

# Analisi dell'intervento per arresto cardiaco in casi occorsi in ambienti di lavoro nel territorio servito da una centrale operativa del 118 della Toscana

RICCARDO MARINO<sup>1</sup>, NICOLA BERTOCCI<sup>4</sup>, MICAELA BERNABEI<sup>4</sup>, ALESSANDRA BONOTTI<sup>2</sup>, ALDO MIGNANI<sup>2</sup>, POUPAK FALLAHI<sup>1,3</sup>, SALVIO PERRETTA<sup>3</sup>, GIULIA MONOPOLI<sup>1</sup>, ALFONSO CRISTAUDO<sup>1,2</sup>, RUDY FODDIS<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Ricerca Traslationale e delle Nuove Tecnologie in Medicina e Chirurgia, Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università di Pisa

<sup>2</sup> U.O. Medicina Preventiva del Lavoro dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana

<sup>3</sup> Sezione di Medicina Preventiva del Lavoro dell'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana

<sup>4</sup> Centrale Operativa del 118 della USL Toscana Centro-Pistoia

**KEY WORDS:** Defibrillator; cardiac arrest; workplaces

**PAROLE CHIAVE:** Defibrillatore; arresto cardiaco; luoghi di lavoro

## ABSTRACT

«*Analysis of survival at cardiac arrest in events occurred in work environments in the territory served by an operations center of the 118 of Tuscany*». **Background:** The global incidence of cardiac arrest is nearly one person in 1,000 per year, a rate which also applies to Italy; a great deal of these events is likely to strike people outside their homes. **Objectives:** To analyze a cohort of cardiac arrest events occurred in various public spaces and workplaces across an area under the responsibility of an Emergency Unit related to the national emergency number (118) and to assess the efficacy of first-aid intervention and the usage of a defibrillator while handling an acute cardiac event. **Methods:** We analyzed data of 32 sanitary interventions on cardiac arrest events occurred from January 2015 to June 2018 across USL Toscana Centro – Pistoia and Empoli's jurisdiction. The survival rate to hospital admission has been analysed according to the following parameters: the availability of an AED at the place, the CPR maneuvers performed or not by personnel present at the site and the time of intervention of the sanitary rescuers. **Results:** Twenty-eight point two % of acute cardiac event occurred in a workplace setting, 18.7% during work activity. An AED was present for immediate cardiac arrest treatment in 15.6% of cases with a survival rate of 100% (n=5/5) (p=0.04); in 84.4% of cases the AED was available only after the arrival of national emergency rescuers and the survival rate was 40.74% (n=11/27). The survival rate appears to be higher (55.5% Vs 42.8%) when cardiopulmonary resuscitation was started by witnesses at the event. **Conclusions:** The results of this study suggest that early defibrillation provided by work-related First Aid Emergency Procedure may be a primary aid and a desirable standard to improve both workers' and private citizens' survival rate after cardiac arrest.

## RIASSUNTO

**Introduzione:** Ogni anno in Italia e nel mondo si verifica circa 1 arresto cardiaco ogni 1000 abitanti, buona parte di tali eventi al di fuori dell'abitazione privata. **Obiettivi:** Analizzare la casistica di arresti cardiaci avvenuti all'interno di luoghi pubblici ed ambienti di lavoro sul territorio di riferimento di un'Unità Operativa del sistema di

Received 30.9.2019 - Accepted 3.4.2020

Corresponding author: Riccardo Marino, Dipartimento di Ricerca Traslationale e delle Nuove Tecnologie in Medicina e Chirurgia, Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro dell'Università di Pisa. - E-mail: riccardomarinol45@gmail.com

soccorso nazionale del 118 e valutare l'efficacia delle manovre di primo soccorso e dell'utilizzo del defibrillatore nella gestione dell'evento cardiaco acuto. **Metodi:** Sono stati analizzati i dati relativi a 32 interventi per arresto cardiaco avvenuti in realtà lavorative fra Gennaio 2015 e Giugno 2018 sul territorio coordinato dalla USL Toscana Centro – Pistoia e Empoli. È stata poi analizzata la sopravvivenza all'arrivo al pronto soccorso, confrontando le variabili di AED presente o meno sul luogo dell'accadimento, le manovre di CPR effettuata o meno da personale presente sul luogo ed il tempo di intervento dei soccorsi professionisti. **Risultati:** Nel 28,2% presso un "Luogo di lavoro propriamente detto", e nel 18,7% dei casi l'evento cardiaco acuto è avvenuto in occasione di lavoro. Il defibrillatore semi-automatico (*Automated External Defibrillator, AED*) era presente sul luogo nel 15,6% con una sopravvivenza del 100% ( $n=5/5$ ) ( $p=0,0434$ ); nel 84,4% è stato reso disponibile dal 118, con una sopravvivenza del 40,74% ( $n=11/27$ ). Per quanto concerne la rianimazione cardiopolmonare, il tasso di sopravvivenza appare maggiore (55,5% Vs 42,8%) quando questa è stata iniziata dal personale presente sul luogo dell'evento. **Conclusioni:** I risultati di questo studio suggeriscono che la defibrillazione precoce, possibile grazie ai mezzi messi a disposizione sul luogo di lavoro e dalla presenza degli addetti al primo soccorso, può essere un aiuto primario e uno standard desiderabile per migliorare il tasso di sopravvivenza sia dei lavoratori che di tutti i cittadini dopo un arresto cardiaco.

## INTRODUZIONE

In linea con gli andamenti nel resto del mondo anche in Italia ogni anno si registra circa 1 caso di arresto cardiaco ogni 1000 abitanti (15). Come noto la prognosi di una tale emergenza medica è drammaticamente influenzata dalla possibilità di mettere in atto con immediatezza manovre di rianimazione cardiopolmonare (3). In accordo con il programma CARES (2), un sistema di registrazione statunitense degli arresti cardiaci occorsi in ambito extra ospedaliero, il 30% degli oltre 425.000 casi registrati è accaduto in luoghi pubblici (ambienti di lavoro compresi), dove più alta è la probabilità di avere un testimone che possa mettere in atto le manovre di rianimazione cardio-polmonare (*Cardio-Pulmonary Resuscitation, CPR*) e migliorare il tasso di sopravvivenza, rispetto ai restanti casi occorsi in ambito domestico. La rapida disponibilità ed impiego di un defibrillatore (*Automatic External Defibrillator, AED*) aumenta ulteriormente il tasso di sopravvivenza all'ingresso in pronto soccorso come anche in dimissione dall'ospedale (2). Risultati analoghi sono stati ottenuti da diversi altri studi simili (1, 8, 9, 12-14), confermando l'efficacia dell'intervento precoce con AED (13). Coerentemente, le più recenti raccomandazioni della American College of Occupational and Environmental Medicine (ACO-EM) indicano la necessità di integrare i protocolli di gestione delle emergenze sui luoghi di lavoro con

l'uso dell'AED e formare gli addetti al primo soccorso alle manovre di BLS (11); allo stesso modo, in Italia, INAIL, all'interno del recente manuale di "Il Primo Soccorso nei Luoghi di Lavoro", valorizza l'acquisizione e la formazione all'uso del defibrillatore all'interno delle realtà lavorative, oltre a proporre una riduzione del premio assicurativo per le aziende che dimostrino di possedere tali requisiti (7).

Come evidenziato anche da INAIL stessa, una maggiore distribuzione di AED sul territorio, insieme ad una maggiore diffusione dell'addestramento alle manovre di BLS, potrebbero rappresentare un vantaggio anche da un punto di vista di salute pubblica.

In Italia il Decreto del Ministero della Salute 18/03/2011 raccomanda la collocazione di un defibrillatore nei luoghi ad alta affluenza e/o difficili da raggiungere da parte del sistema di emergenza del 118. Successivamente, il DM 24/03/2013 ha reso obbligatoria, e non solo indicata, l'adozione dell'AED da parte di società sportive sia professionistiche che dilettantistiche. Ad oggi, non esiste però alcun obbligo all'adozione di AED e relativa formazione per l'impiego nei luoghi di lavoro in generale.

Con questo studio si è analizzata la casistica di arresti cardiaci in ambito extra ospedaliero, occorsi in luoghi aperti al pubblico e/o luoghi di lavoro, nel territorio di riferimento di un'Unità Operativa del sistema di soccorso nazionale del 118, confrontando la sopravvivenza nei casi in cui sia stata possibile

o meno la messa in atto delle manovre di BLSO direttamente sul luogo, facilitate dall'uso di attrezzatura e/o di personale addestrato ai sensi del DM 388/03 (4).

## METODI

Il presente studio rappresenta l'analisi dei dati raccolti nel periodo di riferimento compreso da gennaio 2015 a giugno 2018, presso la Centrale Operativa del 118 della USL Toscana Centro di Pistoia, che coordina un territorio di 2.000 Km<sup>2</sup>, per un totale di 37 Comuni (22 dell'area pistoiese e 15 dell'empolese) e quasi 550.000 abitanti. Sono stati analizzati i dati relativi a tutti gli interventi per arresto cardiaco avvenuti all'interno di realtà lavorative, escludendo le strutture ospedaliere, aperte o meno alla pubblica utenza, per un totale complessivo di 32 interventi.

La cartografia dei soccorsi è stata articolata in sei zone: Pistoia, Valdinievole, Montagna Pistoiese, Empoli, Valdarno, Valdelsa. Di ogni intervento sono stati registrati: i dati anagrafici del soggetto (età, sesso), la presenza di eventuali patologie cardiache note, l'ora ed il luogo dell'evento, classificato secondo quanto previsto dal D.M. del 18/03/2011, la messa in atto di manovre di primo soccorso e l'impiego di defibrillatore, eseguiti prima e/o dopo l'arrivo dei soccorritori, l'intervallo di tempo necessario all'arrivo del mezzo di soccorso pubblico e l'esito dell'intervento (sopravvivenza o decesso) registrato all'arrivo al pronto soccorso (PS).

I dati sono stati riportati come numero di casi e percentuale sul totale dei casi. L'età media è stata calcolata come media più o meno deviazione standard. La significatività statistica nei lavoratori e negli utenti riguardante la percentuale di lavoratori sopravvissuti all'arrivo al PS, con presenza o assenza del defibrillatore sul luogo di lavoro e dell'esecuzione delle manovre CPR sono stati analizzati utilizzando il Test del Chi Quadro. La differenza statistica fra l'intervallo di tempo occorso fra l'arresto cardiaco e la prima scarica di defibrillazione rispetto alla sopravvivenza o decesso del lavoratore è stata analizzata utilizzando il test ANOVA. L'analisi statistica è stata eseguita utilizzando software SPSS v20.0 (Statistical Package for Social Sciences).

## RISULTATI

I dati anagrafici ed anamnestici del campione analizzato sono riportati in Tabella 1.

Per quanto concerne il luogo dell'accadimento, nel 71.8% dei casi (n=23/32), l'arresto cardiaco si è verificato in un "Luogo ad alta affluenza" secondo D.M. del 18/03/2011, come supermercati, bar/pasticcerie, hotel o ristoranti; nel 28.2% (n=9/32) presso "Altri luoghi di lavoro" non previsti dallo stesso D.M. Nel restante 84.4% dei casi (n=27/32) il defibrillatore era disponibile solo all'arrivo del 118.

Per quanto riguarda l'utilizzo del defibrillatore, l'AED ha individuato un ritmo defibrillabile con conseguente erogazione della scarica nel 59.3% dei casi (n=19/32). Nel 50% dei casi (n=16/32) le manovre di CPR sono state eseguite da personale non addestrato, e nel 6.2% (n=2/32) da personale sanitario addestrato, prima dell'arrivo del 118; nel 43.7% dei casi (n=14/32) la CPR è stata iniziata dai soccorritori del 118. La Tabella 2 sintetizza gli esiti dell'intervento in cui è stato utilizzato l'AED.

La sopravvivenza complessiva all'interno del campione è stata del 50% (n=16/32). Quando il defibrillatore è stato reso disponibile solo all'arrivo dei soccorritori professionisti, la sopravvivenza registrata è stata del 40.75% (n=11/27), e del 78.57% (n=11/14) fra i soggetti defibrillabili; quando la scarica è stata erogata attraverso un AED già disponibile sul luogo dell'accadimento prima dell'arrivo del soccorso del sistema nazionale, la sopravvivenza è stata del 100% (n=5/5) (p=0.0434).

**Tabella 1** - Dati anagrafici ed anamnestici di lavoratori e utenti del campione utilizzato

*Table 1 - Personal and anamnestic data of workers and users in the sample*

	Lavoratori (n=6)	Utenti (n=26)	Totale (n=32)
Età (media ±SD)	57.67±16.72	71.62±13.39	69±14.84
Sesso			
M	4 (66.67%)	20 (76.92%)	24 (75%)
F	2 (33.33%)	6 (23.08%)	12 (25%)
Patologie cardiache	2 (33.33%)	14 (53.84%)	16 (50%)

**Tabella 2** - Caratteristiche degli interventi in cui è stato usato l'AED*Table 2 - Characteristics of interventions using AED (Automated External Defibrillator)*

	Sopravvissuti (n=16)	Non Sopravvissuti (n=16)	P value
Disponibilità AED sul luogo di lavoro (n=5)	5 (100%)	0 (0%)	0.0434
AED disponibile all'arrivo dei soccorritori (n=27)	11 (40.75%)	16 (59.25%)	0.0434
Esecuzione manovre CPR prima dell'arrivo del 118	10 (55.55%)	8 (44.44%)	0.476
Esecuzione manovre CPR personale addestrato 118	6 (42.85%)	8 (57.15%)	0.476
Intervallo di tempo arresto cardiaco- defibrillazione (minuti)	8:52±8:28	15:39±4:43	0.05

La sopravvivenza dopo CPR eseguita da parte di personale, addestrato o meno, presente sul luogo dell'accadimento è stata del 55.55% (n=10/18); nei casi dell'inizio della CPR solo all'arrivo dei soccorritori del 118, la sopravvivenza registrata è stata del 42.8 % (n=6/14); la differenza nella sopravvivenza appare rilevante sebbene non statisticamente significativa (p=0.476).

Nei casi in cui non è stato identificato un ritmo defibrillabile (n=13/32) e quindi non è stata erogata la scarica, la mortalità registrata è stata del 100% (n=13/13), indipendentemente dalla esecuzione e dalla tempistica di messa in atto di manovre di RCP.

L'intervallo di tempo trascorso fra il momento in cui è stata avvisata la Centrale Operativa del 118 ed il momento della prima scarica registrata dal defibrillatore è risultato pari a 8.52±8.28 minuti nei soggetti sopravvissuti all'evento cardiaco, e pari a 15.39±4.43 minuti nei soggetti deceduti (p=0,05).

## DISCUSSIONE

L'analisi della sopravvivenza all'interno della nostra casistica ha evidenziato che l'utilizzo del defibrillatore, e l'intervallo di tempo entro il quale viene erogata la prima scarica, rappresentano, in linea con la letteratura (1, 8, 9, 10, 12-14), i principali fattori prognostici positivi per la sopravvivenza nel caso di arresto cardiaco.

L'elevata sopravvivenza all'arrivo al PS nei casi in cui il defibrillatore era presente sul luogo dell'evento (n=5/5), seppur con i limiti legati alla dimensione campionaria, sembra confermare che la presenza dell'AED, insieme alla formazione del personale adibito al suo utilizzo, sia all'interno di piccole aziende, sia di esercizi commerciali aperti al pubblico, possa essere una misura fondamentale ed uno standard auspicabile, per la tutela della salute non solo dei lavoratori, ma anche di tutti i cittadini.

Per quanto concerne la rianimazione cardiopolmonare, il tasso di sopravvivenza appare maggiore (55.5% vs 42.8%) quando questa è stata iniziata dal personale presente sul luogo dell'evento, nonostante non sia stata evidenziata una differenza statisticamente significativa. Il dato appare, comunque, in linea con quanto rilevato da Hasselqvist-Ax et al. (6) su una casistica di 30.381 arresti cardiaci avvenuti al di fuori di strutture sanitarie.

In maniera simile all'esperienza del gruppo Weisfeldt ML et al. (14), all'interno della nostra casistica nel 18.7% dei casi l'arresto cardiaco è avvenuto a carico di lavoratori; nella maggior parte dei casi le vittime risultavano essere clienti/utenti dell'attività. Tutti i luoghi di accadimento registrati nello studio erano luoghi di lavoro in senso generale pur solo in parte luoghi di lavoro delle vittime (centri commerciali, centri sportivi o aziende, ecc.). Solo una minima parte (15.6%) dei luoghi inclusi, era dotata di AED proprio, evidenziando quindi come la prassi di dotarsi di un defibrillatore, attualmente obbligatoria solo per le società sportive, sia ancora poco diffusa.

Seppur con i limiti legati alla numerosità della popolazione in studio, possiamo affermare che il tempestivo intervento con manovre BLSD e la disponibilità di un AED sul luogo dell'accadimento hanno aumentato in maniera significativa la sopravvivenza in caso di arresto cardiaco.

Con i dati disponibili non è stato possibile eseguire valutazioni della sopravvivenza post ricovero ospedaliero, così come degli esiti neurologici, in relazione con i tempi necessari alla messa in atto di manovre CPR e BLSA, relazione già nota in letteratura (5); sarebbe interessante valutare anche questo aspetto in un futuro studio.

Un ambiente di lavoro cardio-protetto, rappresentato da una maggiore diffusione degli AED nei luoghi di lavoro, insieme all'implementazione della formazione al suo utilizzo degli addetti al primo soccorso, attualmente non prevista dal DM 388/03, rappresenterebbe quindi una misura di tutela della salute nei confronti non solo dei lavoratori dipendenti, ma di tutti i cittadini che potrebbero sviluppare un arresto cardiaco nei pressi dell'azienda.

Bisogna inoltre sottolineare che una corretta formazione al BLSA comprende anche le modalità per un'allerta del 118 tempestiva ed accurata, permettendo così l'arrivo dei soccorritori professionisti e l'uso dell'AED, nel caso in cui questo non fosse disponibile, nel più breve tempo possibile, al fine di migliorare la prognosi della vittima, non intesa solo come semplice sopravvivenza, ma anche come eventuali postumi residui.

## BIBLIOGRAFIA

1. Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF, et al: Tripling survival from sudden cardiac arrest via early defibrillation without traditional education in cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2002;106:1065-1070
2. CARES - Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival, 2018 Report
3. Chambless L, Keil U, Dobson A, et al: Population versus clinical view of case fatality from acute coronary heart disease: results from the WHO MONICA Project 1985-1990. *Multinational Monitoring of Trends and Determinants, Circulation*. 96. 3849-3859
4. Cristaudo A, Ottenga F, Banchini L, et al.: Il Pronto Soccorso nei Luoghi di Lavoro. Manuale per gli incaricati del primo Soccorso Aziendale. Roma. La Stamperia Romana (2000)
5. Hansen SM, Carolina Malta Hansen, Christopher B, et al: The CARES Surveillance Group, Association Between Driving Distance From Nearest Fire Station and Survival of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Heart Assoc* 2018 6;7(21):e008771
6. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al.: Early Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2307-2315.
7. INAIL (2018). Il Primo Soccorso nei Luoghi di Lavoro, disponibile online all'indirizzo: <https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-primo-soccorso-luoghi-di-lavoro.pdf>
8. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al: Implementation Working Group for the All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *New Engl J of Med* 2010;362:994-1004
9. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP: Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*. 1993; 22:1652-1658
10. Pollack RA, Brown SP, Rea T, et al: Impact of Bystander Automated External Defibrillator Use on Survival and Functional Outcomes in Shockable Observed Public Cardiac Arrests. *Circulation*. 2018;137:2104-2113
11. Starr L: Automated External Defibrillation in the Occupational Setting. *J Occup Environ Med* 2012; 54: 1170-1176
12. Stults KR, Brown D, Kerber RE: Efficacy of an automated external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest: validation of the diagnostic algorithm and initial clinical experience in a rural environment. *Circulation* 1986;73:701-709
13. Valenzuela T, Roe D, Nichol G, et al: Outcomes of Rapid Defibrillation by Security Officers after Cardiac Arrest in Casinos. *New Engl J of Med* 2000 343:1206
14. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al: Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:1713-1720
15. Wong C, Brown A, Lau, D, et al: Epidemiology of Sudden Cardiac Death: Global and Regional Perspectives. *Heart Lung Circ* 2019;28:6-14

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED BY THE AUTHORS