetti (42,4% maschi), età media $12,6 \pm 0,8$ anni. Il gruppo di adulti laici comprendeva 170 soggetti (52,9% maschi), media $39,7 \pm 13,2$ anni. • Nel gruppo di studenti, alla prima domanda hanno risposto correttamente l'84,7%, alla seconda il 40,6% e l'80,6% all'altra. • Confrontando questi risultati con quelli degli adulti laici, non c'era alcuna differenza significativa nella prima domanda (84,7% verso 90,6%, $p = 0,14$) o nella seconda (40,6% verso 44,7%, $p = 0,51$), ma c'era una differenza significativa nelle risposte alla terza domanda (80,6% verso 62,9%, $p < 0,001$).
4	BANFAI B ET AL. 2017	Studio di coorte longitudinale	<ul style="list-style-type: none"> • Tutti gli studenti (dal primo all'ottavo grado) sono stati invitati a partecipare a un programma di formazione di 3 giorni che si è tenuto tra settembre 2015 e giugno 2016. Dopo l'addestramento, i bambini hanno ricevuto un poster che riassumeva le attività apprese. I bambini di questo studio provenivano da una scuola elementare situata a Pécs in Ungheria. • Criteri di esclusione: bambini che non hanno partecipato a tutte e tre le lezioni o non hanno superato nessuno dei test • Sono stati reclutati 607 bambini. Di questi, 25 sono stati esclusi dallo studio perché non hanno partecipato a tutte e tre le lezioni (13 bambini) o non hanno superato almeno uno dei test (12 bambini). C'erano quindi 582 partecipanti allo studio, tra 7 e 14 anni, di cui 317 ragazze (54,5%) e 265 ragazzi (45,5%); 75 (12,9%) di questi studenti avevano precedentemente frequentato un corso di primo soccorso. 	<ul style="list-style-type: none"> • La formazione consisteva in tre sessioni (45 minuti ciascuna) su tre settimane consecutive (una alla settimana) con trasferimento di conoscenze teoriche e abilità pratiche sul primo soccorso. Nello studio sono state affrontate le seguenti situazioni più urgenti: BLS, utilizzo di un DAE, trattamento di un paziente incosciente, gestione di gravi emorragie e chiamata dell'ambulanza. • È stato somministrato un questionario agli studenti prima, immediatamente dopo e 4 mesi dopo il corso di formazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prima dell'addestramento c'era un basso livello di conoscenze e competenze sul BLS, la gestione del paziente incosciente, l'uso di un DAE e la gestione del sanguinamento. Le conoscenze e le abilità sono migliorate significativamente in tutte queste categorie ($p < 0,01$) e sono rimaste significativamente più alte del livello pre-test a 4 mesi dopo il training ($p < 0,01$). • I bambini più piccoli hanno avuto un rendimento inferiore rispetto ai bambini più grandi, ma sono migliorati significativamente rispetto al livello pre-test sia immediatamente che 4 mesi dopo il training ($p < 0,01$). • Il precedente corso di primo soccorso è stato associato alla conoscenza del numero corretto dell'ambulanza ($p = 0,015$) e alla gestione del sanguinamento ($p = 0,041$). Prima dell'addestramento, l'età è stata associata alle conoscenze e alle abilità pre-test di tutti gli argomenti ($p < 0,01$); dopo l'addestramento è stato associato solo all'uso di DAE ($p < 0,001$). • C'era una correlazione significativa tra la profondità delle compressioni toraciche e l'età dei bambini, il peso, l'altezza e l'indice di massa corporea ($p < 0,001$). La ventilazione dipendeva dagli stessi fattori ($p < 0,001$).

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
5	BECK S ET AL. 2015	Trial randomizzato controllato	1.087 studenti di età compresa tra 14 e 18 anni provenienti dalla Germania	Gli studenti di otto diverse scuole sono stati formati in una sessione pratica di 45 minuti di BLS. Gli studenti sono stati assegnati in modo casuale per essere formati da istruttori della stessa scuola che erano stati istruiti in anticipo o da istruttori professionisti.	Gli studenti formati da istruttori di pari livello (stessa età) hanno mostrato competenze comparabili in BLS agli studenti che sono stati addestrati da istruttori professionisti. La dimensione del campione era troppo piccola per valutare la significatività.
6	BECK S ET AL. 2016	Trial randomizzato controllato	80 studenti che frequentano l'ultimo anno di medicina all'Università di Amburgo in Germania sono stati assegnati alternativamente a gruppo di intervento o al gruppo di controllo	Il gruppo di intervento ha partecipato a un corso di formazione sulla RCP composto da un seminario preparatorio di 4 ore e una sessione di insegnamento in BLS per bambini in età scolare.	I 28 studenti che hanno completato il corso di istruttore di RCP hanno ottenuto punteggi significativamente più alti in termini di insegnamento efficace in 5 di 8 dimensioni e hanno superato la valutazione BLS significativamente più spesso dei 25 studenti del gruppo di controllo (odds ratio: 10,0; 95% confidence interval: 1,9-54,0; p = 0,007).
7	BERTHELOT S ET AL. 2013	Studio quasi sperimentale	82 bambini di età compresa tra 10 e 12 anni di una scuola a Quebec in Canada	I soggetti reclutati hanno frequentato un corso di RCP di 6 ore basato sulle linee guida dell'American Heart Association (AHA) ed è stata valutata l'efficacia della loro RCP.	Gli scolari di età compresa tra 10 e 12 anni non hanno raggiunto gli standard per la profondità di compressione, ma hanno raggiunto un tasso di compressione e una sequenza adeguati nello svolgimento della RCP.
8	BOHN A ET AL. 2012	Studio prospettico longitudinale	433 alunni dai 10 ai 13 anni frequentanti la scuola di Münster in Germania	È stato effettuato un confronto tra gli alunni privi di un training sulla RCP e quelli con training annuale e biennale considerando l'età degli alunni (10 verso 13 anni) e i diversi tipi di formatori (medico di emergenza verso insegnante).	Con il training vi è un miglioramento in termini di profondità e frequenza delle compressioni toraciche e di volume e frequenza della ventilazione. I bambini di 10 anni mostravano abilità pratiche equivalenti ai bambini di 13 anni. Non vi era differenza tra la formazione fatta da medici e insegnanti.
9	BOHN A ET AL. 2013	Revisione della letteratura	Alunni in età scolare	La letteratura scientifica analizzata ha valutato l'efficacia o meno di istituire un corso di formazione per i bambini sulla RCP nelle scuole.	La letteratura scientifica ha dimostrato che una formazione sulla RCP è possibile, indipendentemente dall'età dei bambini o dalle loro capacità fisiche. È importante attuare programmi adeguati all'età. Prima avviene la formazione, migliori sono i risultati a lungo termine.
10	BOLLIG G ET AL. 2011	Studio pilota	10 bambini di 4 e 5 anni (5 bambini di sesso maschile e 5 di sesso femminile) frequentanti la scuola materna di Bergen in Norvegia	Il campione preso in esame è stato istruito con un corso sul primo soccorso composto da 6 lezioni di 30-40 minuti ciascuna. A gestire il corso è stato un istruttore paramedico e un anestesista con un'esperienza lavorativa maggiore di 25 anni, affiancato da insegnanti della scuola dell'infanzia. Il corso è stato adattato all'età dei bambini che vi hanno partecipato. Due mesi dopo la conclusione di questo corso, i bambini hanno potuto sperimentare quanto appreso attraverso simulazioni pratiche.	I risultati dello studio hanno dimostrato che i bambini di 4-5 anni sono in grado di apprendere e applicare il primo soccorso di base. Due mesi dopo la frequentazione del corso, durante l'esercitazione pratica, il 70% dei bambini ha valutato correttamente la coscienza e ha saputo riferire il corretto numero di telefono in caso di emergenza; il 60% ha effettuato una corretta valutazione delle funzioni respiratorie e il 40% dei partecipanti ha compiuto correttamente le altre manovre di emergenza, fornendo informazioni esatte sullo stato di salute della vittima durante la chiamata di emergenza e dimostrando di conoscere perfettamente la posizione di sicurezza e di essere in grado di effettuare una idonea gestione delle vie aeree.
11	BÖTTIGER BW ET AL. 2016	Revisione della letteratura	Bambini a partire dai 12 anni	La revisione della letteratura si prefigge l'obiettivo di sensibilizzare la popolazione sull'utilizzo del progetto Kids Save Lives.	È importante insegnare ai bambini, a partire dai 12 anni, la RCP già in ambito scolastico, dedicando almeno 2 ore all'anno a tale formazione.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
12	CALICCHIA S ET AL. 2016	Studio caso-controllo	130 alunni di 11 e 12 anni della scuola di Monte Ponzio Catone (Roma): 62 sono stati istruiti in merito al BLS (Basic Life Support Defibrillation) e 68 sono stati utilizzati come gruppo di controllo	È stato somministrato un questionario con risposte a scelta multipla ed è stato fatto riprodurre agli studenti uno scenario di emergenza.	I risultati del test di abilitazione sono stati positivi, anche per le manovre più difficili, come aprire le vie aeree, valutare la respirazione o utilizzare il DAE (defibrillatore automatico esterno).
13	CAMPBELL S 2012	Revisione della letteratura	Bambini della scuola primaria	La revisione si concentra sull'insegnamento del primo soccorso ai bambini e sui potenziali benefici e ostacoli che comporta.	Iniziare la formazione di primo soccorso nei bambini della scuola primaria e aggiornare le abilità regolarmente durante tutta la vita garantisce ai bambini la sicurezza di rispondere alle situazioni di emergenza.
14	CAVE DM ET AL. 2011	Revisione della letteratura	Inserimento nel programma scolastico di un corso di formazione sulla RCP e sull'utilizzo del DAE	L'arresto cardiaco improvviso è una delle principali cause di morte negli Stati Uniti e in Canada. Il tasso medio complessivo di sopravvivenza in ospedale è compreso tra il 7,6% e il 7,9%. Se non viene fornita altra assistenza oltre a quella di base, la possibilità di sopravvivere diminuisce dal 10% al 7% per ogni minuto di ritardo. Infatti, la RCP incrementa la possibilità di una defibrillazione efficace ma è quest'ultima che tratta l'aritmia fatale.	È raccomandabile inserire nel programma scolastico un corso di formazione sulla RCP e sull'utilizzo del DAE, affinché gli studenti possano far fronte alle emergenze sanitarie, incrementando il livello di sopravvivenza della vittima di un arresto cardiaco.
15	CONNOLLY M ET AL. 2007	Studio osservazionale	Alunni delle scuole del Regno Unito dai 10 ai 12 anni	È stato elaborato un progetto di formazione chiamato "ABC for life" e successivamente è stato utilizzato un questionario di 22 punti per valutare l'acquisizione e la conservazione delle conoscenze basilari di supporto vitale.	I bambini istruiti sulla RCP hanno dimostrato un aumento significativo delle conoscenze dopo il training e il loro livello di conoscenza è stato significativamente più alto del gruppo che non era stato addestrato.
16	CORRADO G ET AL. 2011	Studio sperimentale	Alunni con età media di 16,5 ± 0,8 anni di 20 scuole superiori nella zona di Como in Italia	Tutti gli studenti hanno ricevuto un kit che includeva un manichino personale e un DVD educativo di 27 minuti. Sono stati formati con un addestramento di 40 minuti sulle manovre di rianimazione utilizzando il manichino e successivamente sono stati invitati a formare amici e parenti utilizzando il kit. Otto mesi dopo, un questionario è stato sottoposto ad un campione di 600 studenti.	La formazione sulla RCP può essere diffusa utilizzando manichini distribuiti agli alunni. La maggior parte degli studenti si è dichiarata formata e disposta ad iniziare la RCP se necessaria. Una RCP efficace è stata efficacemente eseguita.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
17	CREUTZFELDT J ET AL. 2013	Studi prospettico multicentrico	36 studenti delle scuole superiori (12 provenienti dalla scuola di Huddinge in Svezia e 24 dalla scuola di Woodside in California)	Lo studio ha usufruito di un software che è stato modificato per essere utilizzato come gioco con la funzione di garantire una formazione sull'emergenza sanitaria. I partecipanti, suddivisi in gruppi di 3 persone, sono stati coinvolti in scenari di emergenza virtuali per imparare come trattare le vittime di arresto cardiaco e sono stati valutati in merito ai loro livelli di autoefficacia e concentrazione. In seguito, ad ogni scenario, sono stati effettuati brevi briefing Alla conclusione del tutto, è stato somministrato un questionario conclusivo in cui i partecipanti hanno espresso la propria esperienza e le proprie attitudini nei confronti di questa tipologia di formazione.	I partecipanti hanno riferito di aver apprezzato la formazione in merito all'emergenza sanitaria effettuata tramite il software, affermando di averne percepito i benefici. Inoltre, dallo studio è emersa una significativa correlazione positiva ($p < 0,001$) tra l'autoefficacia e la concentrazione dei partecipanti.
18	DE BUCK E ET AL. 2015	Revisione della letteratura	Bambini e adolescenti con età fino ai 18 anni	È stata effettuata una ricerca nelle banche dati elettroniche (The Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE) al fine di sviluppare un percorso educativo basato sull'evidenza scientifica per consentire l'integrazione del primo soccorso nel curriculum scolastico.	Sulla base dell'analisi di 30 studi, è stato sviluppato un percorso educativo basato sull'evidenza scientifica con obiettivi educativi riguardanti l'apprendimento del primo soccorso per ogni fascia d'età. Questo percorso educativo può essere utilizzato per l'integrazione di un corso di formazione di primo soccorso nelle scuole.
19	DOMANOVITS H ET AL. 2000	Studio caso-controllo	Gruppo di adulti che avevano ricevuto una formazione sull'uso del DAE e gruppo di adulti inesperti a riguardo che risiedono nella città di Seattle	Entrambi i gruppi sono stati sottoposti a un'esercitazione con simulazione di una situazione di emergenza in cui si utilizzava il DAE.	È stato dimostrato che non è necessaria una formazione sull'utilizzo del DAE, in quanto anche i soggetti inesperti che non sono stati formati risultano in grado di utilizzare tale dispositivo.
20	GUNDRY JW ET AL. 1999	Studio caso-controllo	15 studenti della quinta elementare della St Joseph Catholic School di Seattle che non possedevano alcuna formazione in merito al primo soccorso e al corretto utilizzo del DAE	È stato effettuato un confronto tra l'utilizzo del DAE da parte dei 15 bambini della quinta elementare privi di alcuna formazione, con l'utilizzo di questo da parte di 22 professionisti esperti in emergenza (medici e paramedici). Le prestazioni dei partecipanti allo studio sono state videoregistrate per verificarne la correttezza.	Con tale studio è emerso che non vi è un grosso divario tra l'uso del DAE da parte di professionisti esperti in emergenza e da parte di bambini inesperti in merito al suo utilizzo, sia nel tempo di erogazione dello shock elettrico che nel corretto posizionamento degli elettrodi.
21	ISBYE DL ET AL. 2007	Studio sperimentale	Alunni (dai 12 ai 14 anni) in 806 scuole elementari della Danimarca	Sono stati distribuiti 35.002 manichini agli studenti. Questi ultimi, utilizzando un DVD didattico di 24 minuti, sono stati formati sulla RCP e successivamente hanno utilizzato il kit per formare familiari e amici. Agli insegnanti è stato chiesto di valutare il progetto.	La formazione sulla RCP può essere diffusa in una popolazione distribuendo manichini per l'esercitazione tra i bambini delle scuole primarie. Infine, gli insegnanti si sono sentiti in grado di facilitare la formazione sulla RCP.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
22	ISERBYT P ET AL. 2017	Trial randomizzato controllato	10 insegnanti di tre scuole elementari del Belgio e 203 bambini con età media di 11,4 anni	Durante l'indagine, 4 insegnanti hanno ricevuto un workshop BLS di 50 minuti incentrato sull'apprendimento di questo, mentre 6 insegnanti oltre all'apprendimento del BLS hanno anche praticato l'insegnamento di questo, focalizzandosi sulle progressioni delle abilità, sull'analisi delle competenze e su come correggere gli errori comuni che i bambini avrebbero potuto effettuare. Gli insegnanti hanno poi tenuto una lezione sul BLS al fine di ottenere dei risultati dalla comparazione dei due metodi di formazione.	Gli insegnanti formati in modo specifico hanno trascorso più tempo a praticare BLS (57% verso 30%) e sono stati meno impegnati nelle attività cognitive (29% verso 55%). Pertanto, i loro studenti hanno ottenuto prestazioni sul BLS significativamente più elevate (62% verso 57%) rispetto agli studenti seguiti dai 4 insegnanti con formazione non specifica ($p < 0,05$).
23	JONES CM ET AL. 2012	Studio osservazionale retrospettivo	Studenti del primo anno della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Birmingham, nel Regno Unito, che sono stati istruiti sulla RCP secondo le linee guida dell'anno 2010 o dell'anno 2005	Sono stati confrontati gli studenti che hanno frequentato il corso BLS di 8 ore secondo le linee guida dell'anno 2010 con quelli che avevano fatto riferimento alle linee guida del 2005.	Tra gli studenti inclusi nel campione dello studio, 561 sono stati formati e valutati utilizzando le linee guida European Resuscitation Council del 2005 e 530 quelle del 2010. Dall'indagine è emerso che questi ultimi effettuavano le compressioni erroneamente, ad una velocità eccessiva, peggiorando l'efficacia del BLS. Risulta dunque necessario effettuare ulteriori studi per definire l'impatto clinico delle compressioni eseguite ad una profondità maggiore ed a una velocità troppo elevata durante la rianimazione cardio-polmonare.
24	JONES I ET AL. 2007	Studio osservazionale	157 bambini di età compresa tra i 9 e i 14 anni, suddivisi in tre gruppi scolastici in base all'età (9-10 anni, 11-12 anni e 13-14 anni), che frequentano 4 scuole della città di Cardiff nel Regno Unito	Ai partecipanti sono state insegnate le procedure di supporto vitale con una lezione della durata di 20 minuti al termine della quale sono stati valutati.	Lo studio condotto ha fatto emergere che la capacità dei bambini di raggiungere un'adeguata profondità della compressione toracica dipende dalla loro età e dal loro peso. La capacità di fornire la velocità corretta e di utilizzare la posizione idonea delle mani invece era simile in tutte le fasce d'età testate. Tuttavia i bambini più piccoli non sono ancora fisicamente in grado di comprimere il torace ma possono imparare i principi della compressione toracica.
25	JORGE-SOTO C ET AL. 2016	Studio descrittivo multicentrico	1.295 bambini con età dai 6 ai 16 anni senza alcuna formazione sul BLS e sull'uso del DAE, appartenenti a 3 centri scolastici di Galiana in Spagna	È stata effettuata una simulazione con il DAE e il manichino da parte di soggetti senza una precedente formazione. Successivamente, questi sono stati valutati mediante una checklist.	Circa il 20% degli studenti senza una precedente formazione è stato in grado di utilizzare correttamente il DAE in meno di 3 minuti seguendo le istruzioni acustiche e visive del dispositivo. Tuttavia solo un quinto di coloro che hanno dimostrato risultati positivi è riuscito a completare la procedura in modo soddisfacente.
26	KITAMURA T ET AL. 2016	Studio prospettico longitudinale	Studenti di 17 scuole elementari di Toyonaka, in Giappone, di età compresa tra i 10 e i 12 anni	È stato somministrato un questionario al fine di confrontare gli atteggiamenti degli studenti riguardo alla RCP e le loro conoscenze prima e dopo la formazione in merito a questa.	Lo studio ha evidenziato un aumento della conoscenza rispetto al comportamento da tenere in caso di emergenza. Alla domanda "Se qualcuno improvvisamente crolla di fronte a te, puoi fare qualcosa come controllarne la risposta o chiamare il numero di emergenza?" ha risposto "Sì" il 50,2% prima e il 75,6% dopo aver acquisito delle conoscenze e "Forse sì" prima il 30,3% e il 18,3% dopo essere stato formato.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
27	LAWSON L ET AL. 2002	Studio sperimentale	Studenti del terzo anno di una scuola elementare in USA che hanno partecipato a questo studio rappresentando un campione di volontari	L'obiettivo dello studio era quello di determinare se bambini inesperti potevano utilizzare il DAE. Non è stata fornita alcuna formazione in merito ma è stato dimostrato a questi bambini come attaccare e staccare gli elettrodi. Successivamente è stata effettuata un'esercitazione pratica in cui è stata simulata una situazione di emergenza con l'uso di un manichino ed è stato registrato il tempo di erogazione del primo shock.	All'indagine hanno partecipato 31 bambini con un'età media di 9 anni. Per i bambini che non hanno avuto nessuna formazione in merito all'utilizzo del DAE, il tempo medio dell'erogazione del primo shock è stato di $59,3 \pm 13,6$ secondi con un intervallo di confidenza del 95% = da 54,3 a 64,3. In seguito alla formazione, il tempo medio di erogazione del primo shock corrispondeva a $35,2 \pm 6,0$ secondi con un intervallo di confidenza del 95% = 33,0 a 37,4 ($p = 0,001$). In conclusione, sebbene questo studio suggerisca che anche i bambini inesperti possano eseguire con successo la defibrillazione automatica esterna, la formazione riduce significativamente il tempo di erogazione del primo shock.
28	LOREM T ET AL. 2008	Studio prospettico	Studenti di 12 anni di alcune scuole norvegesi	Gli studenti sono stati istruiti sulla RCP dai propri insegnanti, utilizzando un DVD da 30 minuti e un manichino gonfiabile. Successivamente, sono stati incaricati di portare a casa il kit e di istruire a loro volta più membri possibili della famiglia e amici (adulti).	L'attuale modello di distribuzione del kit della RCP tramite gli studenti ha consentito a una percentuale significativa della popolazione di conoscere le manovre della rianimazione cardio-polmonare. Tale modello è risultato utile alla formazione dei bambini, tuttavia risulta meno efficace nella formazione dei familiari poiché i bambini non possiedono le capacità per trasmettere le conoscenze.
29	LUKAS RP ET AL. 2016	Studio prospettico longitudinale di oltre 6 anni	261 allievi del quinto anno appartenenti a due scuole di grammatica tedesche	Il campione è stato istruito in merito alla rianimazione da parte di insegnanti formati o da medici specializzati in emergenza. Gli eventi di formazione annuali si sono interrotti dopo 3 anni in un gruppo e sono proseguiti per 6 anni in un secondo gruppo. Sono state misurate le conoscenze relative alla rianimazione, al tasso di compressione toracica (min^{-1}), alla profondità di compressione toracica (mm), al tasso di ventilazione (min^{-1}) e al volume di ventilazione (ml) attraverso un questionario.	Gli insegnanti che sono stati istruiti possono fornire un'adeguata formazione sulla rianimazione cardio-polmonare nelle scuole. Dunque, nei corsi sulla RCP non è necessario essere istruiti unicamente da parte di un professionista sanitario (risulta più facile per le scuole attuare la formazione con i propri insegnanti). La valutazione finale ha dimostrato inoltre che le abilità sulla rianimazione vengono mantenute anche quando la formazione viene interrotta per 3 anni.
30	MOTOS N ET AL. 2017	Studio osservazionale	265 soggetti (111 ragazze e 154 ragazzi) di età compresa tra i 12 e i 18 anni appartenenti a una scuola secondaria in Belgio	Lo studio condotto punta a indagare la variabilità della profondità di compressione per tre gruppi di età (gruppo 1: 12-14 anni; gruppo 2: 14-16 anni; gruppo 3: 16-18 anni) in funzione delle caratteristiche fisiche e a definire i livelli minimi di eccellenza nella compressione toracica.	Tra gli studenti con età compresa tra i 12 e i 14 anni i livelli di eccellenza raggiunti costituivano l'1% per le ragazze e il 23% per i ragazzi, tra i 14 e i 16 anni sono aumentati al 24% per le ragazze e all'80% per i ragazzi e tra i 16 e i 18 anni costituivano il 59% per le ragazze e l'87% per i ragazzi. Sono state inoltre individuate correlazioni significative tra la RCP e le variabili fisiche di chi la effettua ($p < 0,05$).
31	PETRIĆ J ET AL. 2013	Studio descrittivo	301 bambini delle scuole elementari di Spalato in Croazia e 361 genitori	È stato somministrato un questionario anonimo e specificamente progettato ai bambini e ai genitori al fine di valutare l'atteggiamento degli stessi rispetto al BLS.	L'atteggiamento degli studenti era significativamente più positivo rispetto a quello dei genitori ($U = 29,7$, $p < 0,001$) riguardo alle manovre di BLS.
32	PLANT N ET AL. 2013	Revisione sistematica della letteratura	Bambini in età scolare	È stata effettuata una ricerca delle evidenze scientifiche a supporto della formazione sul BLS rispetto alla non formazione.	La ricerca ha prodotto 2.620 articoli e di questi sono stati selezionati 49. Le evidenze scientifiche sostengono la necessità di formazione sul BLS anche per i bambini.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
33	REVERUZZI B ET AL. 2016	Revisione sistematica della letteratura	Studenti di età compresa tra i 10 e i 18 anni	La ricerca è stata effettuata in database on line considerando le pubblicazioni disponibili ad agosto 2014.	La revisione supporta il primo soccorso nella formazione scolastica e fornisce dettagli sulle componenti chiave pertinenti alla progettazione di programmi di primo soccorso scolastico. I risultati suggeriscono che la formazione sul primo soccorso può avere benefici più ampi dell'acquisizione e della conservazione di conoscenze e abilità.
34	SEMERARO F ET AL. 2016	Studio descrittivo	34 National Resuscitation Councils europei	È stato inviato un questionario a 34 National Resuscitation Councils europei al fine di indagare quale sia la situazione europea rispetto al programma "Kids Save Lives".	Hanno risposto 27 National Resuscitation Councils su 34. L'educazione alla RCP è indicata dalla legge in 5 mentre viene solo suggerita negli altri 16. Solo il 7% dichiara che i 12 anni costituiscono l'età a partire dalla quale è possibile effettuare una formazione sulla RCP. L'istruzione viene effettuata tramite un manichino (nel 26%), un istruttore che addestra sull'uso del DAE (nel 21%) e un manichino gonfiabile (nel 21%).
35	SEMERARO F ET AL. 2017	Studio osservazionale	Studenti tra gli 11 e i 25 anni frequentanti il sito Skuola.net	Sono state somministrate 10 domande a risposta multipla riguardante una situazione di emergenza.	Il 31% degli studenti procederebbe alla RCP in maniera autonoma dopo la chiamata al 118, il 58% attenderebbe indicazioni da parte della centrale operativa di emergenza e l'84% non sarebbe in grado di usare il DAE.
36	SHERIF C ET AL. 2005	Studio osservazionale	57 studenti frequentanti alcune scuole in Austria	I soggetti partecipanti allo studio hanno ricevuto una breve formazione teorica di 15 minuti sul BLS secondo le linee guida dell'American Heart Association. Successivamente è stata fatta una dimostrazione pratica (sempre di 15 minuti) da parte di uno dei supervisori. In seguito, ciascun partecipante ha eseguito 2 prove di ventilazione, di cui la seconda è stata videoregistrata e valutata. Un supervisore ha osservato la performance e registrato il tempo.	Questo studio ha dimostrato che gli studenti di 14 anni effettuano la ventilazione raggiungendo i volumi correnti raccomandati dalle linee guida. I bambini di 10 anni hanno già sviluppato un livello sufficiente senza una differenza di tempo significativa rispetto agli studenti di 14 anni. Tuttavia, le richieste fisiche durante tali attività possono risultare troppo elevate a questa età. Sono necessari dunque ulteriori studi tesi a investigare clinicamente i benefici dell'insegnamento precoce del BLS, nell'ottica di ottenere linee guida internazionali che tengano conto di limiti di età bassi.
37	STROOBANTS J ET AL. 2014	Studio sperimentale	Bambini della scuola primaria e secondaria di età compresa tra gli 11 e i 13 anni appartenenti alla scuola di Anversa in Belgio	I bambini hanno ricevuto un pacchetto di formazione individuale gratuito sulla RCP contenente un manichino e un video di formazione. Dopo una sessione di formazione da parte del loro insegnante di classe, sono stati invitati a spiegare, a loro volta, ai loro parenti e amici quanto appreso. Coloro che sono stati istruiti dai bambini sono stati invitati successivamente a partecipare a un sondaggio web, contenente un test e alcune domande sulla formazione ricevuta e sul loro atteggiamento nei confronti della RCP.	Istruire gli studenti a insegnare ai loro parenti e amici il BLS ha portato a un miglioramento dell'atteggiamento nei confronti della RCP. I risultati sono stati più positivi con i discendenti degli alunni delle scuole elementari rispetto ai discendenti degli studenti delle scuole secondarie.

NUM. IDENTIFICATIVO	ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	CAMPIONE	INTERVENTO/CONTROLLO o MODALITA' DI RACCOLTA DEI DATI	RISULTATI
38	WAGNER P ET AL. 2015	Studio osservazionale	20 corsi BLS ufficiali di 240 minuti (che in Germania sono sempre integrati a un corso di primo soccorso di 1 o 2 giorni)	Un esperto ha osservato e valutato tutti i corsi. I tempi di insegnamento per specifici elementi del BLS sono stati registrati su una lista di controllo standardizzata. La qualità del contenuto invece è stata valutata con una scala Likert.	<p>Il tempo totale medio dei corsi è stato di 101 minuti (range 48-138) per i corsi BLS che erano integrati con un corso di primo soccorso di 1 giorno e 123 minuti (53-244) per quelli che erano integrati con un corso di primo soccorso di 2 giorni.</p> <p>Il tempo di insegnamento medio della RCP era di 51 minuti (range 20-70) nel primo caso e 60 minuti (16-138) nel secondo. I tempi di insegnamento della posizione di sicurezza invece, erano di 44 minuti (range 24-66) nel primo caso e 55 minuti (24-114) nel secondo.</p> <p>In conclusione, una buona parte del tempo di insegnamento è stato utilizzato per istruire in merito a interventi non fondati sulle evidenze scientifiche, trascurando elementi importanti del BLS che non erano inclusi nei corsi.</p> <p>Dunque questi ultimi necessitano di una revisione, di un miglioramento e di una migliore gestione della qualità e della formazione degli istruttori.</p>
39	YEUNG J ET AL. 2017	Trial randomizzato controllato	81 studenti appartenenti a tre scuole del Regno Unito	Sono stati confrontati 3 metodi di formazione diversi: il videogame Lifesaver, la formazione faccia a faccia (F2F) e una combinazione di entrambi. Sono state valutate la velocità di compressione toracica media, la profondità e le prestazioni della RCP immediatamente dopo 3 e 6 mesi.	L'uso di Lifesaver da parte dei bambini in età scolare, rispetto alla sola formazione faccia a faccia, può portare a risultati di apprendimento maggiori su alcuni elementi chiave della RCP. Il suo uso può essere considerato laddove le risorse o il tempo non consentano sessioni formative faccia a faccia. I veri benefici di Lifesaver possono essere realizzati se abbinati alla formazione faccia a faccia.

studenti che seguono un percorso formativo rispetto a quelli che non lo seguono, evidenziando risultati nettamente migliori in termini di profondità delle compressioni toraciche (38 vs 24 mm), di frequenza delle compressioni (74 vs 42 min), del volume di ventilazione (734 ml vs 21 ml) e della frequenza della ventilazione (9/min vs 0/min)^[19].

Questa educazione per "step" permetterebbe al bambino di memorizzare e consolidare le varie fasi nel migliore dei modi, rendendoglielo più facilmente comprensibile, poiché solo il fatto di saper riconoscere le varie fasi della rianimazione cardiopolmonare e soprattutto metterle in ordine di priorità può risultare un percorso non privo di difficoltà^[17].

In uno studio che ha arruolato 1.899 studenti delle scuole elementari, che ricevevano formazione sull'RCP e successivamente compilavano il questionario, addirittura il 97,7% aveva capito come utilizzare le manovre di rianimazione e il 98,5% il DAE; 271 alunni su 370 che esprimevano un atteggiamento negativo nei confronti della RCP prima dell'addestramento, successivamente riferivano di avere interesse a riguardo^[20].

In alcuni studi effettuati prendendo a campione dei bambini di 4-5 anni frequen-

tanti la scuola dell'infanzia, si è visto come escludendo le manovre di BLS e sviluppando un progetto adeguato per la loro età che comprendesse solo il riconoscimento dell'arresto cardiaco e l'erogazione delle prime basilari manovre di soccorso, circa il 40% di questi fosse in grado di valutare lo stato di coscienza ed il respiro, di ricordarsi il numero unico dell'emergenza sanitaria, di fornire sufficienti informazioni all'operatore di centrale riguardo l'accaduto, di posizionare il paziente nella posizione laterale di sicurezza e di mantenere pervie le vie aeree anche a distanza di due mesi dal corso di addestramento^[17,21-22].

Il programma di educazione "ABC for Life" infatti ha dimostrato l'efficacia dell'intervento educativo su bambini in Irlanda del Nord: dopo la somministrazione di un questionario composto da 22 domande, evidenziava come prima dell'intervento educativo le risposte esatte date dai bambini si attestassero attorno al 46,8% (circa 10 domande, meno della metà) contro l'82,7% post-intervento (circa 18 domande)^[6].

Questo permette di dichiarare perciò come complessivamente la maggioranza degli studenti delle scuole primarie (6-10 anni), se preventivamente e correttamente forma-

ta, sia in grado di riconoscere un caso di arresto cardiaco, attivare il sistema di soccorso ed erogare delle corrette manovre di rianimazione cardiopolmonare in autonomia.

Per quanto riguarda invece l'efficacia di quest'ultime, ovvero la capacità di produrre degli effetti benefici e positivi sul paziente, si è visto come vi siano alcuni fattori discriminanti che la garantiscano piuttosto che altri: per quanto riguarda la ventilazione respiratoria bocca a bocca per esempio, si è visto come i bambini più grandi d'età, i maschi e i bambini con un BMI (*Body Mass Index*) elevato siano in grado di fornire flussi d'aria e volumi di ossigeno maggiori; la corretta profondità delle compressioni toraciche invece, per alcuni studi sarebbe garantita da un BMI superiore a 15, mentre per altri solo da un peso corporeo minimo di 50 chilogrammi^[22]. Se invece si considera la questione a lungo termine, uno studio di ambito tedesco, ha dimostrato come nonostante i bambini più grandi d'età (13-14 anni) eroghino compressioni toraciche sensibilmente più profonde rispetto a quelli più piccoli (9-10 anni), a distanza di 3-4 circa vengano superati nella performance proprio dai più giovani^[19].

Un altro studio suddivideva il campione

in tre gruppi di età (12-14 anni, 14-16 anni e 16-18 anni) al fine di investigare, appunto, la correlazione tra il peso, l'età, il sesso e l'efficacia delle compressioni toraciche prendendo in considerazione i 5-6 cm di profondità delle compressioni. Il campione esaminato comprendeva 111 femmine e 154 maschi. Nel gruppo più giovane (12-14 anni) i livelli di efficacia venivano raggiunti solo nell'1% dei casi dalle femmine e nel 23% dei casi dai maschi, nel secondo gruppo i risultati erano nel 24% dalle femmine e nell'80% dai maschi ed infine nel gruppo dei ragazzi dai 16 ai 18 anni, i risultati erano ben aumentati per quanto riguarda le ragazze (59%) mentre crescevano di poco nei ragazzi (87%). È stata perciò dimostrata una significativa correlazione tra le variabili fisiche e la RCP ($p < 0,05$), evidenziando un notevole incremento dell'efficacia qualora il peso dell'astante fosse maggiore di 50 kg ($p < 0,01$)^[23].

Nonostante ciò, sebbene tra i 10 ed i 14 anni d'età vi siano percentuali, anche se minime, di studenti che erogano delle efficaci manovre rianimatorie, il vero e proprio momento di svolta, secondo uno studio sperimentale spagnolo, risulta esser al raggiungimento dei 15 anni d'età: a 10 anni infatti risulta che nessuno degli studenti è ancora in grado di erogare delle compressioni toraciche entro il range di profondità di 50-60 mm riuscendo ad arrivare soltanto a 31 mm, ma a 15 anni invece il 26,5%, cioè più di un quarto degli studenti ne è già in grado. Dati molto simili sono stati raccolti anche per quanto riguarda la frequenza delle compressioni toraciche: a 10 anni solo il 21,8% dei bambini riesce a garantire un ritmo di 100-120 compressioni in un minuto di rianimazione cardiopolmonare, mentre a 15 anni la percentuale si aggira attorno al 31,0%^[7].

Una situazione simile è stata riscontrata anche in Gran Bretagna, dove in uno studio effettuato a Cardiff si è visto come la profondità massima di compressione del torace fosse erogata dai bambini di 13-14 anni (mediamente 35 mm) con una percentuale del 45% di loro che riusciva però a garantire lo standard d'efficacia imposto dalle linee guida del 2005 (38-51 mm); nessun bambino di 9-10 anni invece è stato in grado di garantire una performance adeguata per quanto concerne la profondità delle compressioni toraciche^[24].

Nonostante questi dati confermino quanto già detto precedentemente per quanto riguarda i bambini di 9-10 anni, tuttavia non risultano coerenti per quanto concerne quelli di 13-14 anni; infatti come già detto l'attuale standard di efficacia per la profondità delle compressioni toraciche è di 50-60 mm e non più di 38-51 mm. Perciò ad oggi la percentuale di bambini di 13-14 anni in grado di erogare delle compressioni toraciche risulterebbe sicuramente minore ed in accordo con i dati

evidenziati dallo studio spagnolo di cui sopra (il 6,1% dei bambini di 13 anni ed il 15,3% di quelli di 14).

Prendendo spunto dallo studio gallese, in una scuola della città canadese di Québec si è provato a metter a confronto addirittura le performance di un gruppo di bambini tra i 10 ed 12 anni con quelle di un gruppo di adulti tra i 18 ed i 60 anni; ne è risultato che la profondità media erogata dai bambini si attestasse attorno ai 28 mm contro i 43,5 mm degli adulti, mentre per quanto riguarda la frequenza media delle compressioni toraciche fosse di 113,5 compressioni al minuto per i bambini contro le 109 degli adulti. Questo va ad avvalorare ulteriormente quanto detto sopra, ossia che allo stato attuale dell'arte, i bambini sotto i 13 anni, a meno che non presentino un peso ed un BMI notevoli, non sono in grado di erogare delle compressioni toraciche di profondità adeguata. Nonostante ciò essi sono comunque in grado di fornire performance più che accettabili riguardo la frequenza delle compressioni toraciche ed il volume di aria e di ossigeno distribuiti attraverso la respirazione bocca a bocca (mediamente fino ad un massimo di 558,6 ml sui 500 ml designati dallo standard). Dopo il primo minuto trascorso dall'erogazione delle manovre di rianimazione cardiopolmonare tuttavia, si è visto comunque come le performance di tutti gli studenti presi in esame peggiorassero vistosamente: il numero delle compressioni toraciche effettuate correttamente diminuiva gradualmente, con errori nel posizionamento e nell'appoggio delle mani sul torace che andavano a minare l'efficacia della profondità e della frequenza al minuto^[25].

I dati raccolti negli studi citati permettono di far capire che dai 15 fino ai 20 anni, le capacità di eseguire delle manovre rianimatorie corrette ed efficaci abbiano ampi margini di crescita, fino ad arrivare ad una presenza minimale di errori; in più, se si considera che dallo studio canadese citato sopra solo il 60% degli adulti era stato in grado di erogare delle corrette compressioni toraciche secondo le linee guida del 2005, contro il 99,7% degli studenti di questo studio, si può comprendere facilmente come gli studenti abbiano senza dubbio una maggior capacità di apprendimento.

Per quanto riguarda l'utilizzo del DAE è apparso il fatto che i bambini oggi hanno sicuramente molta familiarità con i dispositivi tecnologici e, di conseguenza, sono in grado di imparare ad utilizzare un defibrillatore in maniera più che soddisfacente^[22].

Dall'analisi di 1.295 bambini dai 6 ai 16 anni senza precedenti allenamenti sull'esecuzione del BLS con il DAE è stato dimostrato come risulti piuttosto accessibile l'utilizzo di tale dispositivo: 258 partecipanti, ovvero il 19,9%, sono stati in grado di simulare

una defibrillazione efficace e sicura in meno di 3 minuti seguendo le istruzioni acustiche e visive del dispositivo ma solo circa il 20% aveva portato a termine la procedura; è stata anche osservata una correlazione significativa tra l'outcome e l'età degli individui riguardante prettamente il tempo di erogazione di uno shock, che mediamente era di 83,3±26,4 secondi ma spaziava dai 10,3±40,4 secondi per i bambini di 6 anni ai 64,7±18,6 secondi per i ragazzi di 16 anni ($p < 0,001$)^[26].

La questione riguardante l'utilizzo del DAE è tuttavia ancora molto dibattuta a causa dell'alto rischio che l'utilizzo di un DAE sottintende e per la scarsa presenza di evidenze a riguardo^[17].

I contenuti e le attività di un corso BLS

Tra gli studenti delle scuole, come descritto precedentemente, per ogni fascia d'età vi sono modalità di apprendimento differenti; questo presuppone che l'istruttore BLS adegui allo sviluppo evolutivo dei diversi studenti sia i contenuti delle sue lezioni sia le proprie modalità di insegnamento per render loro semplice l'acquisizione delle nozioni teoriche e delle manovre pratiche^[27-29].

Quando la formazione sul primo soccorso non è obbligatoria, vi è un minor assorbimento delle informazioni e dell'interesse nei confronti di questo settore educativo^[30], proprio per questo motivo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha istituito un programma di formazione scolastica universale, chiamato KIDS SAVE LIVES il quale raccomanda almeno due ore di educazione alla RCP ogni anno, a partire dai dodici anni di età. Le scuole primarie vengono quindi individuate come il punto focale per la formazione^[31-32].

La quasi totalità degli studi è concorde nell'affermare come qualsiasi tipo di corso BLS debba necessariamente seguire i criteri dell'evidenza scientifica che permette ai contenuti delle lezioni di poter esser sempre e continuamente aggiornati^[17].

Attualmente secondo l'ERC i contenuti imprescindibili per un progetto completo di educazione alle manovre rianimatorie risultano essere^[17, 33]:

- riconoscimento precoce di un arresto cardiaco, con particolare enfasi data al riconoscimento del respiro agonico (*gasping*);
- attivazione precoce del sistema di urgenza ed emergenza sanitaria locale riconoscendo preventivamente il numero nazionale per l'emergenza sanitaria;
- interazione e collaborazione con l'operatore di centrale fornendo le corrette ed essenziali informazioni in un tempo ragionevole e seguendo le istruzioni date per telefono;
- erogazione di corrette ed efficaci

compressioni toraciche fino all'arrivo degli operatori sanitari dell'emergenza territoriale, accompagnate dall'utilizzo in sicurezza del DAE.

Per quanto concerne il riconoscimento di un arresto cardiaco molti studi concordano sul fatto che spiegare, attraverso dei brevi accenni, la fisiologia del sistema circolatorio potrebbe triplicare le possibilità di riconoscerne le eventuali alterazioni; oltre a ciò si dovrebbe insegnare a riconoscere un individuo collassato tramite il suo aspetto (colorito, temperatura, etc.) ed il suo stato di coscienza, determinare la presenza di un respiro fisiologico od un respiro agonico tramite l'algoritmo "guardare-ascoltare-sentire" ed infine rendere pervie le vie aeree tramite la *chin lift* (testa inclinata all'indietro) o il *jaw thrust* (sublussazione della mandibola).

Sulla base di questi cardini della rianimazione, nel 2015 è stata pubblicata una revisione della letteratura^[34] con l'obiettivo di sviluppare un percorso basato sulle evidenze scientifiche al fine di facilitare l'insegnamento delle fasi di primo soccorso in ambito scolastico, definendo gli obiettivi da raggiungere per conoscenze, abilità e attitudini e per diversi gruppi di età (5-18 anni). Il percorso formativo studiato, maggiormente efficace negli interventi formativi, si basa, dunque, su tre diversi "codici"^[34]:

1. "Incoraggiare" significa che l'insegnante dovrebbe prestare attenzione attivamente a questo obiettivo educativo;
2. "Conoscere" significa che gli alunni devono raggiungere un certo contenuto (conoscenza), abilità o attitudine;
3. "Ripetere" indica che gli obiettivi raggiunti dovrebbero essere ripetuti.

Partendo dal primo anello della "catena della sopravvivenza", l'istruttore dovrebbe insegnare agli studenti come effettuare la chiamata di soccorso insegnando quindi il corretto numero da utilizzare in caso di emergenza e risaltando l'importanza rivestita dal tempo, spiegando la necessità di fornire informazioni brevi ma essenziali come, per esempio, il sapere identificare esattamente il luogo ove ci si trova facendo in modo che sia identificato l'indirizzo corretto o eventualmente dei punti di riferimento universali (chiese, ipermercati, etc.)^[22].

Nonostante l'importanza delle informazioni sopracitate, il nucleo fondamentale della formazione pratica alle manovre rianimatorie resta comunque il vero e proprio massaggio cardiaco; gli studenti, dopo il corso, dovrebbero essere in grado di saper posizionare le mani al centro del torace ed erogare delle compressioni toraciche alla giusta frequenza e profondità. Per quanto riguarda la ventilazione di sostegno, la tendenza delle linee guida degli ultimi anni è quella di rele-

garla in secondo piano lasciando che gli sforzi del soccorritore laico si concentrino principalmente sulle compressioni toraciche. Di conseguenza attualmente si ritiene che si debba insegnare ai bambini più piccoli l'utilizzo delle ventilazioni di sostegno solo in corsi successivi, per permettere che la loro attenzione sia focalizzata soprattutto sulle compressioni toraciche. Per lo stesso motivo, anche l'insegnamento della "posizione laterale di sicurezza" dovrebbe essere visto secondariamente al massaggio cardiaco, infatti, si ritiene che sia più importante che il bambino riconosca alla perfezione un respiro agonico, piuttosto che, confondendosi, lo scambi per un respiro fisiologico e tratti una persona in arresto cardiaco come se fosse una persona con difficoltà respiratorie^[19].

La defibrillazione effettuata da dei bambini infine, nonostante sia comunque inserita nel programma di educazione dell'ERC, resta come già detto nei precedenti paragrafi una questione ancora controversa. Molteplici studi infatti hanno dimostrato come, grazie alla propensione tecnologica delle nuove generazioni, l'utilizzo di un DAE per un bambino risulta facile come l'utilizzo di una televisione o di un telefono cellulare. Un esempio di ciò si trae da una ricerca effettuata qualche anno fa da un team di ricercatori dell'Università di Washington, dove dei ragazzini di 11-12 anni, nonostante le poche e semplici istruzioni date all'inizio del corso dagli istruttori, quando fu il momento di utilizzare il DAE furono tutti in grado di posizionare correttamente le piastre e di erogare la prima scarica dopo soli 90 secondi dall'inizio del test sul manichino; paragonando questa tempistica alla media dei 67 secondi ottenuta dai paramedici americani, professionisti formati circa sei volte al mese sull'utilizzo del DAE, si comprende come i bambini abbiano delle capacità di apprendimento eccezionali^[35-36].

Dei risultati addirittura migliori sono stati evidenziati con dei bambini di 9 anni: dopo una sommaria prima spiegazione sul funzionamento del DAE e sul posizionamento delle piastre il tempo medio perché questi riuscissero ad erogare la prima scarica sul manichino è stato di 59,3 secondi, ridotti ulteriormente a 36,2 secondi a seguito di un *re-training* successivo^[37].

La poca chiarezza riguardo questo argomento quindi sorge solamente perché non si è in grado di determinare oggettivamente se i bambini, soprattutto i più piccoli, siano in grado di utilizzare anche nella vita reale un presidio simile, consapevoli dei rischi che questo comporta. L'attuale indicazione perciò è quella di procedere con un'educazione per gradi, spiegando comunque fin dalle scuole primarie l'utilizzo del DAE, ma riservando la vera e propria prova pratica ad anni scolastici successivi.

Le strategie d'insegnamento per un istruttore BLS

Come già precedentemente affermato, si è visto come gli studenti di ogni grado scolastico ricevano molteplici benefici dall'inserimento nel loro programma di studio di un corso di educazione per il supporto delle funzioni vitali di base o per l'apprendimento delle prime basilari manovre di pronto soccorso; allo stato attuale dell'arte il problema principale tuttavia risulta essere una scarsa uniformità nei contenuti e nelle modalità con le quali si svolgono queste tipologie di corso e, pertanto, sarebbe necessario chiarire quali potrebbero essere le strategie di insegnamento migliori identificandone le più adatte alle varie fasce d'età. Per rendere possibile ciò, innanzitutto è fondamentale che chi insegna il BLS sia correttamente formato in maniera tale da individuare gli aspetti critici della formazione a terzi.

Lo studio controllato randomizzato su cluster dimostrava, appunto, come una formazione specifica producesse dei risultati migliori: di 10 insegnanti delle scuole elementari presi in esame, 4 venivano educati tramite lezioni comuni mentre 6 venivano formati mediante conoscenze più focalizzate e specifiche ad esempio riguardanti i possibili errori commessi dai bambini o le varie capacità o abilità utili per eseguire un corretto BLS. Una volta formati, gli stessi, a loro volta avevano tenuto dei corsi di 50 minuti ad un totale di 203 bambini di età media di 11 anni. Di questi, quelli che venivano istruiti da chi aveva seguito un'educazione mirata, ottenevano prestazioni di BLS significativamente più elevate rispetto agli studenti educati in maniera comune (62% vs 57%) ($p < 0,05$)^[38].

Attualmente un corso di formazione tradizionale sulle manovre rianimatorie consta di una parte teorica ed di una parte meramente pratica: per quanto concerne la prima solitamente ci si avvale del supporto di un manuale teorico redatto seguendo le linee guida internazionali, di supporti video dimostrativi o della dimostrazione di un istruttore qualificato, per la seconda invece ogni studente può metter in pratica su un manichino ciò che ha imparato seguendo la parte teorica mediante esercitazioni e scenari di soccorso, resi ancora più efficaci dal supporto di un istruttore o di ulteriori meccanismi di feedback. Durante lo svolgimento del corso inoltre, solitamente vengono somministrati dei test scritti e pratici per identificare la reale comprensione dei concetti da parte degli studenti^[22]. La combinazione tra la parte teorica e la parte pratica risulta imprescindibile, poiché si è visto come permetta di memorizzare i concetti in maniera sensibilmente maggiore rispetto alla sola teoria^[17].

Nonostante praticamente tutti gli attuali corsi di educazione alle manovre rianimatorie

rie si compongano di una parte pratica e di una teorica, esistono comunque differenti modalità e mezzi per approcciarsi ai giovani studenti.

Una di queste possibili modalità è per esempio quella di fornire ad ogni studente un kit di auto-apprendimento comprendente un manichino gonfiabile per la pratica ed una dispensa, cartacea o multimediale, con dei concetti teorici da apprendere in totale autonomia, senza il supporto di un vero e proprio istruttore. Questa strategia, applicata in paesi europei sensibili all'educazione della rianimazione cardiopolmonare come Norvegia e Danimarca, ha registrato notevoli successi permettendo che migliaia di bambini fossero formati e che a loro volta, questi giovani studenti diventassero degli istruttori per i loro familiari e conoscenti^[39].

In Norvegia, ad esempio, uno studio ha dimostrato come ogni singolo studente di 12 anni dei 54.876 presi in esame potesse educare mediamente circa tre componenti della propria famiglia, per un totale di 119.758 persone raggiunte da questo tipo di formazione, pari al 4% di tutta la popolazione^[40]. Risultati molto simili sono stati registrati anche nella vicina Danimarca dove grazie all'effetto domino creato dalla disseminazione dei kit di auto-apprendimento, ogni bambino di 12-14 anni preso a campione è riuscito a educare in media 2,5 membri della sua famiglia (per un totale di 17.140 persone adulte registrate^[41]). Uno studio di ambito italiano infine, effettuato su dei ragazzi delle scuole secondarie della provincia di Como ha dimostrato come i 600 studenti presi a campione fossero riusciti ad educare a loro volta in media 1,77 membri della propria famiglia, permettendo che in totale fossero formate circa 1.058 persone^[42].

Una seconda possibile strategia di educazione alle manovre rianimatorie è invece quella di un auto-apprendimento basato sull'utilizzo di programmi informatici e videogiochi di ruolo debitamente dedicati come ad esempio il nuovo film-videogame interattivo Lifesaver, il quale, attraverso delle scene e la possibilità di prendere decisioni in base alla situazione, si è dimostrato essere un buon metodo di apprendimento. In uno studio britannico^[43] infatti sono stati confrontati 3 diversi metodi di formazione: attraverso il videogame Lifesaver, la formazione faccia a faccia e una combinazione di entrambi. Sono state valutate: la velocità di compressione toracica media, la profondità e le prestazioni della RCP immediatamente dopo 3 e 6 mesi dal percorso formativo. L'uso di Lifesaver da parte dei bambini delle tre scuole coinvolte ha evidenziato risultati di apprendimento paragonabili, per alcuni elementi chiave dell'RCP, alla formazione frontale, perciò il suo uso può essere considerato laddove le risorse o il tempo non consentono sessioni formative faccia

a faccia o qualora si vogliano abbinare i due metodi formativi.

Queste nuove piattaforme tecnologiche andrebbero sicuramente a sostituire in maniera più moderna le metodologie più tradizionali basate su lezioni teoriche frontali e su dispense cartacee. In uno studio svolto tra Svezia e Stati Uniti infatti si è visto come questa tipologia di formazione, in studenti delle scuole secondarie di secondo grado, fosse altamente efficace soprattutto per quanto riguarda i livelli di concentrazione degli studenti nel gestire un'emergenza fittizia e per quanto riguarda la percezione di auto-efficacia segnalata nel questionario finale da ogni singolo studente^[44]. Di conseguenza questi nuovi sussidi tecnologici potrebbero essere usati soprattutto dagli studenti più anziani per rendere più accattivante l'auto-apprendimento della parte teorica, ma dovrebbero comunque essere accompagnati anche dalla parte pratica su un manichino per permettere una migliore assimilazione dei concetti^[17].

Parlando di tempistiche di formazione, si è visto come anche dei corsi di educazione condensati in termini di tempo e concetti possano risultare efficaci al pari di progetti molto più strutturati. In uno studio effettuato in Arizona su dei bambini di 12-14 anni per esempio, si è visto come solo dopo 50 minuti di educazione alle manovre rianimatorie 29 bambini su 33 (87,8%) fossero totalmente in grado di gestire uno scenario verosimile di un adulto colpito da un arresto cardiaco extra-ospedaliero. In una seconda rivalutazione effettuata dopo quattro settimane su un campione di 9 bambini inoltre, 7 di questi (77% circa) si sono dimostrati in grado di mantenere delle competenze adeguate per quanto riguarda il supporto delle funzioni vitali di base^[34]. Dati molto simili sono stati ricavati anche da uno studio successivo di ambito britannico su alcuni bambini di 13-14 anni: dopo solo 20 minuti dall'inizio del corso il 30% degli studenti era già in grado di erogare un ritmo corretto di compressioni toraciche, il 45% erogava una profondità adeguata ed efficace ed il 31% sapeva già posizionare correttamente le mani al centro del torace^[45].

Risultati positivi sono stati registrati anche per quanto riguarda la ventilazione polmonare di sostegno; dopo 10 minuti dall'inizio di un corso di rianimazione cardiopolmonare effettuato a Brunico (Italia) il 23% di alcuni studenti di 17 anni sapeva già erogare un volume ottimale di ossigeno (700-1.000 ml)^[36], mentre in un altro studio austriaco analogo dopo 30 minuti l'81,5% dei bambini di 10 anni presenti al corso ed il 100% di quelli di 14 anni sapevano erogare correttamente ed efficacemente cinque ventilazioni polmonari di sostegno consecutive^[46].

Il motivo per cui vi è questo vantaggio, è che i bambini sono in grado di apprendere in

maniera molto più rapida rispetto agli adulti, come appunto puntualizza lo studio di Baldi, il quale, con un corso di durata di un'ora, esalta il raggiungimento di risultati migliori nei vari test rispetto agli adulti, i quali tenevano un corso ben 5 volte più lungo (5 ore)^[47]. Proprio per questo motivo, non è necessario eseguire corsi formativi particolarmente protratti, poiché, come visto in un altro studio, una formazione di 3 anni, otteneva risultati equiparabili alla formazione di durata doppia (6 anni), anche a distanza di un anno dalla fine del corso^[48], bensì sarebbe opportuno creare eventi formativi concentrati, di durata maggiore delle 3 ore^[49].

Nonostante si sia visto come sia davvero importante ed essenziale l'inserimento di un programma per l'educazione all'interno di ogni singola scuola, molta importanza deve essere data anche ad eventuali corsi di mantenimento successivi, per impedire che tutti gli sforzi fatti all'inizio non vadano dilapidati e le competenze possedute dai partecipanti si vadano pian piano ad estinguere^[6,22]. L'ideale perciò sarebbe per esempio effettuare dei *re-training* annuali visto che è stato evidenziato come a distanza di soli due anni dal primo corso a quello successivo le conoscenze acquisite si azzerino quasi completamente producendo aumentati livelli di noia a discapito di minori livelli di concentrazione, motivazione e curiosità^[17,19].

Interessante è inoltre l'aspetto riguardante le criticità che rendono i bambini restii all'applicazione delle manovre BLS/D qualora si presenti il bisogno: essi affermano appunto che nella maggior parte dei casi vi è timore di poter danneggiare in maniera maggiore la vittima e per tale motivo l'intervento non risulta immediato. Sarebbe dunque importante risaltare durante la formazione l'importanza dell'intervento precoce mettendo a confronto i pro e i contro dell'intervento nonostante non vi sia la sicurezza di eseguire un corretto algoritmo^[50].

DISCUSSIONE

L'apprendimento è un processo fondamentale affinché l'obiettivo sia quello di gestire determinate situazioni ed adattare determinate azioni a contesti che non sempre risultano essere ben chiari e delineati^[9,10]. La pratica e l'esercizio, come sostengono gli studi considerati, sono il punto chiave che determina la capacità di un individuo di saper gestire un particolare scenario^[17,19].

Gli studi dimostrano che non sono richieste particolari abilità o competenze affinché si voglia imparare le basi della rianimazione cardiopolmonare^[17-19], tuttavia, le linee guida europee del 2015^[18] pongono degli standard al fine di rendere efficace un ciclo di rianimazione, il quale deve tener conto della profondità di ogni compressione toracica (50-

60 mm), della frequenza delle compressioni toraciche (100-120 al minuto) e del rapporto compressioni toraciche/ventilazioni.

La capacità di apprendimento dei bambini delle scuole elementari, riguardo tali azioni, è stato ampiamente dimostrato dai vari studi che, sulla base di un questionario somministrato in due tempi, evidenziavano un notevole aumento delle risposte corrette, in seguito all'intervento formativo programmato.^[6,15,16,20]

Per quanto riguarda l'efficacia delle manovre rianimatorie, si è visto come vi siano alcuni fattori discriminanti che la garantiscano piuttosto che altri: le ventilazioni risultano più efficaci se eseguite da bambini maschi grandi e con un BMI alto e la corretta profondità delle compressioni toraciche invece, secondo alcuni studi sarebbe garantita da un BMI superiore a 15, mentre per altri da un peso corporeo minimo di 50 chilogrammi. Proprio per questo motivo la maggior parte dei bambini presi in esame dai vari studi non risultava in grado di eseguire manovre rianimatorie efficaci soprattutto per quanto riguarda, appunto, l'esecuzione delle compressioni toraciche.^[22,25]

Un'educazione fatta su misura per l'età del discente^[38], permette di memorizzare e consolidare le varie fasi della catena della sopravvivenza, facendo in modo che questo risulti di aiuto anche solo riconoscendo l'arresto cardiaco, l'alterazione dello stato di coscienza e del respiro, attivando in maniera congrua il servizio di emergenza sanitaria e fornendo sufficienti informazioni riguardo l'accaduto, eventualmente eseguendo alcune manovre teleguidate dall'operatore di centrale.

Nei bambini, uno dei metodi didattici sperimentali più efficace è sicuramente quello associato al gioco, parte integrante dell'infanzia, in grado di stimolare in maniera peculiare la memoria, l'attenzione e la concentrazione, determinando lo sviluppo dell'intero individuo.^[12]

Nel percorso educativo dei bambini, il gioco è sicuramente il metodo didattico più efficace^[12] e per questo motivo i sistemi informatici e i videogiochi producono buoni risultati educativi^[43]. La pratica, tuttavia, è di fondamentale importanza e i risultati migliori si sono avuti mediante percorsi di auto-apprendimento eseguiti tramite la fornitura di un kit composto da un manichino gonfiabile utile a permettere la pratica del bambino, dei genitori e degli amici^[39,42]. Anche i corsi di breve durata, seguiti da ulteriori corsi di *re-training*, si sono dimostrati particolarmente efficaci nell'apprendimento delle varie tematiche riguardanti gli aspetti rianimatori^[17,19,37].

Per quanto riguarda l'utilizzo del DAE, i bambini in età scolare, dopo un breve periodo di addestramento, si sono dimostrati

abili nel corretto utilizzo, tuttavia la questione riguardante l'utilizzo del DAE è ancora molto dibattuta poiché il suo utilizzo sottintende un alto rischio e non vi è ancora nessun dato certo che permetta di descrivere come e in quali casi questi bambini saprebbero utilizzarlo nella vita reale^[17,22,26].

CONCLUSIONI

Molteplici studi hanno dimostrato come l'educazione delle persone laiche alle manovre BLS sia una delle strategie possibili per fronteggiare il sempre più crescente problema delle morti improvvise per arresto cardiaco. Parlando di BLS o BLS-D, è stato dimostrato come, purtroppo, questi non siano adeguati né all'età dei bambini della scuola dell'infanzia (3-6 anni) né a quelli delle prime due classi della scuola primaria (6-7 anni) a causa del loro scarso sviluppo psico-fisico e per tale motivo, l'educazione si limita al solo riconoscimento di un caso di arresto cardiaco e alla chiamata di soccorso. Ben differente è il discorso per i bambini della scuola primaria (8-10 anni) i quali si sono dimostrati in grado di eseguire correttamente la "catena della sopravvivenza", tuttavia non tutti, date le caratteristiche fisiche, sono efficaci nella profondità e nella frequenza delle compressioni toraciche. Per quanto riguarda la defibrillazione, non esistono attualmente studi che esprimano oggettivamente il coerente utilizzo di un DAE. È possibile affermare come al procedere dei gradi scolastici si sviluppino competenze sempre più coerenti con lo standard attuale delle manovre rianimatorie imposto dalle linee guida internazionali. In particolare dai 15 anni d'età in poi si è visto come gli studenti riescano ad erogare delle manovre rianimatorie efficaci e di conseguenza in una logica di creare competenze per piccoli passi, la letteratura è quasi totalmente d'accordo nell'inserire all'interno delle scuole secondarie di primo grado l'utilizzo del DAE e, successivamente, dalle scuole secondarie di secondo grado un programma standardizzato di educazione BLS-D completo.

BIBLIOGRAFIA

1. HASSELQVIST-AX I, RIVA G, HERLTZ J, ROSENQVIST M, HOLLENBERG J, NORDBERG P, ET AL. *Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest*. N Engl J Med. 2015 Jun 11;372(24):2307-15.
2. McNALLY B, ROBB R, MEHTA M, VELLANO K, VALDERRAMA AL, YOON PW, ET AL; CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *Out-of-hospital cardiac arrest surveillance --- Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005-December 31, 2010*. MMWR Surveill Summ. 2011 Jul 29;60(8):1-19.
3. SANGHAVI P, JENA AB, NEWHOUSE JP, ZASLAVSKY AM. *Outcomes after out-of-hospital car-*

diac arrest treated by basic vs advanced life support. JAMA Intern Med. 2015 Feb;175(2):196-204.

4. TAGAMI T, HIRATA K, TAKESHIGE T, MATSUI J, TAKINAMI M, SATAKE M, ET AL. *Implementation of the fifth link of the chain of survival concept for out-of-hospital cardiac arrest*. Circulation. 2012 Jul 31;126(5):589-97.
5. BAKALOS G, MAMALI M, KOMNINOS C, KOUKOU E, TSANTILAS A, TZIMA S, ET AL. *Advanced life support versus basic life support in the pre-hospital setting: a meta-analysis*. Resuscitation. 2011 Sep;82(9):1130-7.
6. CONNOLLY M, TONER P, CONNOLLY D, MCCUSKEY DR. *The 'ABC for life' programme - teaching basic life support in schools*. Resuscitation. 2007 Feb;72(2):270-9.
7. ABELAIRAS-GÓMEZ C, RODRIGUEZ-NÚÑEZ A, CASILLAS-CABANA M, ROMO-PÉREZ V, BARCALA-FURELOS R. *Schoolchildren as life savers: at what age do they become strong enough?* Resuscitation. 2014 Jun;85(6):814-9.
8. SEMERANO F, SCAPIGLIATI A, PEREGO L, CERCHIARI E, RISTAGNO G. *Italian Resuscitation Council: When the "Viva! Week" feat the "Kids Save Lives" campaign*. Resuscitation 2016; 106(1Supp): e63
9. KOLB DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Volume 1. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1984.
10. BLOOM B. *Taxonomy of educational objectives*. Boston: Allyn and Bacon; 1986.
11. PIAGET J. *La formazione del simbolo nel bambino. Imitazione, gioco e sogno. Immagine e rappresentazione* (traduzione a cura di Piazza E). 2° edizione. Perugia: La Nuova Italia; 1979.
12. MECACCI L. *Storia della psicologia del Novecento*. 24° edizione. Roma: Laterza; 2004.
13. SEMERANO F, SCAPIGLIATI A, DE MARCO S, BOCCUZZI A, DE LUCA M, PANZARINO B, ET AL. *"Kids Save Lives" campaign in Italy: a picture from a nationwide survey on the web*. Resuscitation. 2017 Feb;111:e5-e6.
14. CAVE DM, AUFDERHEIDE TP, BEESON J, ELLISON A, GREGORY A, HAZINSKI MF, ET AL; AMERICAN HEART ASSOCIATION EMERGENCY CARDIOVASCULAR CARE COMMITTEE; COUNCIL ON CARDIOPULMONARY, CRITICAL CARE, PERIOPERATIVE AND RESUSCITATION; COUNCIL ON CARDIOVASCULAR DISEASES IN THE YOUNG; COUNCIL ON CARDIOVASCULAR NURSING; COUNCIL ON CLINICAL CARDIOLOGY, AND ADVOCACY COORDINATING COMMITTEE. *Importance and implementation of training in cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation in schools: a science advisory from the American Heart Association*. Circulation. 2011 Feb 15;123(6):691-706.
15. CALUCCIA S, CANGIANO G, CAPANNA S, DE ROSA M, PAPALEO B. *Teaching life-saving manoeuvres in primary school*. Biomed Res Int. 2016;2016:2647235. Epub 2016 Nov 13.

16. BANFAI B, PEK E, PANDUR A, CSONKA H, BETLEHEM J. 'The year of first aid': effectiveness of a 3-day first aid programme for 7-14-year-old primary school children. *Emerg Med J*. 2017 Aug;34(8):526-32.
17. BOHN A, VAN AKEN H, LUKAS RP, WEBER T, BRECKWOLDT J. Schoolchildren as lifesavers in Europe - training in cardiopulmonary resuscitation for children. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2013 Sep;27(3):387-96.
18. PERKINS GD, HANDLEY AJ, KOSTER RW, CASTRÉN M, SMYTH MA, OLASVEENGEN T, ET AL; ADULT BASIC LIFE SUPPORT AND AUTOMATED EXTERNAL DEFIBRILLATION SECTION COLLABORATORS. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation*. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:81-99.
19. BOHN A, VAN AKEN HK, MÖLLHOFF T, WIENZEK H, KIMMEYER P, WILD E, ET AL. Teaching resuscitation in schools: annual tuition by trained teachers is effective starting at age 10. A four-year prospective cohort study. *Resuscitation*. 2012 May;83(5):619-25.
20. KITAMURA T, NISHIYAMA C, MURAKAMI Y, YONEZAWA T, NAKAI S, HAMANISHI M, ET AL. Compression-only CPR training in elementary schools and student attitude toward CPR. *Pediatr Int*. 2016 Aug;58(8):698-704.
21. BOLLIG G, MYKLEBUST AG, ØSTRINGEN K. Effects of first aid training in the kindergarten—a pilot study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011 Feb 28;19:13.
22. PLANT N, TAYLOR K. How best to teach CPR to schoolchildren: a systematic review. *Resuscitation*. 2013 Apr;84(4):415-21.
23. MPOLOS N, ISERBYT P. Children saving lives: Training towards CPR excellence levels in chest compression based on age and physical characteristics. *Resuscitation*. 2017 Dec;121:135-40.
24. BERTHELOT S, PLOURDE M, BERTRAND I, BOURASSA A, COUTURE MM, BERGER-PELLETIER É, ET AL. Push hard, push fast: quasi-experimental study on the capacity of elementary schoolchildren to perform cardiopulmonary resuscitation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2013 May 21;21:41.
25. JONES CM, OWEN A, THORNE CJ, HULME J. Comparison of the quality of basic life support provided by rescuers trained using the 2005 or 2010 ERC guidelines. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012 Aug 9;20:53.
26. JORGE-SOTO C, ABELAIRAS-GÓMEZ C, BARCALA-FURELOS R, GARRIDO-VIÑAS A, NAVARRO-PATÓN R, MUÑO-PIÑEIRO M, ET AL. Automated external defibrillation skills by naive schoolchildren. *Resuscitation*. 2016 Sep;106:37-41.
27. BAKKE HK, BAKKE HK, SCHWEBS R. First-aid training in school: amount, content and hindrances. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Nov;61(10):1361-70.
28. BECK S, ISSLEIB M, DAUBMANN A, ZÖLLNER C. Peer education for BLS-training in schools? Results of a randomized-controlled, noninferiority trial. *Resuscitation*. 2015 Sep;94:85-90.
29. BECK S, MEIER-KLAGES V, MICHAELIS M, SEHNER S, HARENDZA S, ZÖLLNER C, ET AL. Teaching school children basic life support improves teaching and basic life support skills of medical students: a randomised, controlled trial. *Resuscitation*. 2016 Nov;108:1-7.
30. CAMPBELL S. Supporting mandatory first aid training in primary schools. *Nurs Stand*. 2012 Oct 10-16;27(6):35-9.
31. BÖTTIGER BW, BOSSAERT LL, CASTRÉN M, CIMPOESU D, GEORGIU M, GREIF R, ET AL; BOARD OF EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL (ERC). Kids Save Lives - ERC position statement on school children education in CPR.: "Hands that help - Training children is training for life". *Resuscitation*. 2016 Aug;105:A1-3.
32. SEMERARO F, WINGEN S, SCHROEDER DC, ECKER H, SCAPIGLIATI A, RISTAGNO G, ET AL. KIDS SAVE LIVES implementation in Europe: a survey through the ERC Research NET. *Resuscitation*. 2016 Oct;107:e7-9.
33. WAGNER P, LINGEMANN C, ARNITZ HR, BRECKWOLDT J. Official lay basic life support courses in Germany: is delivered content up to date with the guidelines? An observational study. *Emerg Med J*. 2015 Jul;32(7):547-52.
34. DE BUCK E, VAN REMOORTEL H, DIJLTJENS T, VERSTRAETEN H, CLARYSSE M, MOENS O, ET AL. Evidence-based educational pathway for the integration of first aid training in school curricula. *Resuscitation*. 2015 Sep;94:8-22.
35. DOMANOVITS H, MERON G, STERZ F. Comparison of naive sixth-grade children with trained professionals in the use of an automated external defibrillator. *Circulation*. 2000 Nov 14;102(20):E166.
36. GUNDRY JW, COMESS KA, DEROOK FA, JORGENSEN D, BARDY GH. Comparison of naive sixth-grade children with trained professionals in the use of an automated external defibrillator. *Circulation*. 1999 Oct 19;100(16):1703-7.
37. LAWSON L, MARCH J. Automated external defibrillation by very young, untrained children. *Prehosp Emerg Care*. 2002 Jul-Sep;6(3):295-8.
38. ISERBYT P, THEYS L, WARD P, CHARLIER N. The effect of a specialized content knowledge workshop on teaching and learning Basic Life Support in elementary school: a cluster randomized controlled trial. *Resuscitation*. 2017 Mar;112:17-21.
39. STROOBANTS J, MONSIEURS K, DEVRIENDT B, DREEZEN C, VETS P, MOLS P. Schoolchildren as BLS instructors for relatives and friends: impact on attitude towards bystander CPR. *Resuscitation*. 2014 Dec;85(12):1769-74.
40. LOREM T, PALM A, WIK L. Impact of a self-instruction CPR kit on 7th graders' and adults' skills and CPR performance. *Resuscitation*. 2008 Oct;79(1):103-8.
41. ISBYE DL, RASMUSSEN LS, RINGSTED C, LIPPERT FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation*. 2007 Sep 18;116(12):1380-5.
42. CORRADO G, ROVELLI E, BERETTA S, SANTARONE M, FERRARI G. Cardiopulmonary resuscitation training in high-school adolescents by distributing personal manikins. The Como-Cuore experience in the area of Como, Italy. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2011 Apr;12(4):249-54.
43. YEUNG J, KOVIC I, VIDACIC M, SKILTON E, HIGGINS D, MELODY T, ET AL. The school Lifesavers study-A randomised controlled trial comparing the impact of Lifesaver only, face-to-face training only, and Lifesaver with face-to-face training on CPR knowledge, skills and attitudes in UK school children. *Resuscitation*. 2017 Nov;120:138-45.
44. CREUTZFELDT J, HEDMAN L, HEINRICHS L, YOUNGBLOOD P, FELLÄNDER-TSAI L. Cardiopulmonary resuscitation training in high school using avatars in virtual worlds: an international feasibility study. *J Med Internet Res*. 2013 Jan 14;15(1):e9.
45. JONES I, WHITFIELD R, COLQUHOUN M, CHAMBERLAIN D, VETTER N, NEWCOMBE R. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK schools training programme. *BMJ*. 2007 Jun 9;334(7605):1201.
46. SHERIF C, ERDÖS J, SOHM M, SCHÖNBAUER R, RABITSCH W, SCHUSTER E, ET AL. Effectiveness of mouth-to-mouth resuscitation performed by young adolescents on a mannequin. *Am J Emerg Med*. 2005 Jan;23(1):51-4.
47. BALDI E, BERTALIA D, CONTRI E. School children learn BLS better and in less time than adults. *Resuscitation*. 2015 Mar;88:e15-6.
48. LUKAS RP, VAN AKEN H, MÖLHOFF T, WEBER T, RAMMERT M, WILD E, ET AL. Kids save lives: a six-year longitudinal study of schoolchildren learning cardiopulmonary resuscitation: who should do the teaching and will the effects last? *Resuscitation*. 2016 Apr;101:35-40.
49. REVERUZZI B, BUCKLEY L, SHEEHAN M. School-based first aid training programs: a systematic review. *J Sch Health*. 2016 Apr;86(4):266-72.
50. PETRIĆ J, MALIČKI M, MARKOVIĆ D, MEŠTROVIĆ J. Students' and parents' attitudes toward basic life support training in primary schools. *Croat Med J*. 2013 Aug;54(4):376-80.