



## NARRATIVE REVIEW

## Technological innovations in the outside-hospital emergency service: a literature's review

Chiara Virgili<sup>1</sup>, Alessandro Delli Poggi<sup>2</sup>, Domenico Giuseppe Landolfi<sup>3</sup>, Michele Angelo Milatino Sgambati<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Heart life Croce Amica Srl, Rome (RM), Italy

<sup>2</sup> Department of Surgical Sciences, University of Rome "La Sapienza," Rome, Lazio, Italy.

<sup>3</sup> Policlinico Umberto I University Hospital, Rome, Italy"

<sup>4</sup> Health Emergency Regional Agency (ARES 118)

### Findings:

*The adoption of innovative technologies in out-of-hospital emergency care has been shown to significantly improve emergency management through continuous monitoring, real-time data transmission, and visual support, although challenges related to delays, fragmentation, and training needs persist.*

### ABSTRACT

**BACKGROUND:** The use of advanced technologies significantly improves the timeliness and quality of healthcare, especially in out-of-hospital emergency settings. Digital Health promotes a person-centered healthcare system and technological innovation. **Aim:** This narrative review aims to identify new technologies applicable to the out-of-hospital urgent and emergency system, with particular attention to the Health Alarm System. It also seeks to evaluate the impact of these technologies on the quality of telephone dispatch and the effectiveness of rescue interventions.

**METHODS:** The research was conducted in July 2023 using databases PubMed, Cinahl-Ebsco, Ilisi, Google Scholar, and Cochrane Library. Studies published since 2013 in English or Italian, available in full-text format, were included.

**RESULTS:** Innovative technologies improve the management of out-of-hospital emergencies. Among the main findings, three articles address continuous patient monitoring, four discuss the rapid transmission of geolocation data and clinical conditions via SMS and e-mail, and four focus on the use of video calls, which enable dispatchers to visually assess and provide real-time support.

**CONCLUSIONS:** The adoption of technology in out-of-hospital emergency services enhances dispatcher-caller interaction, performance quality, and response times. However, many technologies are still experimental or underused, resulting in fragmented application.

**KEYWORDS:** *Digital Health, Emergency, Videocall, Health Alarm System*

#### Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)

Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,

Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY



Milano University Press

131

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025



## REVISIONE NARRATIVA

## Le innovazioni tecnologiche nel servizio di emergenza urgenza in ambito extraospedaliero: una revisione della letteratura

Chiara Virgili<sup>1</sup>, Alessandro Delli Poggi<sup>2</sup>, Domenico Giuseppe Landolfi<sup>3</sup>, Michele Angelo Milatino Sgambati<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Heart life Croce Amica Srl, Roma (RM)

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Università "La Sapienza" di Roma, Roma (RM).

<sup>3</sup> Policlinico Umberto I, Roma (RM)

<sup>4</sup> Azienda Regionale Emergenza Sanitaria, (ARES 118), Roma (RM)

### Riscontri:

*L'adozione di tecnologie innovative nel soccorso extraospedaliero è risultata migliorare significativamente la gestione delle emergenze attraverso monitoraggio continuo, trasmissione dati in tempo reale e supporto visivo, sebbene permangano sfide legate a ritardi, frammentarietà e necessità di formazione.*

### ABSTRACT

**INTRODUZIONE:** L'uso di tecnologie avanzate migliora significativamente tempestività e qualità dell'assistenza sanitaria, soprattutto nei contesti di emergenza extraospedaliera. La Digital Health favorisce un sistema sanitario centrato sulla persona e l'innovazione tecnologica. **Obiettivo:** Questa revisione narrativa mira ad identificare nuove tecnologie applicabili al sistema di urgenza ed emergenza extraospedaliera, con particolare attenzione al Sistema di Allarme Sanitario. Inoltre, si propone di valutare l'impatto di queste tecnologie sulla qualità del dispatch telefonico e sull'efficacia degli interventi di soccorso.

**METODI:** La ricerca è stata condotta a luglio 2023 sulle banche dati PubMed, Cinahl-Ebsco, Ilisi, Google Scholar e Cochrane Library. Sono stati inclusi studi dal 2013 in inglese o italiano, disponibili in formato full-text.

**RISULTATI:** Le tecnologie innovative migliorano la gestione delle emergenze extraospedaliere. Tra i principali riscontri, tre articoli riguardano il monitoraggio continuo dei pazienti, quattro la trasmissione rapida di dati di geolocalizzazione e condizioni cliniche tramite SMS ed e-mail, e quattro l'uso della videochiamata, che consente ai centralinisti di valutare visivamente e supportare in tempo reale.

**CONCLUSIONI:** L'adozione tecnologica nei servizi di emergenza extraospedaliera migliora l'interazione centralinista-chiamante, la qualità delle prestazioni e i tempi di intervento. Tuttavia, molte tecnologie sono ancora in fase sperimentale o poco diffuse, creando un'applicazione frammentata.

**KEYWORDS:** *Digital Health, Emergenza Extraospedaliera, Videochiamata, Sistema di Allarme Sanitario*

#### Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)

Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,

Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY



Milano University Press

132

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025



## BACKGROUND

## BACKGROUND

### Sfide e Innovazioni nella Medicina di Urgenza Territoriale

Il settore della medicina di urgenza territoriale, sia in Italia che a livello globale, sta affrontando una crisi significativa a causa della carenza di personale medico e infermieristico[1]. Questa problematica, diventata sempre più diffusa, ha gravi implicazioni per la gestione delle emergenze sul territorio e per la salute pubblica complessiva. Gli operatori sanitari si trovano spesso a fronteggiare un numero crescente di emergenze con risorse limitate, portando a un aumento del carico di lavoro, che può favorire l'insorgere di errori e una riduzione della qualità dell'assistenza[1,2]. Questo scenario, inoltre, comporta una diminuzione della soddisfazione del paziente e una dequalificazione del servizio di emergenza territoriale, ponendo una seria minaccia alla salute pubblica[1].

### Soluzioni Innovative: Ruolo degli Infermieri e Telemedicina

Una soluzione emergente e sempre più accettata è l'espansione delle competenze degli infermieri, permettendo loro di gestire in modo più autonomo le emergenze attraverso l'esecuzione di atti medici delegati. Quando è necessario eseguire interventi o somministrare trattamenti al di fuori dei protocolli standard, o utilizzare farmaci specifici, gli infermieri possono ricorrere alla telemedicina. Grazie alle

prescrizioni telefoniche registrate, i medici in centrale operativa o a bordo di un'automedica possono fornire istruzioni precise agli infermieri durante l'assistenza ai pazienti. Questo approccio, che integra nuove tecnologie e promuove un'interazione stretta tra il professionista sanitario e il paziente, riflette una visione di sistema sanitario incentrato sulla persona e sull'innovazione tecnologica.

### Obiettivi della Revisione

La presente revisione della letteratura si propone di:

- Identificare le nuove tecnologie applicabili al sistema di urgenza ed emergenza sanitaria extraospedaliera, con un focus sul Sistema di Allarme Sanitario.
- Valutare l'impatto dell'uso di queste tecnologie sulla qualità del dispatch telefonico e sull'efficacia degli interventi di soccorso territoriale.
- Promuovere l'adozione delle tecnologie che dimostrano di migliorare le prestazioni e la qualità del servizio di emergenza.

L'obiettivo finale è delineare come l'innovazione tecnologica possa affrontare le sfide attuali, migliorando la capacità di risposta e la qualità dell'assistenza nelle emergenze sanitarie territoriali.





## METODI

La ricerca è stata condotta nel mese di luglio 2023, seguendo la metodologia PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) per la definizione del quesito di ricerca (Tabella 1), la metodologia di Whittemore e Knafl (2005) per la sintesi integrativa e la checklist Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) per la conduzione e la scrittura della revisione (Tabella 2)[3]

**Tabella 1.** Schema PICO

Problema	Intervento	Comparazione	Outcome
Dispatch telefonico e intervento di soccorso territoriale	Utilizzo di nuove tecnologie	Utilizzo di metodi tradizionali	Migliorare la performance di ricezione e gestione del soccorso.

La domanda di ricerca centrale che ha guidato lo studio è stata:

“Nel contesto del dispatch telefonico e dell'intervento di soccorso territoriale, l'utilizzo delle nuove tecnologie migliora la performance nella ricezione e gestione del soccorso rispetto ai metodi tradizionali?”

## Strategia di Ricerca

La revisione della letteratura è stata condotta consultando banche dati quali: PubMed, Cinahl-Ebsco, Ilisi, Google Scholar e Cochrane Library. Per strutturare la ricerca, è stata utilizzata la metodologia PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome), che ha permesso di definire una stringa di ricerca mirata. La stringa utilizzata è stata:

- (“Emergency” OR “Telephone Triage” OR “Digital Health” OR “118” OR “112” OR “911”) AND (“Video Conference” OR “Mobile Applications” OR “GPS in Emergency” OR “Video-assisted CPR”)

Questa combinazione di termini è stata scelta per identificare studi pertinenti che esplorano l'uso delle tecnologie avanzate nei contesti di emergenza extraospedaliera.

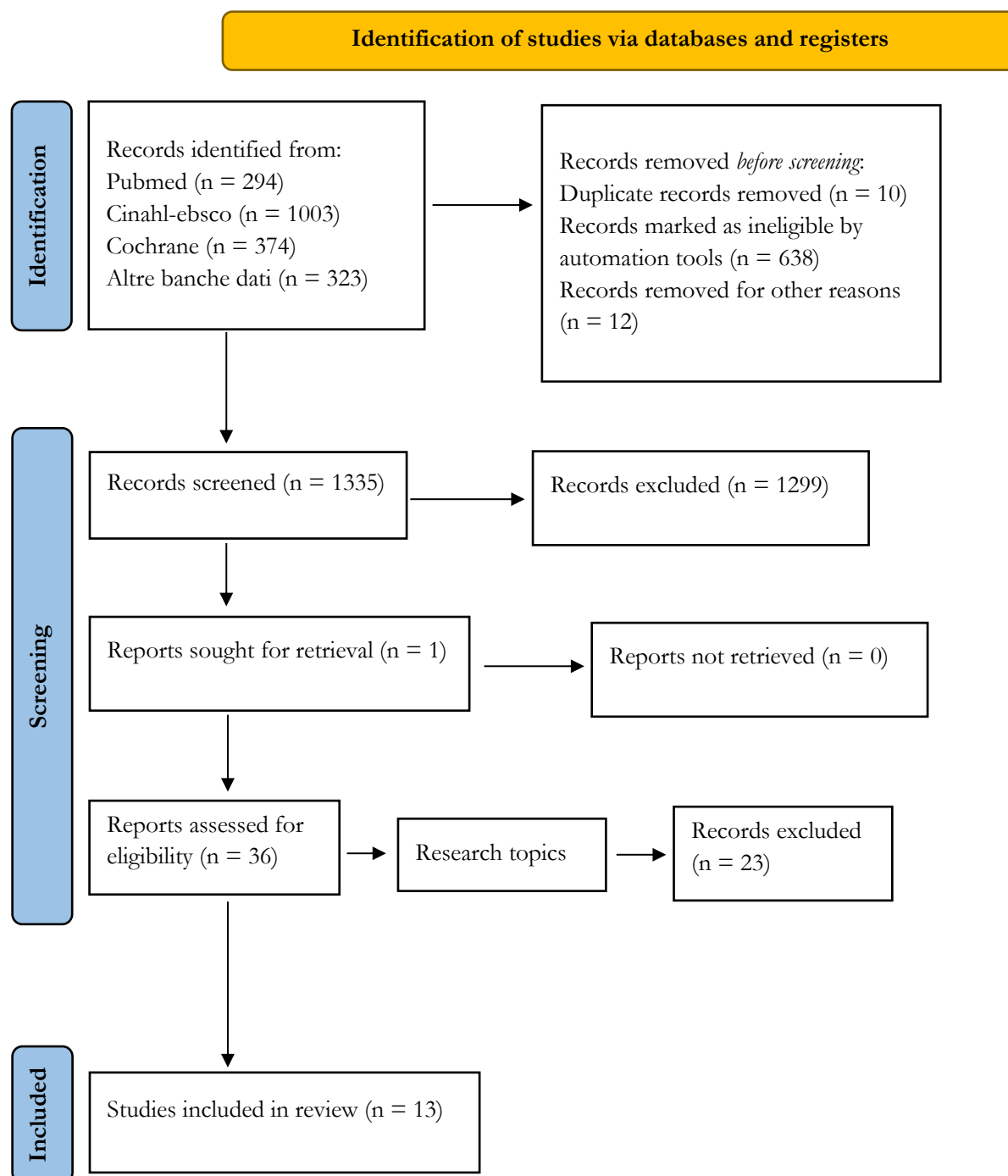
## Selezione degli Studi

Gli articoli individuati tramite le banche dati sono stati sottoposti a una valutazione iniziale basata sui titoli, seguita dall'analisi degli abstract e infine dai full text. Ogni full text è stato esaminato in dettaglio per determinare la sua rilevanza rispetto allo scopo della revisione e in conformità con i criteri di inclusione ed esclusione stabiliti. Gli articoli selezionati sono stati quindi sottoposti a un processo di estrazione dei dati.





**Grafico 1.** Diagramma Prisma





## Criteri di Inclusione ed Esclusione

Per garantire la pertinenza e la qualità degli studi inclusi, sono stati applicati i seguenti criteri:

### Criteri di Inclusione:

- Articoli pubblicati a partire dal 2013.
- Documenti redatti in lingua inglese e/o italiana.
- Studi disponibili in formato full text.

### Criteri di Esclusione:

- Editoriali, lettere e altre forme di letteratura grigia.
- Articoli non pertinenti al quesito di ricerca.

## Estrazione e Sintesi dei Dati

Gli articoli che soddisfacevano i criteri di inclusione sono stati organizzati in una tavola di estrazione dati. I dati estratti includevano: autori e anno di pubblicazione, il quesito di ricerca trattato, la popolazione studiata, il disegno di ricerca adottato, i metodi utilizzati e i risultati ottenuti. Questo processo ha permesso di sintetizzare in modo sistematico e coerente le informazioni rilevanti, facilitando una visione complessiva degli impatti delle nuove tecnologie sul sistema di emergenza extraospedaliera.

## RISULTATI

Il processo di revisione della letteratura è stato condotto secondo le linee guida PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-

Analyses), come illustrato nel Diagramma di Flusso PRISMA (Tabella 2). Inizialmente, sono stati identificati 1.993 articoli scientifici attraverso una ricerca bibliografica nelle banche dati principali. Dopo aver eliminato i duplicati e gli studi palesemente non pertinenti, sono rimasti 1.335 articoli, che sono stati selezionati esaminando i titoli e gli abstract. Successivamente, 36 articoli sono stati letti integralmente, e infine 13 sono stati inclusi nel campione finale della revisione.

I risultati della revisione sono sintetizzati nella tabella sinottica in Appendice, dove sono riportati gli studi inclusi con dettagli su autore, anno di pubblicazione, quesito di ricerca, popolazione studiata, disegno di ricerca, metodi utilizzati e risultati ottenuti. L'analisi dettagliata della letteratura ha evidenziato che l'implementazione delle tecnologie avanzate nel sistema di emergenza sanitaria può effettivamente migliorare la performance nella gestione delle emergenze, con un positivo impatto sugli outcomes dei pazienti assistiti, in termini di riduzione della mortalità, miglioramento dei tempi di risposta e trattamento, maggiore recupero funzionale, e diminuzione degli errori medici[4]

Questi risultati supportano l'adozione delle nuove tecnologie nel contesto del dispatch telefonico e dell'intervento di soccorso territoriale, sottolineando l'importanza di integrare innovazioni tecnologiche per ottimizzare la risposta agli eventi critici e migliorare complessivamente la qualità dell'assistenza sanitaria.





## DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Negli ultimi anni, l'adozione di nuove tecnologie ha rivoluzionato l'assistenza nelle situazioni di emergenza-urgenza extraospedaliera. Gli avanzamenti includono l'integrazione di dispositivi innovativi nelle ambulanze per il monitoraggio continuo dei pazienti tramite tablet con comunicazione audio-video in tempo reale. Questi strumenti consentono l'invio immediato dei dati GPS, dei parametri vitali e delle diagnosi pre-ospedaliere alla Centrale Operativa, migliorando la precisione e la chiarezza delle istruzioni fornite agli operatori.

Le applicazioni per smartphone hanno introdotto sistemi come "e-call" in Europa e "E911" negli Stati Uniti, automatizzando la chiamata di soccorso e trasmettendo rapidamente la posizione del chiamante via SMS ed e-mail. App come "PulsePoint Respond" e "DEA responder" permettono ai soccorritori di intervenire prontamente in casi di arresto cardiaco, ottimizzando i tempi di risposta grazie alla localizzazione dei defibrillatori nelle vicinanze.

Particolarmente significativa è l'applicazione "Where ARE U" con il NUE112, che facilita chiamate di emergenza e trasmette la posizione geografica, migliorando l'accesso alle cure per persone con disabilità uditive tramite il portale "112sordi.it".

Studi recenti esplorano tecnologie innovative come microtelecamere integrate su caschetti dei soccorritori, occhiali con trasmissione video in tempo reale alla Centrale Operativa[17] e l'uso di applicazioni

su dispositivi mobili per il coordinamento delle operazioni[4]. Inoltre, l'implementazione di droni per il trasporto di defibrillatori o per il triage a distanza rappresenta una risorsa strategica nelle situazioni di emergenza.<sup>4</sup> Questi dispositivi e tecnologie avanzate migliorano la gestione delle emergenze grazie all'esame visivo dettagliato, alla consulenza immediata per decisioni critiche sul trattamento e il trasferimento del paziente, e alla possibilità di ottimizzare i tempi di intervento e le risorse disponibili[8].

Nonostante i benefici, l'uso della videochiamata può comportare ritardi nelle risposte a emergenze successive, con un aumento di circa 145 secondi nella durata delle chiamate. È cruciale per gli operatori sanitari valutare l'opportunità di utilizzare questa tecnologia rispetto ad altre modalità di assistenza, al fine di ottimizzare la risposta globale alle emergenze[8].

Questo panorama illustra come l'innovazione tecnologica stia trasformando il panorama dell'assistenza sanitaria d'urgenza, migliorando l'efficacia delle manovre di soccorso e l'interazione tra operatori sanitari e pazienti.

## CONCLUSIONI

Le recenti ricerche hanno confermato il significativo miglioramento delle prestazioni nell'assistenza alle emergenze grazie all'implementazione delle nuove tecnologie nel contesto extraospedaliero. Tuttavia, è





essenziale rilevare che questo progresso avviene in un panorama caratterizzato da una notevole frammentarietà, con molte tecnologie ancora in fase sperimentale o poco utilizzate nella pratica quotidiana.

L'adozione della tecnologia promette numerosi benefici tangibili, inclusi miglioramenti significativi nell'interazione tra centralinisti, chiamanti e soccorritori. Dispositivi come i tablet all'interno delle ambulanze consentono il monitoraggio continuo dei pazienti e la trasmissione immediata dei dati vitali alla Centrale Operativa, migliorando l'efficienza e la tempestività dell'intervento. Questo contribuisce anche a ottimizzare i tempi di risposta e l'outcome complessivo delle emergenze.

Tuttavia, l'introduzione di tecnologie avanzate non è esente da criticità. Per esempio, l'attivazione di una videochiamata può introdurre ritardi nell'avvio delle manovre salvavita, anche se l'efficacia complessiva delle prestazioni è migliorata. È cruciale affrontare la formazione del personale e la consapevolezza del pubblico riguardo all'uso corretto di queste tecnologie, al fine di minimizzare errori umani e problemi tecnici che potrebbero compromettere l'efficacia dell'assistenza fornita.

Alcune tecnologie restano ancora oggetto di studio o sono in fase di sviluppo, come l'uso dei droni per il trasporto di defibrillatori. Altre, come la videochiamata, trovano attuale applicazione in specifici scenari come l'arresto cardiaco o incidenti gravi, ma potrebbero essere estese in futuro per

gestire una gamma più ampia di situazioni, come la violenza domestica.

Per garantire un utilizzo efficace e sicuro delle nuove tecnologie, è essenziale mantenere un equilibrio tra l'innovazione tecnologica e la preparazione umana, assicurando che l'umanità mantenga sempre il controllo sull'evoluzione tecnologica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Coen, D., Casagrande, I., Cavazza, M., Cervellin, G., Ghiadoni, L., & Lerza, R. (2021). Di fronte alla crisi del Pronto Soccorso in Italia. *Diario delle cure di emergenza*, 17 (4).  
<https://doi.org/10.4081/ecj.2021.10331>
2. Bhaumik S, Hannun M, Dymond C, DeSanto K, Barrett W, Wallis LA, Mould-Millman NK. Prehospital triage tools across the world: a scoping review of the published literature. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2022 Apr 27;30(1):32. doi: 10.1186/s13049-022-01019-z. PMID: 35477474; PMCID: PMC9044621.
3. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.





4. Álvarez-García C, Cámara-Anguila S, López-Hens JM, Granero-Moya N, López-Franco MD, María-Comino-Sanz I, Sanz-Martos S, Pancorbo-Hidalgo PL. Development of the Aerial Remote Triage System using drones in mass casualty scenarios: A survey of international experts. *PLoS One*. 2021 May 11;16(5): e0242947. doi: 10.1371/journal.pone.0242947. PMID: 33974634; PMCID: PMC8112676.
5. Yperzeele L, Van Hooff RJ, De Smedt A, Valenzuela Espinoza A, Van Dyck R, Van de Casseye R, Convents A, Hubloue I, Lauwaert D, De Keyser J, Brouns R. Feasibility of AmbulanCe-Based Telemedicine (FACT) study: safety, feasibility and reliability of third generation in-ambulance telemedicine. *PLoS One*. 2014 Oct 24;9(10): e110043. doi: 10.1371/journal.pone.0110043. PMID: 25343246; PMCID: PMC4208882
6. Melbye S, Hotvedt M, Bolle SR. Mobile videoconferencing for enhanced emergency medical communication - a shot in the dark or a walk in the park? — A simulation study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014 Jun 2; 22:35. doi: 10.1186/1757-7241-22-35. PMID: 24887256; PMCID: PMC4055691.
7. Weinlich M, Kurz P, Blau MB, Walcher F, Piatek S. Significant acceleration of emergency response using smartphone geolocation data and a worldwide emergency call support system. *PLoS One*. 2018 May 23;13(5): e0196336. doi: 10.1371/journal.pone.0196336. PMID: 29791450; PMCID: PMC5965832.
8. Berglund E, Claesson A, Nordberg P, Djärv T, Lundgren P, Folke F, Forsberg S, Riva G, Ringh M. A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation*. 2018 May; 126:160-165. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.01.039. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29408717.
9. Johansson A, Esbjörnsson M, Nordqvist P, Wiinberg S, Andersson R, Ivarsson B, Möller S. Technical feasibility and ambulance nurses' view of a digital telemedicine system in pre-hospital stroke care - A pilot study. *Int Emerg Nurs*. 2019 May; 44:35-40. doi: 10.1016/j.ienj.2019.03.008. Epub 2019 Apr 30. PMID: 31047854.
10. Loncar-Turukalo T, Zdravevski E, Machado da Silva J, Chouvarda I, Trajkovic V. Literature on Wearable Technology for Connected Health: Scoping Review of Research Trends, Advances, and Barriers. *J Med Internet Res*. 2019 Sep 5;21(9): e14017. doi: 10.2196/14017. PMID: 31489843; PMCID: PMC6818529
11. Ecker H, Lindacher F, Dressen J, Wingen S, Hamacher S, Böttiger BW, Wetsch WA. Accuracy of automatic geolocalization of smartphone location during emergency calls - A pilot study. *Resuscitation*. 2020 Jan 1;

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)

Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,

Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY



Milano University Press



# DISSERTATION NURSING®

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTPS://RIVISTE.UNIMI.IT/INDEX.PHP/DISSERTATIONNURSING](https://riviste.unimi.it/index.php/dissertationnursing)



- 146:5-12. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.10.030. Epub 2019 Nov 7. PMID: 31706968.
12. Zhang Z, Brazil J, Ozkaynak M, Desanto K. Evaluative Research of Technologies for Prehospital Communication and Coordination: a Systematic Review. *J Med Syst.* 2020 Apr 3;44(5):100. doi: 10.1007/s10916-020-01556-z. PMID: 32246206.
13. Sutham K, Khuwuthyakorn P, Thinnukool O. Thailand medical mobile application for patients triage base on criteria-based dispatch protocol. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2020 Apr 9;20(1):66. doi: 10.1186/s12911-020-1075-6. PMID: 32272928; PMCID: PMC7147000.
14. Linderroth G, Lippert F, Østergaard D, Ersbøll AK, Meyhoff CS, Folke F, Christensen HC. Live video from bystanders' smartphones to medical dispatchers in real emergencies. *BMC Emerg Med.* 2021 Sep 6;21(1):101. doi: 10.1186/s12873-021-00493-5. PMID: 34488626; PMCID: PMC8419944
15. Minea M, Dumitrescu CM, Costea IM. Advanced e-Call Support Based on Non-Intrusive Driver Condition Monitoring for Connected and Autonomous Vehicles. *Sensors (Basel).* 2021 Dec 10;21(24):8272. doi: 10.3390/s21248272. PMID: 34960361; PMCID: PMC8707471.
16. Peters M, Stipulante S, Cloes V, Mulder A, Lebrun F, Donneau AF, Ghuysen A. Can Video Assistance Improve the Quality of Pediatric Dispatcher-Assisted Cardiopulmonary Resuscitation? *Pediatr Emerg Care.* 2022 Feb 1;38(2): e451-e457. doi: 10.1097/PEC.0000000000002392. PMID: 34009900.
17. Ruscelli L, Cecchetti G, Barsanti I, Manciuoli M, Paolini P and Castoldi P. A medical tele-tutoring system for the Emergency Service. 2021 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops and other Affiliated Events (PerCom Workshops), Kassel, Germany, 2021, pp. 410-412, doi: 10.1109/PerComWorkshops51409.2021.9431030.





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



**APPENDICE.** Tabella sinottica degli studi inclusi.

AUTORE,  ANNO,  PAESE	QUESITO	POPOLAZIONE	DISEGNO	METODI	RISULTATI
Yperzeele L. et al.,  2014.[5]  Brussel,  Belgio	Lo studio mirava a valutare la sicurezza, la fattibilità e l'affidabilità della telemedicina in ambulanza utilizzando il prototipo di sistema di terza generazione (PreSSUB 3.0).	Durante il periodo dal 13 al 28 febbraio 2014, un team di intervento preospedaliero (PIT) dell'Universitair Ziekenhuis Brussel ha trasportato 73 pazienti adulti ( $\geq 18$ anni) durante missioni di emergenza. Di questi, 68 pazienti hanno soddisfatto i criteri di inclusione nello studio.	Studio prospettico.	Per lo studio, le ambulanze utilizzate negli interventi di emergenza sono state equipaggiate con un sistema di comunicazione audio-video bidirezionale in tempo reale. Questo ha permesso interazioni faccia a faccia virtuali tra pazienti e teleconsulenti e la trasmissione automatica dei parametri vitali. Inoltre, le ambulanze erano in grado di trasmettere automaticamente i parametri vitali e altri dati clinici rilevanti in tempo reale durante il trasporto dei pazienti.	Questo studio ha concluso che la telemedicina preospedaliera di terza generazione è tecnicamente fattibile per la comunicazione audio-video bidirezionale tra pazienti in ambulanza e operatori sanitari remoti. Tuttavia, sono necessari ulteriori sviluppi, specialmente per garantire un accesso affidabile a banda larga ad alta velocità prima di poter implementare questo approccio nella pratica clinica quotidiana.
Melbye S. et al.,  2014.[6]  Tromsø,  Norvergia	Lo studio aveva lo scopo di esplorare l'efficacia della videoconferenza tra astanti laici e operatori di Emergency Medical Dispatch (EMD) durante le	La videoconferenza è stata testata tra 90 volontari e un operatore medico di emergenza in uno scenario standardizzato di emergenza medica. Le prove sono state condotte in tre ambienti diversi: interni con rumore	Studio di simulazione.	Durante la videochiamata, l'operatore EMD ha fornito istruzioni sulle attività che il partecipante doveva eseguire. La qualità del video dal chiamante all'EMD è stata valutata su una scala da "non in grado di vedere" a "buona qualità video". La qualità	L'operatore EMD ha potuto vedere le azioni svolte in quasi tutti gli scenari, anche se con maggior difficoltà in condizioni di scarsa illuminazione. Nonostante le differenze nel rumore di fondo tra i gruppi, non ci sono state differenze significative nella percezione della

**Corresponding author:**

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

141

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025



# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



	chiamate di emergenza iniziali, considerando condizioni non ottimali di suono e luce.	di fondo moderato, esterni con luce diurna e elevato rumore di fondo, e esterni di notte con basso rumore di fondo. Sono stati reclutati 30 partecipanti per ciascuna delle tre località.		del suono tra i partecipanti e gli operatori EMD è stata valutata con un metodo specifico sviluppato per lo studio.	qualità del suono da parte dell'operatore EMD. Tutti i partecipanti hanno seguito le istruzioni degli operatori, anche se alcune ripetizioni sono state necessarie nei contesti con molto rumore di fondo. Solo il 3% delle chiamate è stato considerato difficile da comprendere. In conclusione, la videoconferenza tra spettatori laici e operatori EMD può migliorare la comunicazione rispetto alle chiamate audio alone.
Weinlich M. et al., 2018.[7]  Australia, Svizzera, Germania, Francia, Austria, Ruanda, Singapore, Turchia, Tanzania, Regno Unito e Stati Uniti	Lo studio mirava a valutare l'efficacia del sistema ECSS nel facilitare l'inoltro rapido delle chiamate di emergenza all'estero ai servizi medici di emergenza (EMS).	Per valutare l'accuratezza di GPS, Wi-Fi e LBS, sono stati condotti 232 test in undici paesi diversi. I volontari hanno descritto la loro posizione attuale e sono stati misurati i loro dati di posizione tramite GPS, Wi-Fi e LBS.	Studio pilota.	Il sistema ECSS ottimizza i tempi di risposta in situazioni di emergenza e supera le barriere linguistiche grazie all'uso combinato di GPS, Wi-Fi e LBS per la geolocalizzazione dei pazienti. I dati vengono inviati rapidamente al centro di allarme locale, che attiva l'EMS nella lingua locale per il trasporto del paziente all'ospedale più vicino e appropriato.	Dallo studio emerge che il GPS è il metodo preferito per la geolocalizzazione rapida del paziente, e l'implementazione del sistema ECSS migliora la risposta alle emergenze in situazioni di disorientamento o barriere linguistiche.

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

142

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



Berglund E. et al., 2018.[8] Lower Austria	Lo scopo di questo studio era indagare sulle funzionalità e sulle prestazioni di un'applicazione per smartphone progettata per localizzare e avvisare laici addestrati nelle vicinanze in caso di arresto cardiaco extraospedaliero (OHCA), per facilitare l'intervento con RCP o il recupero del defibrillatore più vicino.	Dal febbraio all'agosto 2016, il sistema ha gestito 685 casi di sospetto arresto cardiaco extraospedaliero (OHCA), confermando 224 casi trattati dai servizi medici di emergenza. Sono stati esclusi i casi testimoniati direttamente dall'EMS o con dati mancanti. Nei rimanenti 198 casi, i soccorritori laici sono intervenuti in 116 situazioni, precedendo l'EMS in 51 casi. Sono stati utilizzati DAE in 17 casi, con successo in 4 situazioni. La RCP è stata eseguita in 54 casi (27%). Il tasso di risposta al sondaggio è stato dell'82%.	Non descritto.	Un sistema basato su un'applicazione per smartphone, attivata dai Centri di Pronto Intervento, è stato utilizzato per localizzare e avvisare i profani in caso di sospetto arresto cardiaco extraospedaliero (OHCA) nelle vicinanze. I soccorritori laici sono stati chiamati a eseguire la rianimazione cardiopolmonare o a recuperare un defibrillatore esterno automatico (DAE) nelle immediate vicinanze. Successivamente, è stato condotto un sondaggio online tra i soccorritori.	Un'applicazione per smartphone è utile per avvisare i volontari laici addestrati alla RCP in caso di arresto cardiaco extraospedaliero (OHCA) per eseguire la rianimazione cardiopolmonare. Tuttavia, sono necessari ulteriori miglioramenti per ridurre il tempo necessario per l'arrivo dei servizi medici di emergenza (EMS) e la defibrillazione.
Johansson A. et al., 2019.[9] Svezia	Lo studio mirava a valutare la qualità della trasmissione di immagini e suoni per la valutazione preospedaliera di pazienti con sospetto ictus, e a esplorare l'esperienza degli infermieri delle ambulanze con questa tecnologia innovativa.	È stato richiesto di somministrare un questionario a tutti gli infermieri e medici che hanno utilizzato il sistema di telemedicina nei 11 casi selezionati con sospetto ictus.	Studio pilota	Lo studio ha adottato un approccio metodologico misto, combinando un metodo quantitativo mediante questionari a risposta fissa con un approccio qualitativo per esaminare le testimonianze aggiuntive degli infermieri del pronto soccorso preospedaliero (PEN) che hanno utilizzato il sistema.	Tutti i partecipanti sembrano mostrare fiducia nel concetto di valutazione digitale dell'ictus. La qualità dell'immagine è stata percepita come adeguata durante la valutazione, ma gli infermieri hanno espresso incertezze sull'efficienza complessiva del concetto. Inoltre, gli infermieri delle ambulanze hanno sottolineato l'importanza delle competenze e della personalità del medico come fattori cruciali per il futuro sviluppo del concetto.
Loncar-	Lo studio mira a	Ricerca efficiente ed esaustiva del	Revisione della	Questo studio ha seguito la metodologia di	Questo studio conferma che le applicazioni

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

143

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



Turukalo T. et al., 2019.[10]  Non sono specificati dettagli sul paese in cui è stata svolta la ricerca.	identificare le tendenze e le pietre miliari nella ricerca sulla tecnologia indossabile degli ultimi dieci anni, nonché le preoccupazioni e le barriere tecnologiche e degli utenti affrontate, insieme alle tendenze emerse nella letteratura di ricerca su questi temi.	corpus bibliografico in tre grandi biblioteche digitali: Institute of Electrical and Electronics Engineers, PubMed e Springer.	letteratura.	scoping review per identificare ed elaborare la letteratura disponibile.	della tecnologia indossabile nel campo della salute stanno maturando e consolidandosi come un dominio scientifico. L'attuale ricerca dovrebbe contribuire a progressi verso la fornitura sostenibile di raccomandazioni preziose, l'implementazione del principio della privacy by design, il rilevamento pervasivo efficiente dal punto di vista energetico, il monitoraggio continuo e le comunicazioni 5G a bassa latenza.
Ecker H. et al., 2019.[11]  Germania	Questo studio ha valutato un nuovo software che automaticamente fornisce ai dispatcher del servizio medico di emergenza (EMS) la geolocalizzazione di un chiamante, ipotizzando che questa tecnologia migliorerà la precisione, accelererà l'invio dell'EMS e avvierà più rapidamente le compressioni toraciche in caso di arresto cardiaco.	108 chiamate di emergenza simulate che segnalavano un paziente in arresto cardiaco in 54 località metropolitane, scelte secondo uno schema realistico.	Studio pilota.	In ogni località, è stata effettuata una chiamata di emergenza convenzionale seguita da una chiamata tramite un'app con geolocalizzazione automatica. La geolocalizzazione automatica è stata fornita con successo all'EMS in 46 casi su 54. Questo ha significato tempi di localizzazione più brevi rispetto alla chiamata convenzionale e un'inizio significativamente più rapido delle compressioni toraciche.	Questo studio pilota ha evidenziato che l'adozione della geolocalizzazione automatica tramite smartphone durante una chiamata di emergenza porta a diversi miglioramenti significativi. In particolare, si è osservata una riduzione significativa nella durata complessiva della chiamata di emergenza, tempi più rapidi fino all'inizio delle compressioni toraciche e una maggiore precisione nel determinare la posizione dell'emergenza.
Zhang Z. et al.,	La revisione sistematica mira a sintetizzare la ricerca	Si è condotta una ricerca sistematica della letteratura in quattro database	Revisione sistematica.	Gli articoli esaminati trattano dei seguenti argomenti: sistemi di telemedicina	La mancanza di ricerca valutativa nel campo della tecnologia per la comunicazione

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

144

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



2020.[12]	valutativa centrata sull'utente delle tecnologie di comunicazione preospedaliera, esaminando l'impatto e l'accettazione di queste tecnologie nell'ambito dell'assistenza sanitaria di emergenza.	(Medline, Cochrane, Embase e Web of Science) per gli articoli pubblicati tra il 2000 e il 2019. In totale, sono stati recuperati 918 articoli, dei quali 17 sono stati inclusi per un'analisi approfondita.		all'interno di ambulanze, dispositivi indossabili, dispositivi palmari e dispositivi e sensori interconnessi tramite la rete Internet delle cose (IoT). Sebbene queste tecnologie siano state ampiamente accettate dagli utenti, gli studi hanno identificato diverse sfide affrontate dai fornitori di cure di emergenza, suddivise principalmente in tre categorie: sfide tecniche, di usabilità e organizzative.	preospedaliera e la mancanza di collaborazione tra team preospedalieri e ospedalieri evidenziano la necessità di sviluppare sistemi tecnologici centrati sull'utente, considerando le tre questioni sociotecniche cruciali: i fattori di stress cognitivi e fisici, la gestione del flusso di lavoro e il contesto operativo in situazioni di emergenza-urgenza.
Sutham K. et al., 2020.[13] Thailandia	Questa ricerca mirava a sviluppare un'applicazione medica mobile in Thailandia per aiutare medici di base e pazienti a valutare sintomi sia in condizioni normali che di emergenza, seguendo i criteri del protocollo di spedizione medica.	Sono state utilizzate le 25 principali categorie di sintomi identificate dal CBD per progettare e sviluppare l'applicazione. Dodici membri del personale medico di emergenza, inclusi medici e infermieri, sono stati coinvolti nel testare il sistema, concentrandosi sulla correzione del protocollo di triage, sull'affidabilità del triage, sull'usabilità e sulla soddisfazione dell'utente.	Progetto di sistema di usabilità e test di affidabilità.	L'applicazione mobile di triage è stata sviluppata per iOS e Android al fine di supportare il triage dei pazienti basato sul Criteria Based Dispatch (CBD). I risultati dei test condotti sull'applicazione di triage sono stati confrontati con il tempo impiegato dal personale esperto per il triage, evidenziando una maggiore efficienza e velocità nell'uso dell'applicazione durante le operazioni di emergenza e nella correzione dei codici IDC per i casi non traumatici.	L'applicazione medica mobile thailandese per il triage dei pazienti rappresenta una tecnologia avanzata e intelligente. Essa funge da strumento pratico ed educativo non solo per i pazienti, ma anche per il nuovo personale di emergenza, contribuendo alla prevenzione del sovraffollamento delle unità di pronto soccorso negli ospedali thailandesi. Questa applicazione di triage supporta il processo pre-ospedaliero e aiuta a classificare le condizioni dei pazienti prima del loro ricovero in Pronto Soccorso.
Álvarez-García C. et al., 2021.[4]	Lo studio mira a sviluppare un algoritmo di triage remoto utilizzando droni in situazioni di incidenti con vittime di massa (MCI),	Hanno partecipato allo studio 15 esperti.	Non descritto.	Questo studio è stato strutturato in tre fasi: una revisione della letteratura, lo sviluppo dell'algoritmo di triage remoto e la valutazione del concetto e dell'algoritmo da parte di un gruppo di esperti. Dalla	Gli esperti hanno sostenuto l'uso dei droni per il triage remoto in emergenze sanitarie complesse o in aree difficili da raggiungere, per valutazioni iniziali tramite immagini aeree. I droni sono utili anche per fornire informazioni

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

145

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025



# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



Jaén, Spagna.	dove il triage convenzionale a terra non è praticabile, senza intenzione di sostituire tale metodo quando sia possibile raggiungere direttamente la scena.			revisione della letteratura è stato elaborato l'algoritmo Aerial Remote Triage System (ARTS), progettato per valutare il sanguinamento maggiore, la capacità di deambulazione, lo stato di coscienza e i segni vitali dei pazienti. Questo sistema consente di classificare i feriti in diverse categorie di priorità: priorità 1 (rossa), priorità 2 (gialla), priorità 3 (verde) e priorità * (viola, "sospetta morte").	su potenziali pericoli e stime sul numero e la posizione dei feriti, oltre che per trasmettere messaggi emotivi attraverso gli altoparlanti. Inoltre, possono consegnare attrezzature mediche come farmaci, kit di controllo del sanguinamento o teli isotermici prima dell'arrivo dei soccorritori.
Linderoth G. et al., 2021.[14]  Copenaghen, Danimarca	Lo scopo dello studio era di valutare l'impatto dell'uso del video in diretta dagli smartphone degli astanti sulle risposte alle emergenze, nonché di determinare i vantaggi per i dispatcher medici e i chiamanti.	Tutti i dispatcher medici dell'EMS di Copenaghen.	Studio di coorte con un gruppo storico di riferimento.	Da giugno 2019 a febbraio 2020, tutti i dispatcher medici hanno potuto aggiungere video in diretta alle chiamate di emergenza presso i servizi medici di emergenza di Copenaghen, in Danimarca. Per evitare ritardi nella risposta alle emergenze in caso di mancata trasmissione video, il dispatcher medico doveva determinare la risposta alle emergenze prima di aggiungere il video in diretta alla chiamata. La risposta all'emergenza e la causa della chiamata sono state registrate all'interno del sistema di invio. Dopo ogni video, al centralinista e al chiamante è stato somministrato un questionario sulla loro esperienza.	Dallo studio emerge che l'uso della videochiamata migliora significativamente le prestazioni di emergenza, con miglioramenti dell'82,2% nelle cure e nel follow-up. I dispatcher hanno riferito un miglioramento del 28,4% nella gestione del paziente, inclusa la rianimazione cardiopolmonare e le manovre di disostruzione delle vie aeree, grazie alla videochiamata. Il video in tempo reale è stato vantaggioso per il 51,1% dei dispatcher, influenzando la risposta nell'82,5% dei casi. È stato preferito nei casi difficili come pazienti incoscienti o bambini, aumentando il senso di considerazione per il paziente o l'astante. Tuttavia, la sua utilità è limitata quando l'ambulanza arriva rapidamente, e può ritardare la risposta ad altre chiamate. Ulteriori studi

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

146

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

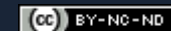
Accepted: 28/04/2025





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)



					sono necessari per integrare questa tecnologia nei protocolli standard di spedizione.
Minea M. et al., 2021.[15]  Bucarest, Romania	Lo studio mirava a migliorare la velocità, l'efficienza e l'efficacia dei servizi di emergenza per veicoli dotati di dispositivi sensoriali contactless nelle vetture. L'obiettivo era anche ridurre il rischio di incidenti per veicoli semi-autonomi e monitorare le condizioni dei passeggeri dei veicoli autonomi per fornire pronto soccorso tempestivo. Il sistema e-Call sarebbe stato utilizzato per segnalare valori critici dei parametri vitali, consentendo interventi salvavita tempestivi.	Tutti i tipi di auto.	Indagine sulla letteratura e studio di ricerca.	Sono stati sviluppati dispositivi veicolari specializzati per il monitoraggio fisiologico remoto del conducente e dei passeggeri, utilizzando sensori posizionati strategicamente nella cabina. Questi dispositivi registrano e trasmettono in tempo reale parametri cruciali come sonnolenza, EEG, ECG, stress e altri stati di guida non sicuri. È fondamentale che questi sensori non compromettano il comfort o l'attenzione del conducente. In caso di incidente, un algoritmo di guida cooperativa attiva un sistema avanzato di soccorso come l'e-Call, trasmettendo dati preregistrati alle centrali di soccorso e abilitando lo streaming video e audio del veicolo.	Questa ricerca ha evidenziato una varietà di risultati sperimentali sia positivi che negativi, suggerendo possibili sviluppi futuri. La soluzione proposta si basa su dispositivi avanzati, metodi e tecnologie per il monitoraggio delle funzioni vitali del conducente e dei passeggeri, come il grado di affaticamento, lo stato cognitivo, la frequenza cardiaca e la pressione arteriosa. Questo sistema può essere integrato su qualsiasi veicolo semi-autonomo o autonomo, permettendo la trasmissione dei dati raccolti tramite una struttura IoT verso sistemi come l'e-Call o altre soluzioni di telemedicina.
Peters M. et al., 2022.[16]  Belgio.	Lo studio è stato progettato per confrontare l'efficacia dell'assistenza video rispetto a quella audio sulla qualità della RCP, eseguita	Volontari senza una precisa formazione sulla RCP di età compresa tra 18 e 75 anni e infermieri esperti.	Studio prospettico randomizzato.	Lo studio è stato condotto dividendo i partecipanti in due gruppi: volontari senza formazione specifica sulla RCP e infermieri esperti. Alcuni sono stati seguiti tramite videochiamata dall'operatore di centrale	Dallo studio emerge che l'utilizzo dell'assistenza video, rispetto all'assistenza audio, rappresenta il miglior strumento per il riconoscimento dell'arresto cardiaco extraospedaliero nei pazienti pediatrici. Inoltre,

## Corresponding author:

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

147

Submission received: 06/07/2024

End of Peer Review process: 08/04/2025

Accepted: 28/04/2025





# DISSERTATION NURSING

JOURNAL HOMEPAGE: [HTTP://WWW.DISSERTATIONNURSING.COM](http://www.dissertationnursing.com)

	da volontari addestrati o non addestrati, durante la simulazione di un arresto cardiaco infantile.			durante le manovre di primo soccorso, mentre altri tramite chiamata telefonica convenzionale. I parametri di qualità della RCP considerati includevano il controllo iniziale della reattività, il controllo della respirazione, il posizionamento delle mani, la profondità e la frequenza delle compressioni toraciche, l'insufflazione e il volume corrente.	la video-assistenza migliora la qualità dell'esecuzione dell'RCP, con tecniche di compressioni toraciche e ventilazioni più appropriate.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Corresponding author:**

Michele Milatino: [michele.milatino@gmail.com](mailto:michele.milatino@gmail.com)  
Azienda Regionale Emergenza Sanitaria,  
Via Portuense 240, 00149 Roma (RM) ITALY

148

Submission received: 06/07/2024  
End of Peer Review process: 08/04/2025  
Accepted: 28/04/2025

