

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

UN PASSO VERSO IL FUTURO: LA REALTÀ VIRTUALE
IMMERSIVA NELLO SVILUPPO DI COMPETENZE
INFERMIERISTICHE NELLA GESTIONE DEL PAZIENTE
IN ARRESTO CARDIOCIRCOLATORIO
REVISIONE DELLA LETTERATURA

Relatrice: Dott.ssa Renata Lovo

Laureanda: Annalisa Molon

Matricola: 1231191

Anno accademico

2022/2023

ABSTRACT

Background. L'implementazione di nuove metodologie formative è utile per la formazione e l'aggiornamento dell'infermiere che opera in ambito dell'emergenza/urgenza nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio in termini di esiti assistenziali, nel facilitare l'infermiere nelle scelte degli interventi più efficaci e sicuri da mettere in atto per il trattamento tempestivo del caso, migliorando la qualità dell'intervento e dell'assistenza erogata, risultando essere quindi un fattore determinante per ridurre il tasso di mortalità in caso di arresto cardiocircolatorio intra ed extraospedaliero.

Finalità e Obiettivi. L'obiettivo primario di questo elaborato è quello di ricercare in letteratura le migliori evidenze per indagare l'efficacia della formazione dell'infermiere di area critica tramite simulazioni di Realtà Virtuale Immersiva, per lo sviluppo e il miglioramento di abilità tecniche e abilità decisionali nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio per ridurre il tasso di mortalità.

L'obiettivo secondario è rivolto a valutare l'impatto della formazione attraverso simulazioni di Realtà Virtuale Immersiva rispetto al soddisfacimento del bisogno formativo dell'infermiere.

Materiali e Metodo. Per la stesura dell'elaborato è stata condotta una revisione della letteratura attraverso la ricerca bibliografica con consultazione di banche dati quali: PubMed, Scopus, CINAHL, tramite il portale Galileo Discovery dell'Università degli studi di Padova e tramite Google Scholar.

Risultati. La ricerca in letteratura ha permesso di individuare 10 studi appartenenti alla letteratura primaria e secondaria. I risultati emersi dall'analisi dei documenti selezionati, dimostrano che vi è un miglior outcome rispetto allo sviluppo di competenze infermieristiche, miglioramento di abilità tecniche e abilità decisionali nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio tramite lo svolgimento di simulazioni in Realtà Virtuale Immersiva.

Conclusioni. Dagli studi presi in esame per la seguente revisione si evince che la formazione in Realtà Virtuale Immersiva, più nello specifico per la gestione dell'arresto cardiocircolatorio da parte dell'infermiere, sia coinvolgente ed utile oltre che una valida

strategia pedagogica. La Realtà Virtuale Immersiva quindi, secondo gli studi analizzati può, in modo ludico e interattivo, favorire la riflessione e il pensiero critico degli operatori e consente di sperimentare una situazione simile alla vita reale attraverso il tradizionale training effettuato con manichini di ultima generazione, in grado di fornire feedback diretti, con un ambiente tridimensionale che utilizzi le più recenti tecniche di Realtà Virtuale. In letteratura però sono presenti pochi studi RCT o studi accuratamente progettati che analizzano l'efficacia della Realtà Virtuale Immersiva rispetto ai metodi educativi tradizionali, pertanto è necessario che vengano prodotti studi di alta qualità e con maggiore numerosità campionaria e durata dello studio, per mettere a confronto e valutare i migliori usi per la Realtà Virtuale, analizzare gli effetti positivi e negativi sulle attività di apprendimento e incorporare i risultati nei metodi educativi convenzionali.

Keywords. *“Immersive Virtual Reality AND training”, “Immersive Virtual Reality AND nurse education AND clinical simulation”, “Immersive Virtual Reality AND nurse education AND cardiopulmonary resuscitation”, “Immersive Virtual Reality AND decision making”, “Virtual Reality AND cardiopulmonary resuscitation”, “Virtual Reality AND simulation AND cardiopulmonary resuscitation”, “Immersive Virtual Reality AND clinical skills”, “Virtual Reality AND metaverse AND emergency”, “Virtual Reality AND cardiac diseases”, “Immersive Virtual Reality AND cardiac arrest”.*

INDICE

ABSTRACT	
INTRODUZIONE	3
CAPITOLO 1: QUADRO TEORICO	5
1.1 L'arresto cardiocircolatorio	5
1.2 Aspetti epidemiologici	6
1.3 La Realtà Virtuale Immersiva	7
1.4 La Realtà Virtuale Immersiva nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio	10
1.4.1 Il processo decisionale clinico	15
1.5 L'importanza della formazione per la professione infermieristica	16
CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI	19
2.1 Obiettivi dello studio	19
2.2 Quesito di ricerca	19
2.2.1 Metodo PIO	19
2.3 Strategia di ricerca bibliografica	20
2.4 Processo di selezione degli studi	20
2.4.1 Criteri di selezione degli studi	20
2.4.2 Strategie di selezione	21
CAPITOLO 3: RISULTATI DELLA RICERCA	23
3.1 Presentazione degli studi selezionati	23
3.2 Sintesi dei risultati prodotti	35
CAPITOLO 4: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	43
4.1 Discussione	43
4.2 Implicazioni per la pratica	47
4.3 Implicazioni per la ricerca	48
4.4 Conclusioni	50
BIBLIOGRAFIA	
SITOGRAFIA	
ALLEGATI	

INTRODUZIONE

L'argomento sul quale è stata condotta questa revisione della letteratura riguarda lo sviluppo di competenze infermieristiche nella gestione del paziente in arresto cardiocircolatorio attraverso la Realtà Virtuale Immersiva.

L'idea è nata da una lettura di articoli su riviste infermieristiche che hanno suscitato in me l'interesse di approfondire l'argomento sviluppandolo come tema per il seguente elaborato di tesi.

Ogni anno in Europa 400.000 persone sono colpite da arresto cardiaco improvviso: molte di queste potrebbero essere salvate se chi è loro vicino fosse in grado di soccorrerle tempestivamente con manovre semplici da eseguire. Per questo motivo, il 14 giugno 2012 il Parlamento Europeo ha invitato gli Stati membri a realizzare iniziative che aiutino tutti i cittadini e gli operatori sanitari a saperne di più su come soccorrere una persona che abbia un arresto cardiaco improvviso. Quest'ultimo rappresenta il più importante problema sanitario in Europa, ove ogni 90 secondi viene rianimato un paziente senza successo (ERC, 2013). Come riportato dalle linee guida ERC 2021, l'arresto cardiaco improvviso è la terza causa di morte in Europa, all'incirca 700.000 persone ogni anno.

La Realtà Virtuale (VR) è una simulazione creata da un computer e include scenari del mondo reale o immaginario, che offrono opportunità di interazione in tempo reale. Attraverso l'uso di hardware, come occhiali VR e controller tattili, viene fornita agli utenti un'esperienza immersiva, che si traduce in miglioramenti nella memoria procedurale, velocità, precisione e trasferimento di conoscenze a scenari del mondo reale, rispetto alla formazione diretta dall'istruttore. Poiché fornisce una forte sensazione di immersione, la Realtà Virtuale è un modo nuovo, interessante e promettente di insegnare l'assistenza sanitaria e il suo uso si sta rapidamente diffondendo. La VR è stata utilizzata per simulare impostazioni cliniche che consentono sia agli individui che ai gruppi di apprendere tecniche specifiche e di migliorare il lavoro di squadra (Alcázar Artero et al., 2023).

In questi ultimi anni, nella realtà operativa, contestualmente all'attribuzione di maggiori responsabilità, si sta assistendo alla richiesta, da parte dell'infermiere, di una sempre maggiore competenza da possedere e da agire. Di conseguenza, il professionista deve essere in grado di intervenire in modo tempestivo e globale rispetto ai bisogni di salute manifestati in ambito di emergenza/urgenza. In tale ambito, l'infermiere ha un duplice compito: inizialmente, codificare la criticità del paziente con la maggiore precisione

possibile e, successivamente, applicare con proprietà strumenti come procedure, protocolli o linee guida, impegnandosi ad integrarli con il sapere che deriva dalla conoscenza ma soprattutto con la necessità di agire rapidamente e in modo rigoroso, determinando così il buon esito dell'intervento. Emerge così in modo piuttosto chiaro la finalità comune che persegue tutti gli infermieri operanti nell'area critica: erogare cure rapide, efficaci e continuative, che abbiano come risultato la sopravvivenza del paziente in condizioni di emergenza/urgenza e, contestualmente, il suo recupero fisico e psichico. Alla luce di quanto detto, il professionista infermiere non deve farsi cogliere impreparato, ma deve rispondere in modo soddisfacente ai bisogni degli utenti con prestazioni e assistenza erogate insieme ad altri professionisti in multidisciplinarietà. A tal fine, la sola formazione di base non è assolutamente sufficiente, ma diviene indispensabile l'orientamento verso l'aggiornamento professionale e la formazione permanente (Monica, 2004).

L'elaborato comprende i seguenti capitoli: il capitolo di background con una breve descrizione dell'arresto cardiocircolatorio, la descrizione della simulazione attraverso la Realtà Virtuale Immersiva come modalità formativa innovativa e l'importanza di tale modalità per lo sviluppo di competenze nella gestione infermieristica dell'arresto cardiocircolatorio; nel capitolo 2 è stata dichiarata la metodologia della ricerca con la definizione dell'obiettivo dello studio e del quesito di ricerca, le parole chiave, le fonti dei dati e i criteri di selezione del materiale; nel capitolo 3 sono stati presentati i risultati emersi dagli articoli selezionati analizzando i testi completi; il capitolo 4 presenta la discussione ed il confronto dei risultati individuati per valutare criticamente l'applicabilità nel contesto di assistenza specifico, con implicazioni per la pratica e per la ricerca emerse dal lavoro di revisione della letteratura.

CAPITOLO 1: QUADRO TEORICO

1.1 L'arresto cardiocircolatorio

L'arresto cardiaco è l'improvvisa cessazione della funzione elettrica e/o meccanica del cuore; il sangue non circola e non può essere ossigenato (Ministero della Salute). Consiste nell'incapacità del cuore di pompare e far circolare il sangue in organi e tessuti del corpo. Nel 25% dei casi è causato dall'insorgenza improvvisa di un'aritmia ventricolare "maligna", quali fibrillazione ventricolare e tachicardia ventricolare senza polso, la progressiva bradicardia o l'Asistolia (assenza di attività elettrica e di contrazione muscolare cardiaca). L'arresto cardiaco può anche verificarsi quando l'attività elettrica è presente sull'elettrocardiogramma ma le contrazioni cardiache sono inefficaci, una condizione chiamata attività elettrica senza polso (PEA). Quest'ultima può essere riconducibile a diversi problemi, come una grave ipovolemia (per esempio, emorragia). Le diagnosi associate ad arresto cardiaco includono infarto del miocardio, embolia polmonare massiva, iperkaliemia, ipotermia, ipossia grave e overdose di farmaci. In alcuni casi, la rapida identificazione di questi problemi e il pronto intervento possono ripristinare la circolazione.

In caso di arresto cardiaco la perdita di coscienza, la scomparsa dei polsi arteriosi e l'assenza di pressione arteriosa sono immediati. Di solito cessa anche l'attività respiratoria, ma può anche verificarsi un respiro faticoso (gaspings). Dopo meno di un minuto le pupille iniziano a dilatarsi (midriasi) e possono presentarsi convulsioni. La cute e le mucose diventano pallide e cianotiche. Il rischio di un danno cerebrale irreversibile e di morte aumenta di minuto in minuto; la durata di questo intervallo critico varia in funzione all'età della persona e alle condizioni cliniche di base. La diagnosi di arresto cardiaco e l'attivazione di misure per il ripristino immediato della circolazione devono perciò essere immediate (Hinkle et al., 2017).

Tutti gli altri ritmi cardiaci (escluse FV e TVsp) eventualmente osservabili in corso di arresto cardiaco non beneficiano del trattamento elettrico e pertanto non devono essere sottoposti a defibrillazione.

Va ricordato che la presenza di FV/TV senza polso indica la persistenza di una certa attività metabolica a livello cardiaco. Tuttavia, se non trattata in breve tempo, la fibrillazione ventricolare evolve rapidamente verso l'asistolia, ritmo non defibrillabile e generalmente

molto meno suscettibile di correzione con la terapia. Questo dimostra ancora una volta l'importanza della precocità della defibrillazione: ogni minuto di ritardo prima della defibrillazione riduce la probabilità di sopravvivenza del 10-12%. Va inoltre ricordato che l'efficacia della defibrillazione dipende anche dall'ossigenazione del cuore (assicurata in corso di arresto cardiaco solo dalle manovre di rianimazione cardio-polmonare: 30 compressioni toraciche ad almeno 5-6 cm di profondità e 2 ventilazioni; fino a raggiungere 100-120 compressioni al minuto), dall'energia utilizzata e dall'impedenza toracica.

Pochi secondi dopo la perdita di coscienza si osserva un rilasciamento muscolare generalizzato. In particolare, il rilasciamento della muscolatura orofaringea determina ostruzione delle vie aeree con rapido peggioramento dell'ipossia anche in presenza di movimenti respiratori, peraltro in genere inefficaci (gaspings). L'anossia cerebrale provoca lesioni inizialmente reversibili che divengono irreversibili dopo 6-10 minuti; la prevenzione del danno cerebrale dipende principalmente dalla rapidità ed efficacia delle manovre rianimatorie e dalla precocità della defibrillazione.

Tuttavia, in presenza di raffreddamento del corpo (esposizione agli agenti atmosferici, sommersione in acqua) il processo di danno cerebrale è rallentato e rende possibile un recupero del paziente anche molti minuti dopo l'arresto cardiocircolatorio. Per questo motivo l'ipotermia non deve mai essere considerata segno certo di avvenuto decesso e motivo per non intraprendere una rianimazione cardiopolmonare (Altamura et al., 2010).

1.2 Aspetti epidemiologici

Ogni anno in Europa 400.000 persone sono colpite da arresto cardiaco improvviso: molte di queste potrebbero essere salvate se chi è loro vicino fosse in grado di soccorrerle tempestivamente con manovre semplici da eseguire. Per questo motivo, il 14 giugno 2012 il Parlamento europeo ha invitato gli Stati membri a realizzare iniziative che aiutino tutti i cittadini e gli operatori sanitari a saperne di più su come soccorre una persona che abbia un arresto cardiaco improvviso. L'arresto cardiaco rappresenta il più importante problema sanitario in Europa, ove ogni 90 secondi viene rianimato un paziente senza successo (ERC,

2013). Come riportato dalle linee guida ERC¹ 2021, l'arresto cardiaco improvviso è la terza causa di morte in Europa, all'incirca 700.000 persone ogni anno. L'evento si verifica in 1 persona su 1000 per anno (circa 60.000 eventi/anno in Italia); attualmente la percentuale di sopravvivenza dopo arresto cardiaco extra ospedaliero è solo del 2-5%. Il 70% di tali eventi avviene nelle abitazioni private ed in circa il 50% dei casi sono presenti testimoni. La letteratura scientifica ha ampiamente documentato che nel 50-70% dei casi le aritmie responsabili dell'arresto cardiaco sono la Fibrillazione Ventricolare o la Tachicardia Ventricolare senza polso, in cui la defibrillazione elettrica è l'unica terapia in grado di interrompere tali aritmie maligne, permettendo il recupero di un ritmo valido e il ripristino dell'attività contrattile del cuore. La percentuale di sopravvivenza va in rapporto al tempo di esecuzione delle manovre di rianimazione cardiopolmonare (RCP), defibrillazione (shock elettrico) e soccorso avanzato (ACLS) (Altamura et al., 2010).

1.3 La Realtà Virtuale Immersiva

La Realtà Virtuale (VR) può essere fatta risalire agli anni '60, quando venivano utilizzate fotocamere e proiettori per creare un ambiente coinvolgente e interattivo. Tuttavia, è stato solo quando Lanier, informatico e ricercatore, ha coniato il termine nel 1987 che la popolarità della Realtà Virtuale ha iniziato ad aumentare. Nonostante ciò, barriere quali costi, difficoltà tecniche e scarsa grafica, potenza di calcolo e accessibilità hanno contribuito a una lenta diffusione di questa tecnologia. Negli ultimi decenni la Realtà Virtuale è aumentata sia in termini di utilità che di popolarità, con un crescente riconoscimento come tecnologia promettente per l'implementazione nell'istruzione superiore (Jans et al., 2023).

A partire dagli anni '90 si è verificata un'esplosione nell'applicazione di ambienti virtuali e tecnologie correlate in tutto il settore sanitario. Le applicazioni di queste tecnologie vengono implementate nei seguenti settori: procedure chirurgiche (chirurgia remota o telepresenza, pianificazione e simulazione di procedure prima dell'intervento chirurgico), terapia medica, medicina preventiva ed educazione del paziente nonché educazione e

¹ European Research Council è l'organismo dell'Unione europea che supporta progetti di ricerca ad alto rischio, finanziati sulla base delle idee progettuali presentate dai ricercatori, in qualsiasi campo della scienza e valutati sulla base del solo criterio dell'eccellenza scientifica.

formazione medica. Tali applicazioni hanno migliorato la qualità dell'assistenza sanitaria e, in futuro, comporteranno sostanziali risparmi sui costi. I mondi virtuali consentono l'inclusione e la pratica di attività per l'apprendimento esperienziale e la simulazione e la modellazione di scenari complessi, fornendo opportunità di collaborazione e co-creazione che non possono essere facilmente sperimentate attraverso altre piattaforme (Castillo et al., 2023).

La Realtà Virtuale è una simulazione creata da un computer e include scenari del mondo reale o immaginario, che offrono opportunità di interazione in tempo reale. Attraverso l'uso di hardware, come occhiali VR (*Fig. 1*) e controller tattili, viene fornita agli utenti un'esperienza immersiva, che si traduce in miglioramenti nella memoria procedurale, velocità, precisione e trasferimento di conoscenze a scenari del mondo reale, rispetto alla formazione diretta dall'istruttore. Poiché fornisce una forte sensazione di immersione, la Realtà Virtuale è un modo nuovo, interessante e promettente di insegnare l'assistenza sanitaria e il suo uso si sta rapidamente diffondendo. Tale metodo di formazione è stato utilizzato per simulare impostazioni cliniche che consentono sia agli individui che ai gruppi di apprendere tecniche specifiche e di migliorare il lavoro di squadra (Alcázar Artero et al., 2023).



Fig. 1 – Visore: dispositivo per le simulazioni in Realtà Virtuale Immersiva.

La Realtà Virtuale è un ambiente tridimensionale simulato (3D) creato dalla tecnologia informatica. Gli utenti reagiscono in Realtà Virtuale come farebbero in un ambiente fisico reale quando indossano il visore e i sensori tattili. Il cervello umano modella attivamente il mondo fisico utilizzando input sensoriali. La Realtà Virtuale viene creata sostituendo gli input sensoriali (ad esempio, uditivi, visivi, tattili e olfattivi) con quelli digitali.

Immersione, propriocezione, presenza e interattività sono caratteristiche fondamentali di tale tecnologia. L'interattività è spiegata come il grado di interazione dell'utente nell'ambiente virtuale. La propriocezione è una consapevolezza della posizione del proprio corpo. Con la visione, consente a una persona di recuperare informazioni sulla propria posizione e movimento del proprio corpo. Presenza significa che l'utente sperimenta di trovarsi nell'ambiente creato dalla Realtà Virtuale mentre si trova in un altro ambiente fisico. L'immersione è un aspetto tecnologico che crea la percezione della presenza in un mondo virtuale per gli utenti. Il movimento e i comportamenti di un individuo in questo ambiente virtuale sono riconosciuti come la forma più avanzata di interazione uomo-computer. I ricercatori in psicologia e neuroscienze considerano la percezione di "essere nell'ambiente creato dalla Realtà Virtuale" come un potente strumento per il cambiamento personale. Tale tecnologia è una buona soluzione per la formazione degli operatori sanitari e delle persone che svolgono lavori ad alto rischio poiché può creare modelli dettagliati di una situazione specifica senza metterli a rischio (Choi et al., 2023).

Il potenziale delle simulazioni in Realtà Virtuale, insieme al progresso tecnologico dei dispositivi in ambito medico, sono attualmente oggetto di ricerca. In effetti, si sono trasformati in un nuovo modo di formazione e valutazione con meno richieste di risorse, pur mantenendo la motivazione degli utenti esaminati. Questo perché la tecnologia VR consente di ridurre al minimo l'intervento dell'esaminatore incoraggiando la motivazione dell'utente, ottenendo una curva di prestazione più fluida. Inoltre, l'utilizzo di questa tecnologia consente l'interazione con un set completo di oggetti generati dal computer in diversi scenari 3D virtuali che simulano situazioni reali senza alcun costo aggiuntivo. Inoltre, grazie alla varietà di scenari programmabili all'interno di un ambiente VR, la curva di apprendimento è maggiore grazie alla varietà e alla corretta applicazione del protocollo in ciascun caso.

Negli ultimi due decenni, i sistemi tecnologici si sono evoluti in sistemi più avanzati in grado di creare ambienti virtuali in cui vengono simulati scenari realistici, efficienti e sicuri. Questo approccio è già stato applicato in molteplici campi della medicina, come la medicina interna o la chirurgia. (Rodríguez-Matesanz et al., 2022).

La Realtà Virtuale può essere vista come un'interfaccia utente di fascia alta che coinvolge simulazioni in tempo reale di un ambiente che gli utenti possono esplorare e con cui

interagire attraverso più sensi. Immersione nel sistema si occupa della proprietà oggettiva del sistema, descrivendo in che misura un sistema VR può supportare le contingenze senso motorie naturali per la percezione. Senso di presenza è l'esperienza soggettiva di trovarsi in un luogo o in un ambiente, anche se si è fisicamente presenti in un altro ambiente. L'immersione e la presenza sono positivamente correlate ai risultati dell'apprendimento (Tuva Fjærtøft et al., 2023).

1.4 La Realtà Virtuale Immersiva nella formazione per la gestione dell'arresto cardiocircolatorio

Il legame tra un efficace supporto vitale di base e la sopravvivenza dopo un arresto cardiaco è ben noto. Gli infermieri sono spesso i primi soccorritori in caso di arresti cardiaci ospedalieri e ricevono una formazione annuale sul supporto vitale di base per garantire il mantenimento di competenze adeguate. Tuttavia, è chiaro che infermieri neo assunti o neo laureati non possano essere considerati “*expertise*” nell'eseguire il supporto vitale di base in una situazione di emergenza (Rushton et al., 2020).

L'arresto cardiaco extraospedaliero (OHCA) è un grave problema sanitario globale, con oltre 3.000.000 casi che si verificano ogni anno in Europa e negli Stati Uniti. Il riconoscimento precoce del problema e l'avvio tempestivo della rianimazione cardiopolmonare (RCP) rappresentano uno dei passaggi più importanti per migliorare i risultati per i pazienti con OHCA. L'arresto cardiaco è spesso testimoniato da familiari o persone senza formazione sul supporto vitale di base (BLS), il che ritarda l'inizio delle cure fino all'arrivo dei servizi medici di emergenza. Meno del 50% dei pazienti con OHCA riceve la RCP da parte degli astanti, sebbene un maggiore addestramento alla RCP nella popolazione sia associato a un aumento della sopravvivenza dopo la RCP, compreso un miglioramento degli esiti neurologici. È quindi importante fornire formazione sulla RCP alla popolazione generale. Secondo le Linee guida 2021 dell'European Resuscitation Council, ogni cittadino dovrebbe imparare a fornire competenze BLS salvavita. La formazione BLS è diventata più importante negli ultimi decenni, creando opportunità per una formazione di massa che ha il potenziale di ridurre significativamente le morti per arresto cardiaco improvviso. La formazione BLS classica consiste tipicamente in una formazione teorica guidata da un istruttore. Una recente revisione sistematica ha riportato

che l'addestramento alla RCP condotto da istruttore con feedback in tempo reale o ritardato ha migliorato le abilità di RCP, ma queste abilità si perdono nel tempo, in circa 3-6 mesi. La necessità di riqualificazione, così come la necessità di spazi e orari specifici, insieme alla mancanza di realismo e immersione dei tradizionali dispositivi di feedback, sono alcuni dei limiti riscontrati nel tradizionale sistema di formazione RCP (Alcázar Artero et al., 2023). L'arresto cardiaco richiede un efficace supporto vitale di base (BLS), che si riferisce al mantenimento della pervietà delle vie aeree, al supporto della respirazione e della circolazione, ed è un elemento vitale nella catena della sopravvivenza (Fig. 2) (riconoscimento precoce, BLS di alta qualità, defibrillazione tempestiva e cure post rianimatorie efficaci).



Fig. 2 – Catena della sopravvivenza (AHA, 2020).

Tuttavia, molti infermieri non hanno fiducia nella propria capacità di svolgere questa abilità. Tradizionalmente, la formazione BLS segue teorie di apprendimento educativo comportamentali ed esperienziali concentrandosi sullo sviluppo delle abilità psicomotorie, principalmente utilizzando apparecchiature di simulazione a bassa fedeltà (LFS). Tuttavia, quest'ultima ha una capacità limitata di creare un realismo sufficiente e poiché gli infermieri alle prime armi non hanno la capacità e l'esperienza per creare un'immagine mentale chiara nella simulazione, questo causa una barriera all'apprendimento. Pertanto, l'uso di apparecchiature di simulazione a media fedeltà è ora più comune nell'ambito della formazione BLS. La simulazione a media fedeltà è sempre più utilizzata grazie alla sua capacità di sviluppare le capacità cognitive e psicomotorie dell'utente con l'analisi di abilità come il posizionamento delle mani e la profondità di compressione del torace, e sembra essere una componente chiave nel miglioramento delle competenze associate. La simulazione ad alta fedeltà, invece, utilizzata già nell'ambito della formazione universitaria consente agli studenti di iniziare a sviluppare competenze essenziali come il lavoro di

squadra e le capacità di comunicazione che poi consolideranno nel mondo lavorativo. Questo metodo segue un approccio costruttivista alla teoria educativa consentendo ai partecipanti di impegnarsi attivamente in scenari realistici e ottenere un feedback immediato. È noto che diversi livelli di simulazione aiutano nell'acquisizione e nel mantenimento delle competenze; pertanto, l'introduzione della Realtà Virtuale come forma di simulazione ad alta fedeltà (HFS) potrebbe migliorare la competenza e la fiducia acquisite durante la formazione BLS (*Fig. 3*) (Rushton et al., 2020).

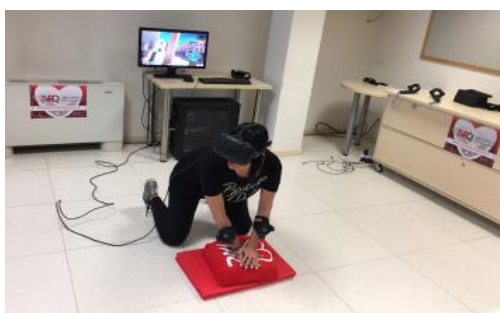


Fig. 3 – Simulazione in Realtà Virtuale Immersiva per la rianimazione cardiopolmonare.

Tuttavia, negli ultimi anni si sono rese disponibili molte nuove tecnologie per l'insegnamento della RCP che hanno dimostrato di superare queste limitazioni. Un aggiornamento delle evidenze ILCOR CoSTR supporta l'idea che la formazione basata sulla simulazione della rianimazione in situ (direttamente sul posto di lavoro degli individui) o in un centro di simulazione dedicato, possa essere inclusa nei programmi di formazione continua dei corsi di supporto vitale. In questo senso, l'implementazione della Realtà Virtuale Immersiva (iVR) nella formazione sulla rianimazione cardiopolmonare potrebbe essere uno strumento che potrebbe essere utilizzato per insegnare a un numero sempre crescente di persone, per migliorare il livello delle competenze e delle conoscenze acquisite, per fornire servizi più convenienti e opportunità di apprendimento più convenienti e più frequenti per i professionisti che cercano di essere competenti in BLSD. La Realtà Virtuale può essere un buon metodo educativo e una risorsa che potrebbe essere utilizzata per raggiungere questi obiettivi, ed è stata supportata nel 2018 dall'American Heart Association², che ha evidenziato il ruolo delle tecnologie immersive e

² L'American Heart Association (AHA) è l'organizzazione di volontariato più antica e più grande del paese dedicata alla lotta contro le malattie cardiache e l'ictus.

dell'apprendimento gamificato nel progresso delle strategie educative sulla RCP per migliorare l'apprendimento. Recentemente, le Linee guida 2021 dell'European Resuscitation Council hanno raccomandato l'uso di ambienti di apprendimento virtuale per tutti i livelli di formazione sulla RCP come parte di un apprendimento misto, nonché di un approccio di autoapprendimento.

Nel caso del BLS, la Realtà Virtuale simulerebbe uno scenario reale di arresto cardiaco in modo che l'utente impari a identificarlo ed eseguire le fasi della catena di sopravvivenza. Le variabili di esito primarie analizzate sono: frequenza delle compressioni (minuti) e profondità (mm), nonché l'uso dell'AED. Le variabili secondarie sono l'autoefficacia, l'apprendimento percepito e la soddisfazione degli utenti. Dopo aver vagliato la letteratura corrente, sono stati riscontrati miglioramenti complessivi moderati nei parametri di qualità della RCP, come la frequenza e la profondità delle compressioni, inoltre sono emersi effetti positivi su autoefficacia, percezione di fiducia, competenza più elevata (in particolare per le compressioni toraciche) e soddisfazione (Alcázar Artero et al., 2023).

L'uso di simulatori di Realtà Virtuale altamente coinvolgenti e interattivi può migliorare il flusso, il che può portare a risultati di apprendimento e prestazioni superiori, come confermato dalla maggior parte dei partecipanti che riferiscono una migliore comprensione della RCP. La natura esperienziale della Realtà Virtuale può anche favorire lo sviluppo di abilità procedurali come la RCP, poiché la pratica ripetitiva consente lo sviluppo della memoria muscolare, portando alla competenza tecnica. La RCP comporta l'attivazione della memoria dichiarativa per richiamare i passaggi sequenziali e della memoria procedurale per eseguire le fasi attive come le compressioni toraciche, entrambe le quali possono essere sviluppate e rafforzate attraverso l'uso della Realtà Virtuale Immersiva (*Fig.4*).



Fig. 4 - La metodologia VR per l'addestramento alla RCP: la rotazione della testa (A) e la compressione del torace (B). Il manichino è necessario solo per comprendere la pressione corretta per la compressione del torace.

Inoltre, modalità sensoriali coinvolgenti tra cui visione, tatto e udito promuovono anche l'apprendimento attivo, che può migliorare la conservazione della memoria. La Realtà Virtuale Immersiva (iVR) include caratteristiche sensoriali attraverso l'auscultazione dei suoni cardiaci e polmonari e la palpazione dei polsi periferici, che si spera l'utente sarà in grado di tradurre nel contesto clinico del mondo reale durante la valutazione o la gestione di una presentazione simile del paziente. La sperimentazione attiva all'interno di un ambiente di apprendimento realistico e coinvolgente consente agli utenti di prendere decisioni cliniche e sperimentare le conseguenze delle proprie azioni in tempo reale, imitando un ambiente clinico del mondo reale. Questo elemento di realismo è importante per incoraggiare la motivazione intrinseca a supportare i bisogni degli operatori. Infine, le competenze non tecniche come il lavoro di squadra e la leadership sono fondamentali per il successo della rianimazione. La collegialità del team che risponde ha un impatto diretto sui predittori della sopravvivenza post-arresto poiché una linea d'azione coordinata è associata a migliori risultati per i pazienti (Perron et al., 2021).

Il deficit di fiducia e competenza (abilità) associati al BLS è ben noto e parte della letteratura suggerisce che un aumento della capacità di svolgere attività pratiche equivale ad un aumento della fiducia in se stessi. Dato che gli infermieri lavorano in ambienti clinici

in cui sono direttamente coinvolti nella cura dei pazienti acuti, è essenziale che ricevano una formazione BLS che fornisca loro competenze e sicurezza adeguate. La Realtà Virtuale nella formazione BLS ha il potenziale per migliorare l'erogazione della formazione e fornire un ambiente di apprendimento più realistico che mette alla prova la fiducia e le competenze degli operatori. Questo, in definitiva, può prepararli ad un arresto cardiaco nella “vita reale”, quando dovranno utilizzare le competenze BLS in quella che è spesso una situazione traumatica. Si prevede che l'uso di simulazioni ad alta fedeltà come la iVR dovrebbe mettere alla prova la capacità degli operatori; l'esposizione ripetuta potrebbe prepararli meglio ad affrontare la situazione reale (Rushton et al., 2020).

1.4.1 Il processo decisionale clinico

Il processo decisionale clinico (CDM), abilità cognitiva essenziale nell'assistenza infermieristica, è un processo intrapreso quotidianamente dagli infermieri mentre esprimono giudizi sulla cura del paziente e gestiscono problemi complessi man mano che si presentano. E' definito come “un processo complesso di osservazione, elaborazione delle informazioni, pensiero critico, valutazione delle prove, applicazione della conoscenza, risoluzione dei problemi, riflessione, giudizio per selezionare la migliore opzione tra le scelte disponibili per ottimizzare la salute dei pazienti e ridurre al minimo il potenziale danno”. E' quindi un processo che include la capacità dell'infermiere di pensare in modo critico, ragionare clinicamente ed esprimere giudizi clinici.

Il pensiero critico è un'attività controllata e mirata che utilizza strategie ben ragionate per arrivare ai risultati necessari. Il ragionamento clinico è “un processo sistematico e ciclico” abituato a pensare alle questioni relative alla cura del paziente; mentre il giudizio clinico si riferisce all'esito sia del pensiero critico che del ragionamento clinico e alla conclusione, decisione o opinione raggiunta.

Il pensiero critico, il ragionamento clinico e il giudizio clinico, quindi, informano gli infermieri attraverso un pensiero mirato e informato intrapreso in modo sistematico e ciclico, utilizzando il loro giudizio per arrivare a una decisione su cui poi si può agire. Questi domini cognitivi, quindi, sono correlati e utilizzati dagli infermieri nella pratica quotidiana per garantire un'assistenza sicura ed efficace al paziente. La complessità del

processo decisionale per gli infermieri aumenta continuamente con l'aumentare dell'acutezza del paziente e dei progressi tecnologici, ciò evidenzia la necessità che le scuole di formazione prendano in considerazione metodi di insegnamento più innovativi per sviluppare e migliorare ulteriormente le competenze negli infermieri. La Realtà Virtuale è una tecnologia emergente che viene sempre più utilizzata a livello pedagogico per insegnare abilità non tecniche tra cui comunicazione, consapevolezza situazionale, gestione dello stress, leadership, lavoro di squadra e il processo decisionale clinico, avendo il potenziale per assistere nello sviluppo di quest'ultimo facilitando la costruzione di un'esperienza di apprendimento completa, migliorando così lo sviluppo di conoscenze e competenze (Jans et al., 2023).

1.5 L'importanza della formazione per la professione infermieristica

In questi ultimi anni, nella realtà operativa, contestualmente all'attribuzione di maggiori responsabilità, si sta assistendo alla richiesta, da parte dell'infermiere, di una sempre maggiore competenza da possedere e da agire. Di conseguenza, il professionista deve essere in grado di intervenire in modo tempestivo e globale rispetto ai bisogni di salute manifestati in ambito di emergenza/urgenza. In tale ambito, l'infermiere ha un duplice compito: inizialmente, codificare la criticità del paziente con la maggiore precisione possibile e, successivamente, applicare con proprietà strumenti come procedure, protocolli o linee guida, impegnandosi ad integrarli con il sapere che deriva dalla conoscenza ma soprattutto con la necessità di agire rapidamente e in modo rigoroso, determinando così il buon esito dell'intervento. Emerge così in modo piuttosto chiaro la finalità comune che persegue tutti gli infermieri operanti nell'area critica: erogare cure rapide, efficaci e continuative, che abbiano come risultato la sopravvivenza del paziente in condizioni di emergenza/urgenza e, contestualmente, il suo recupero fisico e psichico. Alla luce di quanto detto, il professionista infermiere non deve farsi cogliere impreparato, ma deve rispondere in modo soddisfacente ai bisogni degli utenti con prestazioni e assistenza erogate insieme ad altri professionisti in multidisciplinarietà. A tal fine, la sola formazione di base non è assolutamente sufficiente, ma diviene indispensabile l'orientamento verso l'aggiornamento professionale e la formazione permanente (Monica, 2004).

Le forze trainanti, come la sicurezza del paziente e le limitate aree di collocamento clinico, hanno anche aumentato la necessità di incorporare la simulazione basata sulla tecnologia nei programmi di formazione infermieristica, e l'integrazione di nuove tecnologie e livelli di simulazione è stata considerata cruciale per colmare il divario tra teoria e pratica. Negli ultimi anni la simulazione e la tecnologia di Realtà Virtuale hanno guadagnato una notevole attenzione nei settori della sanità e della formazione medica in tutto il mondo (Rushton et al., 2020).

La Realtà Virtuale Immersiva è sempre più utilizzata nell'istruzione e nella formazione e diversi istituti di istruzione hanno già implementato questa modalità di formazione, in quanto può rendere più semplice per gli utenti comprendere concetti complessi attraverso la comprensione visiva. All'interno di situazioni di apprendimento si è scoperto che un'elevata immersione nel sistema predice emozioni positive e una valutazione cognitiva positiva di un compito e aumentare la conoscenza su un argomento specifico. Le emozioni hanno una grande influenza su molteplici processi cognitivi come il ragionamento, la memoria e hanno un effetto particolarmente grande sull'attenzione e sulla motivazione del comportamento e dell'azione, che è strettamente legata al processo di apprendimento. La ricerca sostiene anche che l'uso della Realtà Virtuale Immersiva potrebbe non aumentare direttamente l'apprendimento, ma influenza l'apprendimento attraverso altri processi più indiretti, come il senso di presenza o processi affettivi come la motivazione intrinseca e il coinvolgimento: il senso di presenza ha un ruolo importante nell'elicitazione dell'eccitazione emotiva e del senso di realismo nell'ambiente virtuale (Tuva Fjærtøft et al., 2023).

Grazie alla capacità immersiva della Realtà Virtuale, tali simulazioni possono sembrare molto realistiche e potenzialmente causare molto stress, il che può portare ad una maggiore autoefficacia, fiducia in se stessi e resilienza allo stress. Con il potenziale di immergere completamente gli utenti in scenari affettivi che non potrebbero altrimenti essere simulati, la Realtà Virtuale potrebbe rendere la formazione infermieristica non solo più efficiente ma anche più attraente (Plotzky et al., 2021).

Immersione, presenza e interattività sono le componenti chiave della Realtà Virtuale, che la rendono il più reale possibile. L'immersione può essere determinata come un'impressione soggettiva e una condizione psicologica in cui una persona interagisce nell'ambiente che fornisce un livello continuo di stimoli come immagini e suoni, creando un'esperienza

complessivamente realistica. La presenza si riferisce alla sensazione della persona di essere fisicamente presente nell'ambiente VR, anche se si trova altrove. Inoltre, l'elemento di interattività può essere definito come l'interazione dell'utente con l'ambiente VR in tempo reale modificandone la forma e il contenuto. Un alto livello di immersione può aumentare l'apprendimento. Più l'ambiente è coinvolgente, maggiori saranno probabilmente i vantaggi in termini di apprendimento; è stato dimostrato che anche bassi livelli di immersione si riferiscono positivamente all'apprendimento. Inoltre, l'emozione influenza fortemente la capacità di apprendere, attraverso la motivazione e il comportamento degli utenti. Comprendere le emozioni degli utenti facilita la comprensione generale delle loro esperienze di sfida e interesse, che portano ad una crescente soddisfazione e gioia nell'apprendimento. È stato dimostrato che l'autenticità è il fattore più motivante nelle simulazioni in Realtà Virtuale nell'educazione sanitaria. Inoltre, quanto meglio la simulazione replica l'interazione tra un paziente e un infermiere, tanto più realistica e coinvolgente sarà l'esperienza di apprendimento (Mäkinen et al., 2023).

Questo metodo segue un approccio costruttivista alla teoria educativa consentendo ai partecipanti di impegnarsi attivamente in scenari realistici e ottenere un feedback immediato. È noto che diversi livelli di simulazione aiutano nell'acquisizione e nel mantenimento delle competenze; pertanto, l'introduzione della Realtà Virtuale Immersiva come forma di simulazione ad alta fedeltà potrebbe migliorare la competenza e la fiducia acquisite durante la formazione BLS (Rushton et al., 2020).

CAPITOLO 2: METODOLOGIA

2.1 Obiettivi dello studio

L'obiettivo primario di questo elaborato è quello di ricercare in letteratura le migliori evidenze per indagare l'efficacia della formazione e l'aggiornamento dell'infermiere di area critica tramite simulazioni di Realtà Virtuale Immersiva, per lo sviluppo e il miglioramento di abilità tecniche e abilità decisionali nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio per ridurre il tasso di mortalità.

L'obiettivo secondario è quello di valutare l'impatto della formazione attraverso simulazioni di Realtà Virtuale Immersiva rispetto al soddisfacimento del bisogno formativo dell'infermiere.

2.2 Quesito di ricerca

Il quesito esposto in forma narrativa è il seguente:

La formazione tramite Realtà Virtuale Immersiva è efficace per lo sviluppo di competenze infermieristiche, per il miglioramento di abilità tecniche e decisionali, nella gestione del paziente in arresto cardiocircolatorio?

2.2.1 Metodo PIO

La strategia di ricerca è stata eseguita mediante l'uso del quesito di ricerca secondo la metodologia PIO.

<i>P</i>	Infermieri di area critica / emergenza
<i>I</i>	Formazione / aggiornamento nella gestione di pazienti in arresto cardiocircolatorio tramite simulazioni di Realtà Virtuale Immersiva
<i>O</i>	Efficacia in termini di esiti assistenziali

2.3 Strategia di ricerca

Per la stesura dell'elaborato è stata condotta una revisione della letteratura attraverso la ricerca bibliografica con consultazione di banche dati quali: PubMed, Scopus, CINAHL, tramite il portale Galileo Discovery dell'Università degli studi di Padova e tramite Google Scholar, utilizzando le seguenti parole chiave:

- *Immersive Virtual Reality AND training*
- *Immersive Virtual Reality AND nurse education AND clinical simulation*
- *Immersive Virtual Reality AND nurse education AND cardiopulmonary resuscitation*
- *Immersive Virtual Reality AND decision making*
- *Virtual Reality AND cardiopulmonary resuscitation*
- *Virtual Reality AND simulation AND cardiopulmonary resuscitation*
- *Virtual Reality AND metaverse AND emergency*
- *Virtual Reality AND cardiac diseases*
- *Immersive Virtual Reality AND clinical skill*
- *Immersive Virtual Reality AND cardiac arrest*

2.4 Processo di selezione del materiale

2.4.1 Criteri di selezione degli studi

Sono stati selezionati solo gli articoli pertinenti al quesito di ricerca, focalizzando in particolare i risultati trovati come outcomes affini alla ricerca (risultati validi e rilevanti per l'argomento trattato, applicabili nel contesto assistenziale scelto).

Criteri di inclusione degli studi	<ul style="list-style-type: none">• Tempo di pubblicazione < o = ai 5 anni;• Disegno di studio: Studi RCT, Linee guida, Revisioni sistematiche, Studi osservazionali e Studi sperimentali;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza di full text; • Interventi: l'implementazione della simulazione di Realtà Virtuale Immersiva nella formazione dell'infermiere di area critica/emergenza; • Outcomes: efficacia in termini di esiti assistenziali attraverso lo sviluppo e il miglioramento di abilità tecniche e decisionali infermieristiche nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio.
Criteri di esclusione degli studi	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo di pubblicazione > ai 5 anni; • Non inclusione di studi che non hanno come intervento la formazione e l'aggiornamento infermieristico attraverso la simulazione di Realtà Virtuale Immersiva; • Outcome diverso rispetto all'efficacia di questa modalità formativa sugli esiti assistenziali nella gestione del paziente in arresto cardiocircolatorio.

2.4.2 Strategie di selezione

Dopo una selezione iniziale, è stata effettuata una successiva analisi per abstract e full text, che ha portato alla selezione degli articoli rilevanti e rispondenti al quesito di ricerca (Allegato 1).

Come sintetizzato nell'Allegato 2, la ricerca iniziale ha prodotto 346 articoli. Di questi sono stati rimossi 83 duplicati, 239 sono stati esclusi poiché non inerenti al quesito di ricerca/outcome ricercato. Sono quindi risultati eleggibili 24 articoli ma solo 17 con disponibilità full text. 7 documenti full text sono stati esclusi perché i risultati non erano chiari. Sono quindi risultati eleggibili al quesito di ricerca 17 studi, di cui 10 sono stati selezionati per la redazione di questo elaborato: 5 revisioni sistematiche, 2 studi osservazionali, 1 studio sperimentale, 1 studio metodologico e 1 studio mix method.

CAPITOLO 3: RISULTATI DELLA RICERCA

3.1 Presentazione degli studi selezionati

Il processo di selezione dei documenti ha portato alla selezione di 346 articoli. Di questi sono stati rimossi 83 duplicati, 239 sono stati esclusi poiché non inerenti al quesito di ricerca/outcome ricercato. Sono quindi risultati eleggibili 24 articoli ma solo 17 con disponibilità full text. 7 documenti full text sono stati esclusi perché i risultati non erano chiari. Sono quindi risultati eleggibili al quesito di ricerca 17 studi, di cui 10 sono stati selezionati per la redazione di questo elaborato: 5 revisioni sistematiche, 2 studi osservazionali, 1 studio sperimentale, 1 studio metodologico e 1 studio mix method.

- ✓ Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M. (2021)

Virtual reality simulations in nurse education: a systematic mapping review

Disegno di studio: revisione sistematica.

Descrizione: una revisione sistematica della mappatura è stata eseguita al fine di delineare scenari VR nella formazione e nella formazione infermieristica. È stata eseguita una ricerca sistematica della letteratura in otto database elettronici: Scopus, Cochrane Library, MEDLINE tramite PubMed, CINAHL, PsycINFO, PSYINDEX, PsycARTICLES ed ERIC, nel mese di aprile 2020.

Criteri di inclusione: sono stati inclusi articoli sottoposti a revisione paritaria, dovevano essere scritti in lingua inglese o tedesco a causa delle competenze linguistiche del team di ricerca. Sono stati inclusi articoli di ricerca originali, recensioni e atti sottoposti a revisione paritaria. I criteri di inclusione accettavano tutti i disegni di studio. Non c'era un intervallo predefinito per l'anno di pubblicazione. Sono stati inclusi solo gli articoli che presentavano e/o valutavano una o più simulazioni VR, che dovevano essere rilevanti per l'infermieristica con scenari quali: la preparazione della sala operatoria, l'inserimento di cateteri, iniezioni, assistenza alla demenza, supporto vitale di base o altri argomenti rilevanti. Gli scenari VR dovevano essere applicabili a un contesto educativo e gli scenari

di simulazione dovevano essere spiegati chiaramente in quel contesto. Inoltre, le simulazioni VR dovevano utilizzare un display 3D montato sulla testa.

Criteri di esclusione: sono state escluse le simulazioni basate su schermo o 2D. Sono state escluse anche le simulazioni che si concentravano sull'anatomia, in quanto hanno un chiaro contesto medico e sono state esaminate in altri contesti.

Obiettivo: analizzare gli articoli esistenti sulle simulazioni infermieristiche VR educative e ad analizzare gli approcci da prospettive didattiche e tecniche.

Risultati: sono stati identificati ventidue articoli. Esiste una grande varietà nell'uso e nella definizione della simulazione VR per scopi didattici. Le simulazioni sono state classificate in quattro obiettivi formativi principali: formazione sulle competenze procedurali per migliorare le conoscenze e le competenze tecniche; formazione sulla risposta alle emergenze incentrata sulla fiducia; formazione sulle competenze trasversali che insegna l'empatia; e infine, l'allenamento delle abilità psicomotorie. Per raggiungere questi risultati educativi sono stati implementati vari approcci e progetti di simulazione. Alcuni di loro erano altamente innovativi nel fornire un'esperienza coinvolgente per apprendere compiti complessi o nel promuovere l'empatia.

- ✓ Sadeghi, A. H., Peek, J. J., Max, S. A., Smit, L. L., Martina, B. G., Rosalia, R. A., Bakhuis, W., Bogers, A. J., & Mahtab, E. A. (2022)

Virtual Reality Simulation training for cardiopulmonary resuscitation after cardiac surgery: face and content validity study

Disegno di studio: prospettico.

Descrizione: è stata sviluppata una simulazione di realtà virtuale (VR) per l'addestramento alla rianimazione cardiopolmonare (RCP), il Cardiopulmonary Resuscitation Virtual Reality Simulator (CPVR-sim). Tutti i partecipanti (N=41) hanno eseguito una simulazione e completato il questionario valutando l'utilità, la soddisfazione, la facilità d'uso, l'efficacia e l'immersività del simulatore per valutare la validità del volto e del contenuto. Sono stati utilizzati due scenari clinici fittizi: un caso di attività elettrica senza polso (PEA) e un caso

combinato di PEA e fibrillazione ventricolare. In questo studio prospettico, è stata studiata la validità facciale e la validità del contenuto della simulazione CPVR.

Criteri di inclusione: i partecipanti lavorano presso l'Erasmus MC nel Dipartimento di Chirurgia Cardiotoracica come personale: chirurghi cardiotoracici, medici, residenti chirurgici, infermieri e studenti di medicina; tutti i partecipanti hanno compilato moduli di consenso scritto per la loro partecipazione a questo studio.

Criteri di esclusione: è stato escluso il personale che lavora presso l'Erasmus MC nel Dipartimento di Chirurgia Cardiotoracica che non rientra nelle seguenti categorie di lavoratori: chirurghi cardiotoracici, medici, residenti chirurgici, infermieri e studenti di medicina. Ed è inoltre stato escluso il personale che non ha dato il proprio consenso per la partecipazione allo studio.

Obiettivo: valutare la fattibilità e stabilire la validità facciale e contenutistica di due scenari clinici (arresto cardiaco defibrillabile e non defibrillabile) della CPVR-sim suddivisa in parte in un gruppo di novizi ed esperti nell'esecuzione di RCP in emergenza.

Risultati: le risposte verso la validità di facciata e di contenuto sono state prevalentemente positive in entrambi i gruppi. La maggior parte dei partecipanti allo scenario PEA (n=26, 87%) si è sentita attivamente coinvolta nella simulazione e 23 (77%) partecipanti si sono sentiti responsabili della situazione. I partecipanti pensavano che fosse facile imparare a interagire con il software (n=24, 80%) e pensavano che il software rispondesse adeguatamente (n=21, 70%). Tutti i partecipanti esperti nello scenario PEA (n=15, 100%) concordano sul fatto che questo metodo di formazione VR è utile come supplemento ai metodi di formazione convenzionali e 9 partecipanti (60%) concordano sul fatto che sia utile come supplemento alla formazione digitale. In particolare, solo 2 (14%) partecipanti esperti preferirebbero la formazione VR invece della formazione convenzionale; tuttavia, 7 (47%) partecipanti esperti preferirebbero la formazione VR invece della formazione digitale. Al contrario, 13 partecipanti esperti su 15 (87%) consiglierebbero la formazione VR ad altri colleghi, e la maggior parte dei partecipanti (n = 14, 93%) ha riferito che la simulazione CPVR era un metodo utile per addestrare i casi di RCP che si verificano solitamente. Si può dedurre dai risultati di questo studio quindi che la formazione VR

facilita l'implementazione del nuovo protocollo RCP, consentendo la formazione sia degli esperti che dei principianti che non hanno ancora familiarità con il nuovo protocollo.

- ✓ Alcázar Artero, P. M., Pardo Rios, M., Greif, R., Ocampo Cervantes, A. B., Gijón-Nogueron, G., Barcala-Furelos, R., Aranda-García, S., & Ramos Petersen, L. (2023)

Efficiency of virtual reality for cardiopulmonary resuscitation training of adult laypersons: a systematic review

Disegno di studio: revisione sistematica.

Descrizione: questa revisione sistematica valuta la letteratura attuale sull'addestramento BLS con VR e il suo possibile effetto sui parametri di qualità della RCP, sull'autoefficacia, sull'apprendimento percepito, sulla soddisfazione e sui risultati a breve e lungo termine dei pazienti. Abbiamo analizzato i database Cochrane Library, PubMed, CINAHL, MEDLINE Ovid, Web of Science e Scopus e abbiamo incluso solo studi clinici e studi quasi sperimentali pubblicati dal 1 ottobre 2021, che hanno analizzato la formazione BLS con l'uso di realtà virtuale. Gli esiti primari erano i parametri della RCP (frequenza e profondità delle compressioni toraciche, uso del defibrillatore automatico esterno). Gli esiti secondari erano l'autoefficacia, l'apprendimento percepito e la soddisfazione, nonché gli esiti dei pazienti (sopravvivenza e buono stato neurologico).

Criteri di inclusione: sono stati inclusi soggetti laici e soggetti di età > 18 anni in qualsiasi contesto educativo della formazione BLS. Intervento: VR nell'insegnamento o nella formazione BLS. Comparatore: insegnamento o formazione BLS faccia a faccia con istruttore. Risultato: migliorare i parametri di qualità della RCP (compressione e frequenza di profondità, uso dell'AED) dopo l'addestramento, l'autoefficacia, l'apprendimento percepito, la soddisfazione degli studenti, nonché gli esiti del paziente a breve e lungo termine (ROSC, sopravvivenza alla dimissione e sopravvivenza con esito neurologico favorevole). Abbiamo incluso studi controllati randomizzati o studi quasi sperimentali pubblicati in qualsiasi lingua, fornendo la disponibilità del testo completo.

Criteri di esclusione: abbiamo escluso abstract, revisioni sistematiche, studi osservazionali, lettere all'editore, studi che valutano la formazione in RCP pediatrica o neonatale.

Obiettivo: rivedere sistematicamente le pubblicazioni attuali sulla realtà virtuale nella formazione BLS. L'obiettivo è valutare se l'addestramento alla RCP con VR migliora i marker di qualità della RCP (profondità e frequenza delle compressioni toraciche, uso di DAE) e l'esito a breve e lungo termine dei pazienti dopo l'arresto cardiaco (ritorno della circolazione spontanea [ROSC], sopravvivenza alla dimissione, esito neurologico favorevole).

Risultati: l'allenamento con VR ha migliorato significativamente la frequenza e la profondità delle compressioni toraciche, rispetto all'allenamento BLS faccia a faccia con istruttore, con i seguenti risultati: $97,5 \pm 9,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo VR ma di $80,9 \pm 7,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo di controllo ($P = .003$), riportando una spostamento dei fallimenti dal 90% al 16% ($P < 0.001$) La realtà virtuale è stata descritta come un metodo di insegnamento efficiente, che esercita un effetto positivo sull'autoefficacia, sulla percezione della fiducia e sulla competenza.

- ✓ Semeraro, F., Ristagno, G., Giulini, G., Kayal, J. S., Cavallo, P., Farabegoli, L., Tucci, R., Scelsi, S., Grieco, N. B., & Scapigliati, A. (2019)

Back to reality: A new blended pilot course of Basic Life Support with Virtual Reality

Disegno di studio: studio pilota.

Descrizione: sono stati organizzati due primi corsi pilota rispettivamente per laici e operatori sanitari. I partecipanti sono stati 9 per il corso laico e 13 per quello professionale. Il formato del corso era il seguente: lezione BLS (30 minuti), demo BLS con feedback sulla RCP di qualità (15 minuti), formazione sulla RCP di qualità ed esperienza VR (3 ore). Sono state organizzate tre stazioni di formazione: la prima ha utilizzato un manichino Resusci Anne Q-CPR, il secondo ha utilizzato un manichino Brayden Pro, e il terzo aveva due diversi dispositivi per la RCP in realtà virtuale, il visore Vive VR di HTC con Valve

Corporation e il visore Oculus Go VR di Oculus VR. Alla fine del corso sono stati raccolti i feedback dei partecipanti.

Criteri di inclusione: sono stati inclusi laici e operatori sanitari, che hanno dato il proprio consenso per la partecipazione allo studio.

Criteri di esclusione: sono stati esclusi cittadini non laici e che non lavorassero come operatori sanitari, e coloro che non hanno dato il proprio consenso per la partecipazione allo studio.

Obiettivo: dimostrare se la formazione con dispositivi e ambiente VR migliora i risultati di apprendimento rispetto alla sola formazione con istruttore.

Risultati: sono stati raccolti i feedback dei partecipanti: la valutazione complessiva (punteggio di apprezzamento compreso tra 1 e 10) ha mostrato un valore medio di 10 per quanto riguarda l'esperienza VR di RCP di qualità. Il feedback sulla RCP di qualità e l'arricchimento della realtà virtuale hanno ricevuto un feedback entusiasta da tutti i partecipanti. All'unanimità, l'esperienza di realtà virtuale è stata considerata molto coinvolgente, con un altissimo senso di presenza e con un feedback efficace sulle prestazioni delle abilità dei partecipanti. Pertanto, il nuovo corso BLS-D VRQ può essere considerato un'alternativa efficace e accettabile ai corsi di formazione tradizionali. Tuttavia devono essere riconosciuti i costi, le attrezzature e la formazione iniziale degli istruttori.

✓ Costa, I. K. F., Tibúrcio, M. P., Costa, I. K. F., Dantas, R. A. N., Galvão, R. N., & Torres, G. de V. (2018)

Development of a virtual simulation game on basic life support

Disegno di studio: metodologico.

Descrizione: si tratta di uno studio metodologico, di costruzione e di validazione, volto a strutturare e analizzare la validità contenutistica di un Virtual Learning Object nel formato di un Gioco di Ruolo, progettato per la valutazione del BLS in accademici e professionisti sanitari. Il processo di validazione dei contenuti si è basato sul quadro teorico del modello

Pasquali ed è avvenuto attraverso l'identificazione dei contenuti che componevano il VLO e la validazione dei contenuti con esperti del settore e l'analisi di validazione.

Criteri di inclusione: come criterio per la selezione degli specialisti, il sistema di punteggio di The Fehring del 1994 è stato adattato e utilizzato come criterio per la selezione degli specialisti, considerando il minimo di cinque punti. Pertanto i criteri di inclusione erano: possedere una laurea magistrale in scienze infermieristiche o sanitarie (2 punti); essere istruttore/professore di supporto vitale di base in un'Università o in Centri di Formazione Continua (2 punti); essere un ricercatore nell'area dei metodi di insegnamento o apprendimento o del supporto vitale di base (1 punto); avere un articolo pubblicato nell'area dei metodi di insegnamento/apprendimento o BLS su una rivista riconosciuta (punti 2); avere un dottorato di ricerca con tesi nell'area delle metodologie didattiche o BLS (punti 2); lavorare da almeno 5 anni in un servizio di emergenza ospedaliera o pre ospedaliera (3 punti); possesso di certificato di specializzazione o residenza in area emergenza/terapia intensiva/ pre ospedaliera (punti 2).

Criteri di esclusione: sono stati esclusi gli specialisti assenti dalla pratica professionale o dalla formazione per più di 2 anni.

Obiettivo: verificare il contenuto di un oggetto di apprendimento virtuale nel formato di un gioco educativo simulato, come il gioco di ruolo, sul supporto di base della vita per accademici e professionisti sanitari.

Risultati: il gioco è stato sviluppato in 13 schermate, di cui 9 presentavano contenuti BLS e gli altri orientamenti generali per l'avanzamento del gioco. L'utente doveva scegliere le azioni BLS corrette; se falliva per più di tre volte avveniva la morte della vittima. Il gioco presentava un valore medio di 0,96 dell'indice di validità del contenuto e 0,92 di kappa. Nella valutazione della scala Likert, il gioco è stato considerato in tutta l'analisi come un contenuto eccellente per un oggetto di apprendimento virtuale, con un punteggio medio di 9,67. In tutte le analisi, il contenuto è stato considerato eccellente per un VLO in BLS nel formato di un gioco di simulazione educativo.

✓ Kuyt, K., Park, S.-H., Chang, T. P., Jung, T., & MacKinnon, R. (2021)

The use of virtual reality and augmented reality to enhance cardio-pulmonary resuscitation: a scoping review

Disegno di studio: revisione sistematica.

Descrizione: in questa revisione sono stati inclusi un totale di 42 articoli, utilizzando una metodologia di scoping standardizzata, riguardanti gli usi della realtà virtuale nell'addestramento alla RCP. I livelli di evidenza del modello KirkPatrick sono stati utilizzati per tracciare e valutare l'efficacia di ciascun intervento riportato.

Criteri di inclusione: per essere incluso, l'articolo identificato doveva riguardare il tema della formazione o delle prestazioni di supporto vitale e l'uso della realtà virtuale e/o della realtà aumentata come strumento di insegnamento o feedback. Per questa ricerca non sono state filtrate limitazioni sulla data o sulla lingua. Sono state procurate traduzioni in lingua inglese per quelli scritti principalmente in una lingua diversa.

Criteri di esclusione: gli articoli venivano esclusi se erano articoli di opinione piuttosto che recensioni/studi imparziali o se non utilizzavano metodi VR o AR per la RCP. Per essere classificata come realtà virtuale, la metodologia doveva includere un elemento immersivo.

Obiettivo: mappare l'evoluzione globale di questi nuovi approcci (VR e AR) alla formazione sulla RCP, per valutarne l'efficacia e determinare le direzioni future per colmare le lacune nelle conoscenze attuali.

Risultati: sono stati intervistati 30 istruttori di RCP riguardo le loro opinioni sull'uso della VR nell'addestramento alla RCP, riferendo che la VR era considerata dagli istruttori come dotata di un potenziale come strumento di apprendimento misto, sia per i professionisti sanitari principianti che esperti. Inoltre, c'è stato un feedback positivo da parte dei partecipanti che hanno utilizzato la realtà virtuale per l'addestramento alla RCP, l'85% di loro ha affermato che l'esperienza VR era interessante e credeva che potesse essere molto utile per la formazione sanitaria, con segnalazioni di un aumento della fiducia nelle competenze e degli utenti che hanno trovato la Realtà Virtuale facile da usare. Numerosi studi sono andati oltre la semplice considerazione delle competenze di RCP e hanno

utilizzato la tecnologia VR e AR per immergere i partecipanti in uno scenario simulato in cui sarebbe stato loro richiesto di utilizzare le proprie competenze di RCP, in cui si è dimostrato un maggiore coinvolgimento con gli scenari durante la formazione basata su VR e AR.

✓ Wong, M. A. M. E., Chue, S., Jong, M., Benny, H. W. K., & Zary, N. (2018)

Clinical instructors' perceptions of virtual reality in health professionals' cardiopulmonary resuscitation education

Disegno di studio: studio sperimentale.

Descrizione: un totale di 30 istruttori di RCP sono stati intervistati sulle loro opinioni sull'attuale formazione sulla RCP degli operatori sanitari e sull'uso della realtà virtuale per la formazione sulla RCP degli operatori sanitari, prima e dopo l'interazione con una simulazione di realtà virtuale sulla RCP. Le risposte sono state analizzate utilizzando l'analisi tematica interpretativa.

Criteri di inclusione: sono stati inclusi istruttori certificati di RCP (n = 30: 5 medici e 25 infermieri) di un ospedale accademico di Singapore che hanno dato il proprio consenso alla partecipazione allo studio.

Criteri di esclusione: sono stati esclusi gli istruttori certificati di RCP dell'ospedale accademico di Singapore che non hanno dato il proprio consenso alla partecipazione allo studio.

Obiettivo: comprendere le percezioni degli istruttori di RCP nei confronti dell'utilizzo della realtà virtuale per la formazione sulla RCP degli operatori sanitari.

Risultati: gli istruttori di RCP hanno identificato fedeltà, impegno, conservazione delle risorse e miglioramento della memoria come caratteristiche della realtà virtuale ideali per la formazione sulla RCP degli operatori sanitari, attribuendo importanza al miglioramento della memoria, ottenuto controllando le distrazioni, avendo un compito mirato (in questo contesto, il richiamo dei passaggi procedurali) e la chiarezza dei contenuti. Inoltre,

ritenevano che la Realtà Virtuale avesse un potenziale come strumento di apprendimento misto, rivolto sia ai professionisti sanitari "principianti" che "esperti".

✓ Wu, T.-C., & Ho, C.-T. B. (2023)

A scoping review of metaverse in emergency medicine

Disegno di studio: revisione sistematica.

Descrizione: è stata presa in considerazione una revisione esplorativa, selezionando 75 articoli, per ottenere informazioni dettagliate sullo sviluppo attuale e sull'applicazione della realtà virtuale nella medicina d'urgenza.

Criteri di inclusione: per essere inclusi nella revisione, gli articoli dovevano riferire sugli aspetti della tecnologia metaverse applicata ai campi della medicina acuta. Gli articoli sono stati inclusi se pubblicati su riviste o atti di conferenze, comprese recensioni o documenti di sintesi, indipendentemente dal livello di maturità di ciascun lavoro pubblicato.

Criteri di esclusione: gli articoli sono stati esclusi se non rientravano nel quadro concettuale dello studio o se riportavano la tecnologia metaverse nel contesto di un'applicazione non direttamente correlata all'assistenza sanitaria e se non incentrati sulla medicina d'urgenza. Sono state escluse anche le pubblicazioni senza abstract, senza testo completo e senza traduzione in inglese.

Obiettivo: valutare lo sviluppo attuale e le applicazioni della realtà virtuale nella medicina d'urgenza.

Risultati: il risultato della roadmap del metaverso ha dimostrato che l'istruzione è la principale classificazione delle applicazioni per il metaverso. L'addestramento convenzionale alla RCP presenta dei limiti perché manca di realismo e di immersione. La realtà virtuale è una soluzione che crea un ambiente educativo virtuale. L'analisi dei 75 studi ha rivelato il vantaggio della Realtà Virtuale nel superare i limiti dell'istruzione pratica, che ha un effetto positivo sulla soddisfazione e sulla capacità di apprendimento dell'utente, in quanto fornisce un ambiente che trasmette un senso di realismo.

✓ Bench, S., Winter, C., & Francis, G. (2019)

Use of a Virtual Reality Device for Basic Life Support Training: Prototype Testing and an Exploration of Users' Views and Experience

Disegno di studio: studio mix method.

Descrizione: questo studio con metodi misti è stato condotto presso l'Università centrale di Londra in Inghilterra, con l'approvazione etica concessa dall'Università. Sono stati reclutati 23 membri del personale provenienti da una serie di dipartimenti e sono stati esposti a un'esperienza di realtà virtuale di 5 minuti. Ogni partecipante ha completato un pre questionario e un post questionario e ha preso parte a una discussione di focus group. I dati quantitativi sono stati analizzati in modo descrittivo, mentre i dati qualitativi sono stati sottoposti ad analisi tematica.

Criteri di inclusione: sono stati inclusi i membri dello staff che lavorano presso l'Università centrale di Londra in Inghilterra, che hanno dato il proprio consenso alla partecipazione allo studio.

Criteri di esclusione: sono stati esclusi i membri che non facevano parte dello staff dell'Università centrale di Londra in Inghilterra, e quelli che non hanno dato il proprio consenso alla partecipazione allo studio.

Obiettivo: intraprendere il test iniziale di un prototipo VR progettato per insegnare BLS ed esplorare le opinioni e le esperienze degli utenti. Valutare quanto bene coloro che utilizzano la realtà virtuale (con e senza formazione precedente) possano eseguire le compressioni toraciche ed esplorare i punti di vista, le percezioni e le esperienze degli utenti sull'utilizzo della realtà virtuale per l'addestramento BLS.

Risultati: i partecipanti hanno discusso del valore del feedback in tempo reale, ritenendo di aver migliorato la loro fiducia. La maggior parte (n = 17, 74%) concordava sul fatto che lo scenario e l'ambiente erano realistici, descrivendo un senso di immersione, in particolare mentre eseguivano le compressioni toraciche perché, tuttavia, c'era anche il desiderio di un contesto ambientale più realistico. I partecipanti infine hanno convenuto che la realtà virtuale potrebbe essere uno strumento prezioso per supportare l'insegnamento del BLS.

- ✓ Bouraghi, H., Mohammadpour, A., Khodaveisi, T., Ghazisaeedi, M., Saeedi, S., & Familgarosian, S. (2023)

Virtual Reality and Cardiac Diseases: A Systematic Review of Applications and Effects

Disegno di studio: revisione sistematica.

Descrizione: per condurre questa revisione sistematica è stata utilizzata la Linea Guida PRISMA. Sono stati analizzati quattro database, tra cui Scopus, Medline (tramite PubMed), Web of Science e IEEE Xplore, da cui sono stati ricavati 26 studi, analizzati poi per studiare le applicazioni e l'efficacia della realtà virtuale nelle malattie cardiache.

Criteri di inclusione: sono stati inclusi articoli scritti in lingua inglese, studi randomizzati, che avessero come intervento l'utilizzo della realtà virtuale nelle malattie cardiache e articoli che ne hanno riportato l'efficacia, e che gli effetti legati alla realtà virtuale siano stati confrontati nei gruppi di controllo e di intervento.

Criteri di esclusione: sono stati esclusi studi che hanno indagato l'effetto di un intervento diverso dalla realtà virtuale, studi che non hanno riportato l'efficacia della tecnologia menzionata, articoli il cui testo completo non era in inglese, lettere agli editori, articoli di revisione, protocolli, monografie e tesi/dissertazioni.

Obiettivo: indagare l'efficacia delle applicazioni VR nelle malattie cardiache.

Risultati: tra gli effetti positivi della realtà virtuale, in particolare nell'istruzione/formazione ACLS, dai risultati ricavati possiamo evidenziare: miglioramenti nelle prestazioni tecniche e nell'abilità tecnica, maggior autoefficacia e un aumento della velocità delle procedure e miglioramenti nelle competenze, nel livello di conoscenza e nella fiducia in sé stessi dell'operatore nonché un apprendimento più semplice.

3.2 Sintesi dei risultati prodotti

Sulla base degli *outcome* individuati nella prima fase di ricerca, in Tabella I viene presentata una sintesi dei risultati:

Tabella I. Sintesi dei risultati degli studi.

Interventi	Outcome	Risultati
Delineare scenari VR nella formazione infermieristica (Plotzky et al., 2021).	Sviluppo di competenze infermieristiche, miglioramento di abilità tecniche e abilità decisionali nella gestione dell'arresto cardiocircolatorio	Sono stati identificati ventidue articoli. Esiste una grande varietà nell'uso e nella definizione della simulazione VR per scopi didattici. Le simulazioni sono state classificate in quattro obiettivi formativi principali: formazione sulle competenze procedurali per migliorare le conoscenze e le competenze tecniche; formazione sulla risposta alle emergenze incentrata sulla fiducia; formazione sulle competenze trasversali che insegna l'empatia; e infine, l'allenamento delle abilità psicomotorie. Per raggiungere questi risultati educativi sono stati implementati vari approcci e progetti di simulazione. Alcuni di loro erano altamente innovativi nel fornire un'esperienza coinvolgente per apprendere compiti complessi o nel promuovere l'empatia.

<p>Valutare la fattibilità e stabilire la validità facciale e contenutistica di due scenari clinici (arresto cardiaco defibrillabile e non defibrillabile) della CPVR-sim suddivisa in parte in un gruppo di novizi ed esperti nell'esecuzione di RCP in emergenza (Sadeghi et al., 2022).</p>		<p>Le risposte verso la validità di facciata e di contenuto sono state prevalentemente positive in entrambi i gruppi. La maggior parte dei partecipanti allo scenario PEA (n=26, 87%) si è sentita attivamente coinvolta nella simulazione e 23 (77%) partecipanti si sono sentiti responsabili della situazione. I partecipanti pensavano che fosse facile imparare a interagire con il software (n=24, 80%) e pensavano che il software rispondesse adeguatamente (n=21, 70%). Tutti i partecipanti esperti nello scenario PEA (n=15, 100%) concordano sul fatto che questo metodo di formazione VR è utile come supplemento ai metodi di formazione convenzionali e 9 partecipanti (60%) concordano sul fatto che sia utile come supplemento alla formazione digitale. In particolare, solo 2 (14%) partecipanti esperti preferirebbero la formazione VR invece della formazione convenzionale; tuttavia, 7 (47%) partecipanti esperti preferirebbero la formazione VR invece della formazione digitale. Al contrario, 13 partecipanti esperti su 15 (87%) consiglierebbero la formazione VR ad altri colleghi, e la maggior parte dei partecipanti (n = 14, 93%) ha riferito che la simulazione CPVR era un metodo utile per addestrare i casi di RCP che si verificano solitamente. Si può dedurre dai risultati di questo studio quindi che la formazione VR facilita</p>
--	--	---

<p>Valutare se l'addestramento alla RCP con VR migliora i marker di qualità della RCP e l'esito a breve e lungo termine dei pazienti dopo l'arresto cardiaco (Alcazar Artero et al., 2023).</p> <p>Dimostrare se la formazione con dispositivi e ambiente VR migliora i risultati di apprendimento rispetto alla sola formazione con istruttore (Semeraro et al., 2019).</p>		<p>l'implementazione del nuovo protocollo RCP, consentendo la formazione sia degli esperti che dei principianti che non hanno ancora familiarità con il nuovo protocollo.</p> <p>L'allenamento con VR ha migliorato significativamente la frequenza e la profondità delle compressioni toraciche, rispetto all'allenamento BLS faccia a faccia con istruttore, con i seguenti risultati: $97,5 \pm 9,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo VR ma di $80,9 \pm 7,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo di controllo ($P = .003$), riportando uno spostamento dei fallimenti dal 90% al 16% ($P < 0.001$) La realtà virtuale è stata descritta come un metodo di insegnamento efficiente, che esercita un effetto positivo sull'autoefficacia, sulla percezione della fiducia e sulla competenza.</p> <p>Sono stati raccolti i feedback dei partecipanti: la valutazione complessiva (punteggio di apprezzamento compreso tra 1 e 10) ha mostrato un valore medio di 10 per quanto riguarda l'esperienza VR di RCP di qualità. Il feedback sulla RCP di qualità e l'arricchimento della Realtà Virtuale hanno ricevuto un feedback entusiasta da tutti i partecipanti. All'unanimità, l'esperienza di realtà virtuale è stata considerata molto coinvolgente, con un altissimo senso di presenza e con un</p>
--	--	--

<p>Verificare la validità dei contenuti della VR nel formato di un gioco di ruolo educativo simulato, progettato per la valutazione del BLS in accademici e professionisti sanitari (Costa et al., 2018).</p> <p>Mappare l'evoluzione globale della Realtà Virtuale alla formazione sulla RCP, per valutarne l'efficacia e</p>		<p>feedback efficace sulle prestazioni delle abilità dei partecipanti. Pertanto, il nuovo corso BLS-D VRQ può essere considerato un'alternativa efficace e accettabile ai corsi di formazione tradizionali.</p> <p>Il gioco è stato sviluppato in 13 schermate, di cui 9 presentavano contenuti BLS e gli altri orientamenti generali per l'avanzamento del gioco. L'utente doveva scegliere le azioni BLS corrette; se falliva per più di tre volte avveniva la morte della vittima. Il gioco presentava un valore medio di 0,96 dell'indice di validità del contenuto e 0,92 di kappa. Nella valutazione della scala Likert, il gioco è stato considerato in tutta l'analisi come un contenuto eccellente per un oggetto di apprendimento virtuale, con un punteggio medio di 9,67. In tutte le analisi, il contenuto è stato considerato eccellente per un VLO in BLS nel formato di un gioco di simulazione educativo.</p> <p>Sono stati intervistati 30 istruttori di RCP riguardo le loro opinioni sull'uso della VR nell'addestramento alla RCP, riferendo che la VR era considerata dagli istruttori come dotata di un potenziale come strumento di apprendimento misto, sia per i professionisti sanitari principianti che esperti. Inoltre, c'è stato un</p>
--	--	--

<p>determinare le direzioni future per colmare le lacune nelle conoscenze attuali (Kuyt et al., 2021).</p> <p>Comprendere le percezioni degli istruttori di RCP nei confronti dell'utilizzo della Realtà Virtuale per la formazione sulla RCP degli operatori sanitari (Wong et al., 2018).</p>		<p>feedback positivo da parte dei partecipanti che hanno utilizzato la realtà virtuale per l'addestramento alla RCP, l'85% di loro ha affermato che l'esperienza VR era interessante e credeva che potesse essere molto utile per la formazione sanitaria, con segnalazioni di un aumento della fiducia nelle competenze e degli utenti che hanno trovato la Realtà Virtuale facile da usare. Numerosi studi sono andati oltre la semplice considerazione delle competenze di RCP e hanno utilizzato la tecnologia VR e AR per immergere i partecipanti in uno scenario simulato in cui sarebbe stato loro richiesto di utilizzare le proprie competenze di RCP, in cui si è dimostrato un maggiore coinvolgimento con gli scenari durante la formazione basata su VR e AR.</p> <p>Gli istruttori di RCP hanno identificato fedeltà, impegno, conservazione delle risorse e miglioramento della memoria come caratteristiche della realtà virtuale ideali per la formazione sulla RCP degli operatori sanitari, attribuendo importanza al miglioramento della memoria, ottenuto controllando le distrazioni, avendo un compito mirato (in questo contesto, il richiamo dei passaggi procedurali) e la chiarezza dei contenuti. Inoltre, ritenevano che la Realtà Virtuale avesse un potenziale come strumento di apprendimento misto, rivolto sia ai professionisti sanitari "principianti" che "esperti".</p>
---	--	--

<p>Valutare lo sviluppo attuale e le applicazioni della realtà virtuale nella medicina d'urgenza (Wu et al., 2023).</p> <p>Valutare quanto bene coloro che utilizzano la VR (con o senza formazione precedente) possano eseguire la RCP ed esplorare i punti di vista, le percezioni e le esperienze degli utenti su questa modalità di formazione per l'addestramento BLS (Bench et al., 2019).</p>		<p>Il risultato della roadmap del metaverso ha dimostrato che l'istruzione è la principale classificazione delle applicazioni per il metaverso. L'addestramento convenzionale alla RCP presenta dei limiti perché manca di realismo e di immersione; La realtà virtuale è una soluzione che crea un ambiente educativo virtuale. L'analisi dei 75 studi ha rivelato il vantaggio della Realtà Virtuale nel superare i limiti dell'istruzione pratica, che ha un effetto positivo sulla soddisfazione e sulla capacità di apprendimento dell'utente, in quanto fornisce un ambiente che trasmette un senso di realismo.</p> <p>I 23 membri del personale sanitario, sottoposti a simulazione in VR, hanno discusso del valore del feedback in tempo reale, ritenendo di aver migliorato la loro fiducia. La maggior parte (n = 17, 74%) concordava sul fatto che lo scenario e l'ambiente erano realistici, descrivendo un senso di immersione, in particolare mentre eseguivano le compressioni toraciche perché, tuttavia, c'era anche il desiderio di un contesto ambientale più realistico. I partecipanti infine hanno convenuto che la realtà virtuale potrebbe essere uno strumento prezioso per supportare l'insegnamento del BLS.</p>
--	--	---

<p>Valutare l'efficacia della Realtà Virtuale nelle malattie cardiache (Bouraghi et al., 2023).</p>		<p>Tra gli effetti positivi della realtà virtuale, in particolare nell'istruzione/formazione ACLS, dai risultati ricavati possiamo evidenziare: miglioramenti nelle prestazioni tecniche e nell'abilità tecnica, maggior autoefficacia e un aumento della velocità delle procedure e miglioramenti nelle competenze, nel livello di conoscenza e nella fiducia in se stessi dell'operatore nonché un apprendimento più semplice.</p>
---	--	--

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

4.1 Discussione

Dai 10 studi analizzati si può dedurre che il campo della formazione tramite Realtà Virtuale Immersiva è ancora diversificato e immaturo. Ci sono però anche prove che il campo sta crescendo e si sta evolvendo con un numero crescente di pubblicazioni e citazioni successive che stimolano la crescita. Dal punto di vista geografico, c'è una diffusione dell'attività tra i paesi sviluppati, come previsto da un nuovo campo che dipende fortemente dai progressi tecnologici; questo presenta una maturità nel campo della ricerca e lo sviluppo futuri. Ciò illustra la crescita e il potenziale di quest'area di studio e riflette lo sviluppo e l'incorporazione di manichini ad alta fedeltà nella formazione medico-infermieristica. Le modalità di apprendimento stanno cambiando con il rapido sviluppo delle nuove tecnologie. L'obiettivo è fornire un accesso efficiente e rapido a conoscenze di alta qualità.

Nella revisione sistematica (Plotzky et al., 2021) sono stati identificati ventidue articoli in cui sono stati implementati vari approcci e progetti di simulazione; alcuni di loro erano altamente innovativi nel fornire un'esperienza coinvolgente per apprendere compiti complessi.

Nello studio prospettico (Sadeghi et al., 2022), in cui è stata progettata e valutata una piattaforma di addestramento con simulazione VR con due diversi scenari che richiedevano RCP, si è osservato che le opinioni degli operatori sanitari esperti e dei principianti erano generalmente positive per quanto riguarda la validità di facciata e la validità di contenuto. L'età media del gruppo di esperti era di 43 (IQR 38-55,5) anni e del gruppo dei principianti di 30 (IQR 30-42,5) anni ($P < .001$). Inoltre, l'esperienza lavorativa mediana è stata di 17 (IQR 9,5-26,5) anni nel gruppo di esperti e 1 (IQR 0,5-4,5) anno nel gruppo dei principianti ($P < .001$). La maggior parte dei partecipanti allo scenario PEA ($n = 26$, 87%) si è sentita attivamente coinvolta e 23 (77%) partecipanti si sono sentiti responsabili della situazione, suggerendo un'opinione positiva predominante riguardo alla validità apparente in entrambi i gruppi. Il software di simulazione ha risposto adeguatamente e non ha rallentato secondo 21 (70%) dei partecipanti, e 24 (80%) dei partecipanti hanno riferito che è stato facile imparare a interagire con il software. In particolare, 12 (80%) dei principianti nello scenario PEA hanno affermato di aver imparato

molto dalla simulazione, mentre solo 7 (47%) esperti hanno riferito lo stesso. Inoltre, 10 (91%) dei partecipanti hanno affermato che era facile muoversi nell'ambiente VR. Tutti i partecipanti esperti nello scenario PEA (n=15, 100%) concordano sul fatto che questo metodo di formazione VR è utile come supplemento ai metodi di formazione convenzionali. In particolare, 7 (47%) partecipanti esperti preferirebbero la formazione VR invece della formazione convenzionale. Inoltre, 13 partecipanti esperti su 15 (87%) consiglierebbero la formazione VR ad altri colleghi, e la maggior parte dei partecipanti (n = 14, 93%) ha riferito che la simulazione RCP-VR era un metodo utile per addestrare i casi di RCP che si verificano raramente. Questo coinvolgimento attivo potrebbe essere dovuto alla simulazione elaborata e alle molteplici azioni che l'utente deve eseguire. Questo ambiente virtuale, coinvolgente e realistico, facilita la memorizzazione di procedure graduali in modo più efficiente. Uno degli svantaggi più importanti dell'attuale versione di CPVR-sim si è visto essere la limitata interazione con un team multidisciplinare, nonché l'assenza della pressione e dell'ambiente frenetico durante una situazione di emergenza del genere. Sebbene futuri perfezionamenti di questo siano inevitabili, si ritiene che la simulazione di RCP con Realtà Virtuale sarà un metodo di successo che aiuterà a superare sfide difficili, inclusa l'incidenza di arresto cardiaco, l'accessibilità e i costi della formazione clinica.

Nello studio pilota (Semeraro et al., 2019), in cui è stata messa a confronto la formazione con dispositivi VR e la formazione con solo istruttore, sono stati raccolti feedback dai partecipanti: la valutazione complessiva (punteggio di apprezzamento compresa tra 1 e 10) ha dimostrato un valore medio di 10 per quanto riguarda l'esperienza VR di RCP di qualità. All'unanimità, l'esperienza di Realtà Virtuale è stata considerata molto coinvolgente, con un altissimo senso di presenza e con un feedback efficace sulle prestazioni delle abilità dei partecipanti. Pertanto, il nuovo corso BLS-D VRQ può essere considerato un'alternativa efficace e accettabile ai corsi di formazione tradizionali.

E' interessante notare come nella revisione sistematica (Alcàzar Artero et al., 2023), in cui si valutava se l'addestramento alla RCP con VR migliora i marker di qualità della RCP e l'esito a breve e lungo termine dei pazienti dopo arresto cardiaco, è stato dimostrato che la Realtà Virtuale riduce gli errori nella frequenza e nella profondità delle compressioni toraciche dopo un breve esercizio di apprendimento, con un miglioramento delle compressioni di $97,5 \pm 9,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo VR ma di $80,9 \pm 7,7 \text{ min}^{-1}$ nel gruppo di

controllo ($P = .003$); inoltre con VR i punteggi di compressione toracica erano significativamente più alti e uno spostamento dal 90% dei fallimenti al 16% ($P < .001$). È stata anche valutata tramite questionario prima e dopo le conoscenze su RCP, DAE e catena di sopravvivenza: i partecipanti formati con la Realtà Virtuale sapevano molto di più su tale ambito ($P = 0,05$). Gli istruttori RCP hanno espresso la loro opinione sull'addestramento alla RCP-VR e hanno considerato questa strategia educativa come un potenziale strumento di apprendimento combinato, sia per i professionisti sanitari alle prime armi che per quelli esperti.

Anche gli istruttori RCP ($n=30$) coinvolti nello studio sperimentale (Wong et al., 2018) sono stati intervistati riguardo alle loro opinioni sull'uso della VR nell'addestramento alla RCP, riferendo che la VR era considerata da essi come dotata di un potenziale come strumento di apprendimento misto, sia per i professionisti sanitari principianti che esperti, identificando fedeltà, coinvolgimento, conservazione delle risorse e miglioramento della memoria negli operatori sanitari. La fedeltà può essere una caratteristica utile per affrontare l'ansia, come nella terapia basata sull'esposizione, in cui la Realtà Virtuale promuove l'elaborazione e l'accettazione di situazioni difficili presentando simulazioni realistiche in un ambiente sicuro. È stata inoltre evidenziata la necessità di molta pratica, poiché la RCP è un'abilità tecnica. Si riteneva inoltre che il miglioramento della memoria fosse ottenuto controllando le distrazioni, avendo un compito mirato (in questo contesto, il richiamo dei passaggi procedurali) e contenuti chiari. La Realtà Virtuale può effettivamente migliorare la memoria aumentando l'attenzione, il condizionamento e l'organizzazione.

Lo studio metodologico (Costa et al., 2018), volto a strutturare e analizzare la validità contenutistica di un oggetto di apprendimento virtuale progettato per la valutazione del BLS in accademici e professionisti sanitari, ha rivelato differenze statisticamente significative nella conoscenza degli accademici e professionisti sanitari sui punteggi post-test, nonché feedback positivi sulla capacità della VR di promuovere l'apprendimento indipendente. La prima valutazione è stata condotta un giorno dopo l'addestramento alla RCP e la seconda valutazione è stata condotta sei settimane dopo l'addestramento iniziale. La prima valutazione mostra che i partecipanti al gruppo di intervento avevano una frequenza media di $107,33 \pm 7,29$ compressioni toraciche al minuto, mentre la frequenza per il gruppo di controllo era di $121,47 \pm 12,91$. La seconda valutazione mostra

però che i tassi di compressione toracica per i gruppi di intervento e di controllo erano rispettivamente $106,24 \pm 8,72$ e $100,71 \pm 9,54$. La VR presentava un valore medio di 0,96 nell'analisi del CVI e un valore Kappa di 0,92. Nella scala Likert, la VR ha ricevuto un punteggio medio di 9,67. In tutte le analisi, il contenuto è stato considerato eccellente per la VR in BLS nel formato di un gioco di simulazione educativo. Gli specialisti hanno classificato la VR come pertinente per essere utilizzato da accademici e professionisti sanitari e hanno convalidato questa risorsa per supportare l'insegnamento su questo argomento.

Nella revisione sistematica (Kuyt et al., 2021), volta a mappare l'evoluzione globale di questo nuovo approccio VR alla formazione sulla RCP, l'85% dei partecipanti ha affermato che l'esperienza VR era interessante e credeva che potesse essere molto utile per la formazione sanitaria.

Nella revisione sistematica (Wu et al., 2023), incentrata sul valutare lo sviluppo attuale e le applicazioni della Realtà Virtuale nella medicina d'urgenza, ha dimostrato che l'istruzione è la principale applicazione del metaverso. L'analisi dei 75 studi ha rivelato il vantaggio della Realtà Virtuale nel superare i limiti dell'istruzione pratica, che ha un effetto positivo sulla soddisfazione e sulla capacità di apprendimento dell'utente, in quanto fornisce un ambiente che trasmette un senso di realismo; hanno inoltre dimostrato il potenziale della VR nel colmare il divario tra l'acquisizione delle competenze richieste nel mondo reale, in un ambiente ad alta pressione e la formazione in un ambiente virtuale, che consente un apprendimento indipendente efficiente in termini di tempo e costi. Nella medicina d'urgenza, l'apprendimento delle competenze procedurali è vitale, così come l'esecuzione della simulazione di RCP di routine e il perfezionamento della gestione clinica è fondamentale.

Le discussioni del focus group nello studio mix method (Bench et al., 2019) hanno mostrato un ampio sostegno all'uso della Realtà Virtuale per la futura formazione BLS, anche se non per sostituire completamente la formazione tradizionale in presenza in un contesto sanitario. Le discussioni hanno inoltre evidenziato la necessità che le persone siano sufficientemente preparate e supportate durante l'esperienza in Realtà Virtuale e che venga prestata ulteriore attenzione alla sequenza, ai tempi e alla risposta alle azioni dei partecipanti. Riguardo le prestazioni dei partecipanti, sull'esecuzione del BLS tramite VR,

la maggior parte (n = 15, 65%) ha ottenuto un punteggio superiore al 90%, 2 persone (9%) hanno ottenuto un punteggio pari o inferiore al 55%, a causa di una velocità di compressione più lenta rispetto alla pratica raccomandata. Le prestazioni di coloro che hanno ricevuto un recente addestramento alla rianimazione sono state complessivamente migliori. Tuttavia, 8 (62%) dei partecipanti del gruppo non addestrato hanno ottenuto un punteggio pari o superiore al 90%. La maggior parte dei partecipanti (n = 18, 78%) concordava fortemente nel ritenere che il punteggio riflettesse fedelmente la loro prestazione. I partecipanti hanno concordato che le informazioni fornite all'inizio dell'esperienza erano utili e chiare (n = 20, 87%) e che l'attrezzatura era comoda e facile da indossare (n = 21, 91%). La maggior parte (n = 17, 74%) concordava sul fatto che lo scenario e l'ambiente erano realistici. Le discussioni però riflettevano anche l'idea che man mano che la realtà virtuale diventa più comune, potrebbe essere difficile sostenere il livello di divertimento.

Anche nella revisione sistematica (Bouraghi et al., 2023) sono stati riscontrati effetti positivi della Realtà Virtuale nell'istruzione/formazione, potendo evidenziare miglioramenti nelle prestazioni tecniche, un aumento della velocità delle procedure e miglioramenti nelle competenze, nel livello di conoscenza e nella fiducia in se stessi, portando così ad un apprendimento più semplice.

4.2 Implicazioni per la pratica

La maggior parte dei sistemi di addestramento alla simulazione presentano ancora carenze nella loro esperienza applicativa. Con lo sviluppo del metaverso arriveranno altre soluzioni. Affinché questo sia efficace, l'implementazione di applicazioni basate sulla tecnologia richiederà alle organizzazioni di sviluppare, supportare e ripetere i flussi di lavoro di medici, infermieri, team tecnologici e sistemi per continui miglioramenti sanitari acuti. Il prossimo passo cruciale per migliorare la simulazione e aumentare il valore educativo è estendere la simulazione in Realtà Virtuale con diversi ruoli nella simulazione RCP, soprattutto per gli infermieri. Con questa funzionalità, diventeranno possibili scenari multiplayer e una squadra multi professionale potrà allenarsi insieme allo stesso tempo, creando in definitiva un ambiente più realistico che si tradurrà più direttamente nella

pratica clinica. Inoltre, la simulazione può essere migliorata aggiungendo, ad esempio, più scenari, come Asistolia e stimolazione esterna. Ora è il momento di guardare al futuro, basandosi sul lavoro esaminato in questo documento e cogliendo l'opportunità di nuove innovazioni per migliorare il modo in cui gli operatori sanitari forniscono la formazione.

4.3 Implicazioni per la ricerca

I risultati esaminati nei vari studi, supportano l'uso della simulazione in Realtà Virtuale Immersiva come strumento di formazione, ma sono misure soggettive di validità ed è imperativo convalidare oggettivamente la simulazione. Ciò può essere percepito determinando la validità di costrutto, la validità concorrente e la validità predittiva della simulazione RCP in Realtà Virtuale. La validità di costrutto in una simulazione è definita come la capacità di distinguere oggettivamente tra diversi livelli di esperienza; nella ricerca futura, ciò potrebbe essere determinato testando un gran numero di utenti con vari livelli di esperienza nella RCP. La validità concorrente può determinare la correlazione tra la simulazione VR e gli strumenti di valutazione esistenti. Inoltre, la validità predittiva è un metodo di prova ancora più potente, che può essere valutato confrontando i risultati della simulazione con un metodo di valutazione stabilito per valutare le competenze. In ulteriori ricerche, la validità predittiva potrebbe essere determinata confrontando le competenze del personale clinico in un ambiente di simulazione della vita reale e in RCP-VR. Queste competenze potrebbero essere ottenute mediante una valutazione strutturata delle competenze sia nella vita reale che nell'ambito della simulazione VR, determinata da istruttori esperti in RCP. Le Linee guida Europee sulla rianimazione del 2021, nel capitolo sulla formazione per la rianimazione, sottolineano la mancanza di ricerca di alta qualità sulla formazione sulla rianimazione per dimostrare se la formazione sulla RCP migliora la qualità del processo e l'esito complessivo dei pazienti. Questo risponde ad alcune domande educative, ma a molte non è ancora stata data risposta: domande che chiariscono il modo ottimale di insegnare con l'aiuto della Realtà Virtuale e quale ruolo quest'ultima può svolgere nella frequenza della riqualificazione per mantenere competenze e conoscenze, e infine, come questa strategia educativa potrebbe prevenire il deterioramento delle competenze e delle conoscenze in materia di RCP. Pertanto, la ricerca educativa sulla RCP

non deve solo limitare l'attenzione sugli esiti e sui risultati formativi, ma è necessario compiere uguali sforzi per studiare strategie educative che portino a migliori risultati per i pazienti dopo un arresto cardiaco, che è ancora la massima priorità. Attualmente, il campo della ricerca sulla RCP-VR si trova probabilmente a un punto di svolta in termini di pubblicazioni poiché i ricercatori che si occupano di questo argomento comprendono sia esperti nell'innovazione digitale che nella scienza della rianimazione e la tecnologia continua ad avanzare rapidamente. Tuttavia, per consentire una crescita di successo, è fondamentale collaborare come una comunità di pratica che si impegna reciprocamente, condivide le risorse e ha la responsabilità congiunta di modellare questo campo di ricerca e produrre potenziali soluzioni per migliorare la qualità della RCP. Man mano che sia la tecnologia VR che le sue applicazioni si evolvono, la ricerca futura potrebbe studiare ulteriormente le simulazioni RCP-VR con le caratteristiche desiderabili per la formazione sulla RCP, preferibilmente basate su un approccio di ricerca incentrato sull'utente e basato sulla progettazione. Man mano che le soluzioni maturano per quanto riguarda la loro validità ecologica, l'attenzione dovrebbe essere focalizzata sulle prestazioni per avvicinarci all'obiettivo di una migliore formazione degli operatori sanitari sulla RCP e, di conseguenza, di una diminuzione delle morti per arresto cardiaco. In futuro, ulteriori ricerche potranno identificare applicazioni rilevanti, migliori pratiche e tecnologie ottimali e aiutare a valutare le prestazioni, consentendo una maggiore attenzione all'accettazione della tecnologia e alla creazione e integrazione di sistemi di formazione. Finora, la sua efficacia rispetto ai metodi educativi tradizionali è ancora ambigua in alcuni studi, e sono necessarie ulteriori ricerche con un campione più ampio per comprendere la fattibilità e l'efficacia di un tale curriculum. Inoltre, gli studi futuri possono tentare di caratterizzare i migliori usi per VR, analizzare gli effetti positivi e negativi sulle attività di apprendimento e incorporare i risultati nei metodi medici ed educativi convenzionali in un modo migliore. Sono necessarie ulteriori ricerche per sviluppare e convalidare ulteriormente la piattaforma di simulazione, compresi molteplici scenari clinici possibili, possibilità multiutente e valutare la validità di costruito, concorrente e predittiva. Tuttavia, abbiamo fatto un primo passo verso una piattaforma di formazione VR, comprendente molteplici simulazioni realistiche e ripetitive, dimostrando la validità nominale e la validità del contenuto della simulazione RCP-VR. Esiste, tuttavia, spazio per ulteriori ricerche poiché la Realtà Virtuale diventa sempre più comune nell'ambito della formazione sanitaria, e soprattutto

anche sulla fattibilità dell'implementazione di questa modalità formativa nei corsi di Laurea in Infermieristica per lo sviluppo di abilità tecnico pratiche, di ragionamento, di problem solving e di pensiero critico negli studenti infermieri.

4.4 Conclusioni

Alla luce degli studi presenti in letteratura ed inseriti in questo elaborato di tesi, si è visto come la formazione in Realtà Virtuale, più nello specifico per la gestione dell'arresto cardiocircolatorio da parte dell'infermiere, sia coinvolgente ed utile, in quanto affermato da infermieri sia esperti che principianti e approvata da specialisti del settore, ritenendola una valida strategia pedagogica. La Realtà Virtuale, quindi, secondo gli studi analizzati può, in modo ludico e interattivo, favorire la riflessione e il pensiero critico, pertanto, basandosi sui riferimenti attuali dell'American Heart Association e sulla teoria dell'apprendimento significativo di Ausubel³, può consentire agli operatori di sperimentare una situazione simile alla vita reale. Anche istruttori di RCP hanno identificato fedeltà, coinvolgimento, conservazione delle risorse e miglioramento della memoria come caratteristiche della Realtà Virtuale che la rendono ideale per la formazione sul supporto vitale di base per gli operatori sanitari, in quanto è stato dimostrato che questo metodo di formazione aiuta a migliorare la qualità della frequenza e della profondità delle compressioni toraciche, aspetti fondamentali per una buona pratica. È stato dimostrato in diversi studi come la Realtà Virtuale possa essere applicata alla perfezione nei corsi BLS-D rappresentando uno strumento in grado di migliorare l'apprendimento delle manovre effettuate sul manichino. Gli istruttori dell'Italian Resuscitation Council (IRC)⁴ hanno sviluppato un nuovo corso di apprendimento ibrido per il BLS-D, definito dagli stessi "Basic Life Support and Defibrillation, Quality CPR and Virtual Reality (BLS-D VRQ)", il quale avrà l'obiettivo di fondere il tradizionale training effettuato con manichini di ultima generazione (in grado di

³ L'apprendimento significativo è quel tipo di apprendimento che consente di dare un senso alle conoscenze, permettendo l'integrazione delle nuove informazioni con quelle già possedute e l'utilizzo delle stesse in contesti e situazioni differenti, sviluppando la capacità di problem solving, di pensiero critico, di metariflessione e trasformando le conoscenze in vere e proprie competenze; ha come obiettivo principale quello di rendere autonomo il soggetto nei propri percorsi conoscitivi.

⁴ Italian Resuscitation Council (IRC) è un'associazione non a scopo di lucro, riconosciuta, che persegue, come scopo primario, la diffusione della cultura e l'organizzazione della rianimazione cardiopolmonare in Italia.

fornire feedback diretti) con un ambiente tridimensionale che utilizzi le più recenti tecniche di Realtà Virtuale.

Si conclude che il sistema è di grande aiuto per conoscere al meglio le metodiche giuste utilizzate in una determinata procedura per una determinata problematica, nonché i passaggi più importanti della procedura. Vale anche la pena notare che i professionisti sanitari possono eseguire la simulazione tutte le volte che lo desiderano, quindi grazie a questa ripetizione illimitata, è molto più facile automatizzare tutti i passaggi che devono essere eseguiti in una procedura, nonché ricordare i punti importanti da prendere in considerazione in ciascuno di essi. Si ritiene, tuttavia, che fornisca qualità emotive, situazionali e di realtà che nessun'altra metodologia fornisce e che debbano essere introdotte nella formazione rivolta alle generazioni future.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Alcázar Artero, P. M., Pardo Rios, M., Greif, R., Ocampo Cervantes, A. B., Gijón-Nogueron, G., Barcala-Furelos, R., Aranda-García, S., & Ramos Petersen, L. (2023). Efficiency of virtual reality for cardiopulmonary resuscitation training of adult laypersons: A systematic review. *Medicine*, 102(4), e32736.
- 2) Altamura G., Messina F., (2010). Manuale BLS D Rianimazione Cardiopolmonare e Defibrillazione.
- 3) Bench, S., Winter, C., & Francis, G. (2019). Use of a Virtual Reality Device for Basic Life Support Training: Prototype Testing and an Exploration of Users' Views and Experience. *Simulation in Healthcare*, 14(5), 287.
- 4) Bouraghi, H., Mohammadpour, A., Khodaveisi, T., Ghazisaeedi, M., Saeedi, S., & Familgarosian, S. (2023). Virtual Reality and Cardiac Diseases: A Systematic Review of Applications and Effects. *Journal of Healthcare Engineering*, 2023, 8171057.
- 5) Castillo, J., Rodríguez-Higueras, E., Belmonte, R., Rodríguez, C., López, A., & Gallart, A. (2023). Efficacy of Virtual Reality Simulation in Teaching Basic Life Support and Its Retention at 6 Months. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 20(5), 4095.
- 6) Choi, J., & Thompson, C. E. (2023). Faculty Driven Virtual Reality (VR) Scenarios and Students Perception of Immersive VR in Nursing Education: A Pilot Study. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 2022, 377–384.
- 7) Costa, I. K. F., Tibúrcio, M. P., Costa, I. K. F., Dantas, R. A. N., Galvão, R. N., & Torres, G. de V. (2018). Development of a virtual simulation game on basic life support. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 52, e03382.

- 8) Janice L. Hinkle, Kerry H. Cheever, Brunner – Suddarth Infermieristica medico-chirurgica. Quinta edizione (volume 1), Milano, casa editrice Ambrosiana, 2017, pag. 915-916.
- 9) Jans, C., Bogossian, F., Andersen, P., & Levett-Jones, T. (2023). Examining the impact of virtual reality on clinical decision making - An integrative review. *Nurse Education Today*, *125*, 105767.
- 10) Kuyt, K., Park, S.-H., Chang, T. P., Jung, T., & MacKinnon, R. (2021). The use of virtual reality and augmented reality to enhance cardio-pulmonary resuscitation: A scoping review. *Advances in Simulation*, *6*, 11.
- 11) Mäkinen, H., Haavisto, E., Havola, S., & Koivisto, J. (2023). Graduating nursing students' user experiences of the immersive virtual reality simulation in learning – A qualitative descriptive study. *Nursing Open*, *10*(5), 3210–3219.
- 12) Monica A., (2004). Tesi Master di I° livello in area critica, gli infermieri e la formazione.
- 13) Perron, J. E., Coffey, M. J., Lovell-Simons, A., Dominguez, L., King, M. E., & Ooi, C. Y. (2021). Resuscitating Cardiopulmonary Resuscitation Training in a Virtual Reality: Prospective Interventional Study. *Journal of Medical Internet Research*. *23*(7), e22920.
- 14) Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M. (2021). Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, *101*, 104868.
- 15) Rodríguez-Matesanz, M., Guzmán-García, C., Oropesa, I., Rubio-Bolivar, J., Quintana-Díaz, M., & Sánchez-González, P. (2022). A New Immersive Virtual Reality Station for Cardiopulmonary Resuscitation Objective Structured Clinical Exam Evaluation. *Sensors (Basel, Switzerland)*, *22*(13), 4913.

- 16) Rushton, M. A., Drumm, I. A., Champion, S. P., & O'Hare, J. J. (2020). The Use of Immersive and Virtual Reality Technologies to Enable Nursing Students to Experience Scenario-Based, Basic Life Support Training—Exploring the Impact on Confidence and Skills. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 38(6), 281–293.
- 17) Sadeghi, A. H., Peek, J. J., Max, S. A., Smit, L. L., Martina, B. G., Rosalia, R. A., Bakhuis, W., Bogers, A. J., & Mahtab, E. A. (2022). Virtual Reality Simulation Training for Cardiopulmonary Resuscitation after Cardiac Surgery: Face and Content Validity Study. *JMIR Serious Games*, 10(1), e30456.
- 18) Semeraro, F., Ristagno, G., Giulini, G., Kayal, J. S., Cavallo, P., Farabegoli, L., Tucci, R., Scelsi, S., Grieco, N. B., & Scapigliati, A. (2019). Back to reality: A new blended pilot course of Basic Life Support with Virtual Reality. *Resuscitation*, 138, 18–19.
- 19) Tuva Fjærtøft Lønne, Håvard R. Karlsen, Eva Langvik, Ingvild Saksvik-Lehouillier (2023). The effect of immersion on sense of presence and affect when experiencing an educational scenario in virtual reality: A randomized controlled study. *Heliyon*, 9(6), e17196.
- 20) Wong, M. A. M. E., Chue, S., Jong, M., Benny, H. W. K., & Zary, N. (2018). Clinical instructors' perceptions of virtual reality in health professionals' cardiopulmonary resuscitation education. *SAGE Open Medicine*, 6, 2050312118799602.
- 21) Wu, T.-C., & Ho, C.-T. B. (2023). A scoping review of metaverse in emergency medicine. *Australasian Emergency Care*, 26(1), 75–83.

SITOGRAFIA



<https://nursetimes.org/blsd-vrq-la-rianimazione-cardiopulmonare-insegnata-attraverso-la-realta-virtuale/65604>

<https://www.ircouncil.it/linee-guida-rcp-2021/>

www.salute.gov.it

ALLEGATI

ALLEGATO 1: SELEZIONE DEGLI STUDI

Banche dati	Parole chiave	N° documenti		Titoli articoli selezionati, autori ed anno di pubblicazione
		Trovati	Selezionati	
 	<i>Immersive Virtual Reality AND nurse education AND clinical simulation</i>	31	2	<p>Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M. (2021). <i>Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review.</i></p> <p>Sadeghi, A. H., Peek, J. J., Max, S. A., Smit, L. L., Martina, B. G., Rosalia, R. A., Bakhuis, W., Bogers, A. J., & Mahtab, E. A. (2022). <i>Virtual Reality Simulation Training for Cardiopulmonary Resuscitation After Cardiac Surgery: Face and Content Validity Study</i></p>
	<i>Virtual Reality AND simulation AND cardiopulmonary resuscitation</i>	44	6	<p>Alcázar Artero, P. M., Pardo Rios, M., Greif, R., Ocampo Cervantes, A. B., Gijón-Nogueron, G., Barcala-Furelos, R., Aranda-García, S., & Ramos Petersen, L. (2023). <i>Efficiency of virtual reality for cardiopulmonary resuscitation training of adult laypersons: a systematic review.</i></p>

				<p>Bench, S., Winter, C., & Francis, G. (2019). <i>Use of a Virtual Reality Device for Basic Life Support Training: Prototype Testing and an Exploration of Users' Views and Experience.</i></p> <p>Costa, I. K. F., Tibúrcio, M. P., Costa, I. K. F., Dantas, R. A. N., Galvão, R. N., & Torres, G. de V. (2018). <i>Development of a virtual simulation game on basic life support.</i></p> <p>Kuyt, K., Park, S.-H., Chang, T. P., Jung, T., & MacKinnon, R. (2021). <i>The use of virtual reality and augmented reality to enhance cardio-pulmonary resuscitation: A scoping review.</i></p> <p>Semeraro, F., Ristagno, G., Giulini, G., Kayal, J. S., Cavallo, P., Farabegoli, L., Tucci, R., Scelsi, S., Grieco, N. B., & Scapigliati, A. (2019). <i>Back to reality: A new blended pilot course of Basic Life Support with Virtual Reality.</i></p>
--	--	--	--	--

				Wong, M. A. M. E., Chue, S., Jong, M., Benny, H. W. K., & Zary, N. (2018). <i>Clinical instructors' perceptions of virtual reality in health professionals' cardiopulmonary resuscitation education.</i>
	<i>Virtual Reality AND metaverse AND emergency</i>	24	1	Wu, T.-C., & Ho, C.-T. B. (2023). <i>A scoping review of metaverse in emergency medicine.</i>
	<i>Virtual Reality AND cardiac diseases</i>	160	1	Bouraghi, H., Mohammadpour, A., Khodaveisi, T., Ghazisaedi, M., Saeedi, S., & Familgarosian, S. (2023). <i>Virtual Reality and Cardiac Diseases: A Systematic Review of Applications and Effects.</i>

ALLEGATO 2: RICERCA DELLA LETTERATURA

