

La catena della sopravvivenza

Alberto Roghi

Dipartimento Cardiologico "De Gasperis", Azienda Ospedaliera Niguarda Ca' Granda, Milano

Key words:

Cardiopulmonary resuscitation; Cardiac arrest; Ventricular fibrillation; Automatic external defibrillation.

Coronary artery disease remains the leading cause of death in Italy as in most developed countries. Many of the victims die from sudden cardiac arrests, most commonly resulting from out-of-hospital ventricular fibrillation. The epidemiological evidence of the high incidence of sudden deaths in the small subgroup of high-risk patients and of the low incidence of events in the large subgroup of low- and intermediate-risk patients which are contributing to most of the deaths has suggested the development of emergency services and to the chain of survival concept. With the development of the automatic external defibrillator, early recognition and treatment of ventricular fibrillation by non-skilled rescuers has significantly improved the outcome of sudden death. Training is essential to provide the numerous skills required for those regularly exposed to resuscitation and also to provide the diffusion of cardiopulmonary resuscitation competence in the general population. This paper reviews the past, present and future development of the epidemiological, organizational, training, and research issues related to the chain of survival.

(Ital Heart J Suppl 2000; 1 (1): 24-29)

Ricevuto il 27 ottobre 1999; accettato il 17 novembre 1999.

Per la corrispondenza:

Dr. Alberto Roghi

Dipartimento
Cardiologico
"De Gasperis"
Azienda Ospedaliera
Niguarda Ca' Granda
Piazza Ospedale
Maggiore, 3
20162 Milano
E-mail:
albertor@planet.it

Epidemiologia

La morte improvvisa per arresto cardiaco rappresenta una complicanza frequente della cardiopatia ischemica (Fig. 1). Nonostante l'esigua disponibilità di dati attendibili, la stima di eventi nel nostro Paese è di circa 40-50 000 per anno, analoga a quella riscontrata negli Stati Uniti (1/1000 abitanti per anno)¹. Tali dati sono ricavati dalle valutazioni epidemiologiche prospettiche condotte in alcune regioni italiane (Friuli Venezia Giulia, studio FAX; Lombardia, studio MONICA Area Brianza)².

La maggior parte degli eventi avviene in casa, mentre circa il 16% avviene in luoghi pubblici (aeroporti, stazioni, stadi, grandi magazzini, industrie). I pazienti colpiti da arresto in luogo pubblico sono in genere più giovani e più frequentemente l'evento si manifesta in presenza di testimoni³.

MORTE IMPROVVISA - EZIOLOGIA

CARDIOPATIA ISCHEMICA	80%
- eventi acuti	
- eventi cronici	
• CARDIOMIOPATIE	10-15%
- dilatativa	
- ipertrofica	
• VALVULOPATIE / MIOCARDITI / NEOPLASIE	5%
• CARDIOPATIE RARE, DI CLASSIFICAZIONE INCERTA	? %
• CARDIOPATIE DA ALTERAZIONI MOLECOLARI	
• ALTERAZIONI FUNZIONALI GENETICAMENTE DETERMINABILI	

Figura 1. La cardiopatia ischemica rappresenta la causa più frequente di morte improvvisa.

I quadri elettrocardiografici registrati in corso di arresto cardiaco sono vari e dipendono essenzialmente dall'intervallo intercorso tra l'inizio dell'episodio ed il momento di registrazione del ritmo cardiaco. Minore è l'intervallo, maggiore la frequenza di riscontro di fibrillazione ventricolare o tachicardia ventricolare. Il riscontro di ritmi non defibrillabili come l'asistolia, l'attività elettrica organizzata senza polso, è frequente e rappresenta un pessimo indice prognostico, con l'eccezione di situazioni cliniche rare, potenzialmente correggibili da soccorritori esperti (pneumotorace iperteso, tamponamento cardiaco, malfunzionamento di pacemaker, ecc.). Il fattore tempo non solo rappresenta la variabile più importante correlata al riscontro di un ritmo defibrillabile ma, nell'ambito dei pazienti in fibrillazione ventricolare, condiziona pesantemente le probabilità di sopravvivenza che decadono del 10% per minuto⁴.

L'acquisizione di dati epidemiologici attendibili sulla morte improvvisa è estremamente difficoltosa a causa della complessità delle variabili in gioco: deve essere predisposta un'accurata classificazione nosologica ed eziologica della morte improvvisa così come la raccolta di dati rilevanti come la presenza di testimoni, l'esecuzione di interventi rianimatori con i relativi tempi, le patologie associate, l'eventuale riscontro autoptico, ecc. L'importanza di una corretta acquisizione di dati epidemiologici è tale da avere dato luogo ad una lunga serie di incontri tra i maggiori

esperti qualificati del mondo per lo sviluppo di criteri procedurali omogenei di raccolta dati, nota come “stile Utstein”, dal nome dell’abbazia norvegese dove si sono svolti gli incontri preparatori. Le conclusioni di questa attività sono state pubblicate a più riprese sulle principali riviste scientifiche nordamericane ed europee e riguardano le modalità di registrazione dei dati dell’arresto cardiaco intra ed extraospedaliero^{5,6}. Anche in Italia sono state avviate esperienze analoghe con l’attivazione di un registro nazionale dell’arresto cardiaco extraospedaliero (RIACE, dati non pubblicati) ed uno dell’arresto cardiaco intraospedaliero (Italian Resuscitation Council, dati non pubblicati). Queste esperienze sono state finora poco diffuse a livello nazionale ed anche per tale motivo la raccolta dei dati epidemiologici italiani è tuttora inadeguata.

Secondo le Tavole di Rischio Coronarico italiane, estrapolate dall’International Task Force for Prevention of Coronary Artery Disease, la popolazione italiana a rischio di eventi coronarici acuti e di morte improvvisa è valutabile nell’ordine di grandezza di milioni di soggetti, considerato che, ad esempio, il fumare 20 sigarette al giorno e l’aver una colesterolemia totale > 300 mg/dl identifica un soggetto ad “alto rischio” coronarico⁷.

D’altra parte sono solo poche migliaia i pazienti che appartengono a sottogruppi a rischio elevato di morte improvvisa, da tempo ben identificabili con i consueti strumenti di valutazione clinica ed anamnestica. Tali sottogruppi presentano un’elevata incidenza di eventi/anno e per tale motivo sono oggetto di trattamenti intensivi che prevedono l’impiego di defibrillatori impiantabili o di nuove strategie terapeutiche, ma rappresentano circa il 5% del numero complessivo di morti improvvise che colpiscono invece una popolazione dal profilo di rischio meno elevato ma che contribuisce in modo molto più rilevante al numero complessivo di eventi (Fig. 2)⁸. Da queste considerazioni epidemiologiche, si è sviluppata l’esigenza di sistemi di emergenza territoriale che rispondessero alle caratteristiche dell’evento: imprevedibilità e rapidità di evoluzione.

I sistemi di emergenza territoriale

L’organizzazione dei primi sistemi di emergenza territoriale risale agli ultimi anni ’60 quando, consolidate le tecniche di rianimazione cardiopolmonare e sviluppati i primi defibrillatori portatili, vennero condotte le prime esperienze di soccorso extraospedaliero in pazienti colpiti da attacco cardiaco. Le unità coronariche mobili avevano come *target* l’intervento su pazienti colpiti da attacco cardiaco: nella maggior parte dei casi venivano allertate da medici chiamati dal paziente. L’efficacia dell’intervento si limitava al trattamento dell’arresto insorto durante il trasporto verso l’ospedale o quando questo si verificava nel corso della visita del medico curante. Nonostante queste limitazioni, le espe-

MORTE IMPROVVISA - INCIDENZA ED EVENTI TOTALI

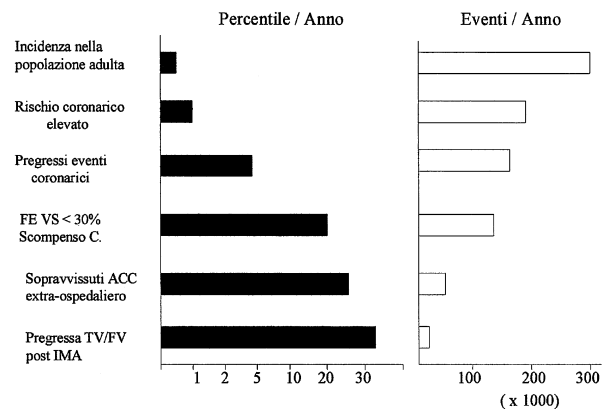


Figura 2. Il sottogruppo di pazienti con incidenza per anno più elevata (pregressa tachicardia ventricolare/fibrillazione ventricolare-TV/FV) è quello che contribuisce di meno al numero totale di eventi per anno. ACC = arresto cardiocircolatorio; FEVS = frazione di eiezione ventricolare sinistra; IMA = infarto miocardico acuto. Da Myerburg et al.⁸, modificata.

rienze delle prime unità coronariche mobili europee sono state generalmente positive ed hanno indotto lo sviluppo in alcune comunità nordamericane di sistemi di emergenza originali, che avevano come *target* non solo i pazienti con attacco cardiaco in corso, ma l’intera coorte dei pazienti in arresto cardiorespiratorio⁹. La consapevolezza della necessità di un intervento rapido e capillare orientò verso lo sviluppo di sistemi di emergenza coinvolgenti forze paramilitari come i vigili del fuoco, dotati “naturalmente” di vocazione all’emergenza e “strutturalmente” di risorse facilmente convertibili all’impiego sanitario e diffuse capillarmente. Successivamente vennero formate figure professionali specializzate nell’emergenza, gli *emergency medical technicians*, in grado di svolgere funzioni di soccorso di base ed avanzato: nasceva la prima catena della sopravvivenza¹⁰. La catena della sopravvivenza prevedeva l’allertamento di una centrale operativa con un numero telefonico dedicato, formato da tre numeri, l’inizio delle manovre di rianimazione cardiopolmonare con tecniche semplici da parte dei testimoni presenti sul fatto o dalla prima squadra di soccorso giunta sulla scena (entro 4 min), dal successivo intervento della seconda squadra di soccorso dotata di defibrillatore e di competenze avanzate (ACLS), in grado di riconoscere ritmi, di utilizzare il defibrillatore manuale, di eseguire procedure complesse come l’intubazione orotracheale e di utilizzare farmaci. Il successo delle prime esperienze fu tale da indurre la rapida estensione dei sistemi di emergenza in numerose altre comunità nordamericane¹¹. Il limite principale di questa catena era nell’impiego dei defibrillatori manuali che obbligavano al complesso training degli operatori ACLS e impedivano l’utilizzo precoce della defibrillazione. Lo sviluppo dei defibrillatori automatici esterni ha risolto questo problema, accorciando la catena e semplificando la formazione degli utilizzatori (Tab. I).

Tabella I. Percentuale dei pazienti rianimati dimessi vivi in relazione al tipo di sistema di emergenza ed al ritmo riscontrato.

Sistema di emergenza	Sopravvivenza (%)	Media (%)	Sopravvivenza FV (%)	Media (%)
BLS	2-9	5	3-20	12
BLS-D	4-19	10	6-26	16
ACLS	7-18	10	13-30	17
BLS + ACLS	4-26	17	23-33	26
BLS-D + ACLS	13-18	17	27-29	29

ACLS = supporto cardiaco avanzato; BLS = supporto vitale di base; BLS-D = supporto vitale di base e defibrillazione precoce; FV = fibrillazione ventricolare.

In ambito nazionale, il ritardo nello sviluppo di un'organizzazione di soccorso nel contesto del Servizio Sanitario e la consueta frammentazione localistica, di tradizione medievale, hanno indotto lo sviluppo di una vera Babele di organizzazioni di soccorso territoriale. Nella sola area metropolitana di Milano, ad esempio, al momento dell'organizzazione della prima Centrale Operativa 118 alla fine degli anni '80, erano attive 90 organizzazioni volontarie di soccorso territoriale, ciascuna delle quali dotata di frequenze radio proprie, prive di qualsiasi forma di coordinamento sanitario, dotate di personale inadeguatamente formato e di mezzi mobili multicolori, in genere privi di strumentazione di soccorso. Il recente sviluppo di un quadro legislativo che definisce il ruolo ed i compiti istituzionali del soccorso nell'ambito del Servizio Sanitario ha indotto l'istituzione delle Centrali Operative 118 e dei relativi sistemi di soccorso regionali su quasi tutto il territorio nazionale. Il confronto tra tali nuove strutture ed un territorio ricco di strutture di soccorso volontarie, dai contenuti qualitativi e quantitativi profondamente disomogenei, è tuttora in corso e ben rappresenta le difficoltà del Paese nel percorso di modernizzazione in atto.

Il defibrillatore automatico

La consapevolezza dell'importanza della defibrillazione precoce nell'ambito degli interventi previsti dalla catena, ha indotto lo sviluppo del concetto di "accesso pubblico" alla defibrillazione, intendendo con esso l'estensione delle possibilità di utilizzo del defibrillatore automatico non solo agli operatori sanitari, ma anche ai laici e, nel prossimo futuro, all'intera popolazione, così come avviene per gli estintori anti-incendio¹².

L'introduzione dei defibrillatori automatici nei sistemi di emergenza territoriale si è rivelata molto utile nel migliorare i risultati di sopravvivenza (Tab. II). L'analisi di questi risultati ha confermato che il defibrillatore automatico è estremamente efficace in sistemi avanzati, caratterizzati da tempi di intervento rapidi e dalla presenza di una catena "matura", dotata di ACLS ed

Tabella II. Percentuale dei pazienti rianimati dimessi vivi prima e dopo l'inserimento della defibrillazione precoce (DP) nei sistemi di emergenza. Tra parentesi, il numero di pazienti in fibrillazione ventricolare rispetto al totale di rianimati.

	No DP	Sì DP	Odds ratio
King County	7	26 (10/38)	3.7
Iowa	3 (1/31)	19 (12/64)	6.3
SE Minnesota	4 (1/27)	17 (6/36)	4.3
NE Minnesota	2 (3/118)	10 (8/81)	5.0
Wisconsin	4 (32/893)	11 (33/304)	2.8

operante in un contesto ambientale culturalmente evoluto, dove sono diffuse le conoscenze di rianimazione cardiopolmonare (Tab. II). In contesti organizzativi e/o ambientali meno evoluti, l'inserimento del defibrillatore automatico è molto meno efficace nel determinare apprezzabili risultati sulla sopravvivenza, così come in contesti ambientali complessi come quelli metropolitani, a causa del ridotto riscontro di fibrillazione ventricolare, secondario ai lunghi tempi di intervento^{13,14}. Il defibrillatore automatico non è dunque uno strumento alternativo alla catena, ma ne è un utile complemento. Il recente sviluppo di defibrillatori automatici caratterizzati da nuove forme d'onda (bifasica sinusoidale, bifasica troncata esponenziale) e dall'impiego di minori livelli di energia dovrebbe consentire il rapido sviluppo di defibrillatori più leggeri e meno costosi (Fig. 3). I defibrillatori ad onda bifasica sinusoidale rappresentano lo standard di riferimento attuale per i defibrillatori impiantabili. Gli studi di confronto tra monofasico e bifasico finora pubblicati si riferiscono prevalentemente ad esperienze condotte in laboratorio di elettrofisiologia, in condizioni sperimentali lontane da quelle caratteristiche della fibrillazione ventricolare ischemica in corso di attacco cardiaco¹⁵. L'unico studio di confronto bifasico/monofasico in fibrillazione ventricolare extraospedaliera non ha dimostrato differenze significative nella sopravvivenza alla dimissione¹⁶. È necessario attendere i risultati di studi clinici randomizzati, su popolazioni omogenee, con livelli di energia opportunamente differenziati.

TIPOLOGIA DI ONDE DI DEFIBRILLAZIONE

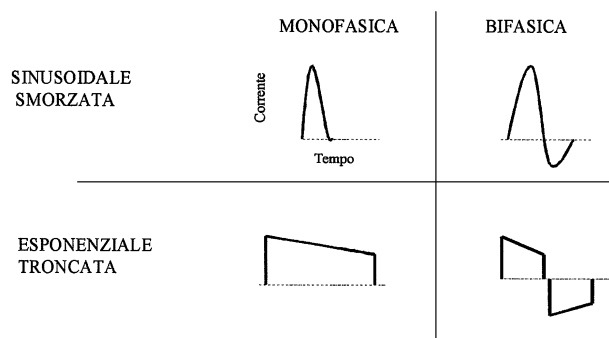


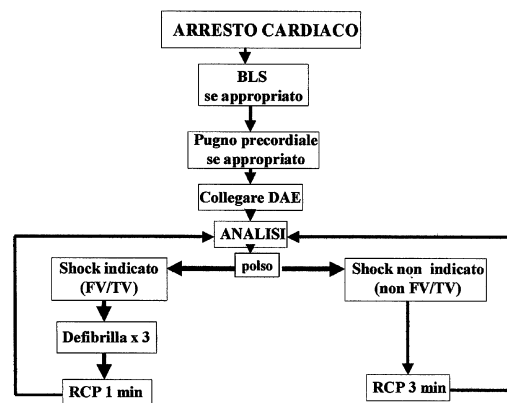
Figura 3. L'onda sinusoidale smorzata monofasica è quella utilizzata dalla maggior parte dei defibrillatori manuali in uso, mentre quella sinusoidale smorzata bifasica è caratteristica della maggior parte di quelli impiantabili.

La ricerca

Nonostante gli enormi sviluppi delle conoscenze relative alla fisiopatologia dell'arresto, gli interventi terapeutici fondamentali sono rimasti gli stessi di 30 anni fa. Ciò evidenzia la necessità di investire risorse nella ricerca, soprattutto per quanto riguarda i meccanismi induttori dell'attacco cardiaco, responsabile dell'80% degli eventi. Le ipotesi eziologiche del *trigger* dell'evento ischemico acuto (trombotica, flogistica-autoimmunitaria, infettiva, neurogena) sono tuttora oggetto di speculazioni teoriche, mentre sarebbe auspicabile un più concreto impegno nello sviluppo di modelli sperimentali adeguati, nella pianificazione di un'accurata raccolta di dati epidemiologici, nella ricerca di risorse finanziarie dedicate. Da nuovi settori di ricerca come quello della neurocardiologia e della cardiogenetica si attendono contributi significativi¹⁷.

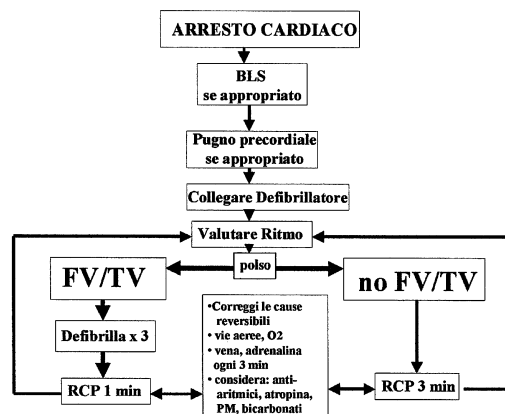
Le linee guida ILCOR e la formazione

Lo sviluppo di una catena della sopravvivenza efficace dipende da numerose variabili di ordine sociale, politico, culturale, ambientale. Ciò spiega il differente sviluppo dei sistemi di emergenza non solo tra nazioni, ma anche nell'ambito delle stesse comunità. L'esigenza di trovare modalità di intervento e strategie terapeutiche comuni nell'ambito della rianimazione cardiopolmonare ha dato luogo allo sviluppo di linee guida comuni, note con l'acronimo ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation). Tali linee guida rappresentano lo standard di riferimento attuale della comunità scientifica mondiale e sono state diffuse sulle principali riviste scientifiche del settore^{18,19}. La rivalutazione critica di tutte le esperienze finora condotte nell'ambito dei servizi di emergenza delle varie comunità ha permesso di semplificare efficacemente l'algoritmo universale di trattamento dell'arresto cardiaco (Figg. 4 e 5).



Algoritmo ILCOR-ERC per DAE

Figura 4. Algoritmo di impiego del defibrillatore automatico esterno (DAE). BLS = supporto vitale di base; ERC = European Resuscitation Council; ILCOR = International Liaison Committee on Resuscitation; RCP = rianimazione cardiopolmonare. Altre abbreviazioni come in figura 2.



Algoritmo universale ILCOR-ERC

Figura 5. Algoritmo universale dell'arresto cardiaco. Abbreviazioni come in figura 2 e 4.

Trovare un minimo comune denominatore nelle tecniche di soccorso intra ed extraospedaliero è stata la sfida culturale raccolta dall'Italian Resuscitation Council, nato nel 1994 sull'esempio di altri Council di rianimazione cardiopolmonare attivi nei paesi del nord Europa e coordinati dall'European Resuscitation Council. Le caratteristiche multidisciplinari dell'Italian Resuscitation Council ne hanno fatto uno strumento efficace di diffusione di attività di formazione in rianimazione cardiopolmonare nell'ambito degli operatori sanitari coinvolti (cardiologi, rianimatori, medici d'urgenza, infermieri professionali). Lo sviluppo di linee guida originali, derivate da quelle dell'American Heart Association e dell'European Resuscitation Council, ha consentito la rapida produzione di corsi di formazione e del relativo materiale didattico. L'attività formativa che copre attualmente l'intero percorso formativo degli operatori coinvolti nella catena: *basic* e *advanced life support* dell'adulto, de-

fibrillazione precoce, *basic* e *advanced life support* pediatrico, trauma preospedaliero, *dispatcher* della Centrale Operativa 118²⁰. Recenti esperienze formative sono state svolte anche tra personale non sanitario (polizia, personale di compagnie aeree, dipendenti di aziende a rischio) e nell'ambito scolastico. La diffusione dei programmi di formazione sta provocando anche nel nostro Paese un effetto a cascata, nonostante la scarsità di risorse disponibili e la sostanziale indifferenza dell'Amministrazione (Ministero della Sanità e Università). È auspicabile l'inserimento obbligatorio della formazione in rianimazione cardiopolmonare nei programmi di accreditamento delle Aziende Ospedaliere, così come nell'ambito delle Facoltà di Medicina e Chirurgia. A causa del rapido decadere delle competenze teorico-pratiche acquisite, la formazione in rianimazione cardiopolmonare deve avere le caratteristiche di continuità e di omogeneità che possono essere garantite soltanto dall'istituzione di centri ospedalieri di formazione permanente, gestiti da personale dedicato, equivalenti al Resuscitation Training Officer degli ospedali britannici²¹, dotati di risorse adeguate (locali, manichini defibrillabili, attrezzature didattiche). Nell'ambito della popolazione generale, accanto a modalità formative già consolidate (diffusione della rianimazione cardiopolmonare nell'ambito del ciclo scolastico, nei luoghi di lavoro e nelle comunità) è auspicabile lo sviluppo di modalità formative nuove come le tecniche di autoapprendimento multimediale, più efficaci e meno costose di quelle tradizionali.

Riassunto

La cardiopatia ischemica rappresenta la principale causa di morte in Italia, così come negli altri paesi occidentali. La maggior parte dei pazienti decede per morte improvvisa, in genere per fibrillazione ventricolare insorta prima di raggiungere l'ospedale. Il rilievo epidemiologico dell'elevata incidenza di morte improvvisa in una piccola frazione di pazienti ad alto rischio e di una ridotta incidenza di eventi in una vasta popolazione a profilo di rischio basso o intermedio che contribuisce però al maggior numero di decessi, ha suggerito lo sviluppo di sistemi di emergenza territoriale secondo i criteri organizzativi noti come la catena della sopravvivenza. Lo sviluppo del defibrillatore automatico ha consentito il trattamento precoce della fibrillazione ventricolare anche da parte di personale laico, con significativo miglioramento della sopravvivenza. La formazione è essenziale per l'acquisizione delle numerose competenze necessarie agli operatori sanitari più frequentemente coinvolti nella rianimazione e per estendere all'intera popolazione le conoscenze relative alla rianimazione cardiopolmonare.

Parole chiave: Resuscitazione cardiopolmonare; Arresto cardiaco; Fibrillazione ventricolare; Defibrillatore automatico esterno.

Bibliografia

1. Zipes DP, Wellens HJ. Sudden cardiac death. *Circulation* 1998; 98: 2334-51.
2. Achilli F, Valagussa L, Valagussa F, De Vito G, Ferrario M, Cesana G. Mutamenti nel trattamento della emergenza cardiologica e loro influenza sulla letalità. Dati del Progetto MONICA Area Brianza. *G Ital Cardiol* 1997; 27: 790-802.
3. Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public location of cardiac arrest. Implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998; 97: 2106-9.
4. Eisenberg MS, Hallstrom A, Bergner L, et al. Long-term survival after out of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1982; 306:1340-3.
5. Chamberlain DA, Cummins RO, Eisenberg M, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from in-hospital resuscitation. The out-of-hospital cardiac arrest: the "Utstein-style". *Resuscitation* 1991; 22: 1-26.
6. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style. Task Force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada and the Australian Resuscitation Council. *Ann Emerg Med* 1991; 20: 861-74.
7. Mancini M, Jossi F. Prevenzione del rischio cardiovascolare in Italia. Attualità e prospettive. In: *Atti II Conferenza Nazionale Prevenzione della Cardiopatia Ischemica*. Torino: Centro Scientifico Editore, 1999: 32-7.
8. Myerburg RJ, Interian A, Mitrani RM, Kessler KM, Castellanos A. Frequency of sudden cardiac death and profiles of risk. *Am J Cardiol* 1997; 80: 10F-19F.
9. Eisenberg MS, Pantridge FJ, Cobb L, Geddes JS. The revolution and evolution of prehospital cardiac care. *Arch Intern Med* 1996; 156: 1611-9.
10. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, et al. Improving survival from cardiac arrest: the "chain of survival" concept. *Circulation* 1991; 83: 1832-47.
11. Eisenberg MS, Horwood BT, Cummins RO, Reynolds-Hartle R, Hearne TP. Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities. *Ann Emerg Med* 1990; 19: 179-86.
12. Nichol G, Hallstrom AP, Kerber R, et al. American Heart Association Report on the Second Public Access Defibrillation Conference, April 17-19, 1997. *Circulation* 1998; 97: 1309-14.
13. Lombardi G, Gallagher EJ, Gennis P. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City: the Pre-Hospital Arrest Survival Evaluation (PHASE) study. *JAMA* 1994; 271: 678-83.
14. Sweeney TA, Runge JW, Gibbs MA, et al. EMT Defibrillation does not increase survival from sudden cardiac death in a two-tiered urban-suburban EMS system. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 234-40.
15. Bardy GH, Marchlinski FE, Sharma AD, et al. Multicenter comparison of truncated biphasic shocks and standard damped sine wave monophasic shocks for transthoracic ventricular defibrillation. *Circulation* 1996; 94: 2507-14.
16. Poole JE, White RD, Kanz KG, et al, for the LIFE Investigators. Low-energy impedance-compensating biphasic waveforms terminate ventricular fibrillation at high rates in victims of out-of-hospital cardiac arrest. *J Cardiovasc Electro-physiol* 1997; 8: 1373-85.
17. Ornato J, Paradis N, Bircher N, et al. Future directions for resuscitation research. III. External cardiopulmonary resusci-

- tation advanced life support. *Resuscitation* 1996; 32: 139-58.
18. Kloeck W, Cummins R, Chamberlain D, et al. The universal advanced life support algorithm: an Advisory Statement from the Advanced Life Support Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 1997; 95: 2180-2.
19. Kloeck W, Cummins R, Chamberlain D, et al. Early defibrillation. An Advisory Statement from the Advance Life Support Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR Advisory Statement). *Circulation* 1997; 95: 2183-4.
20. Roghi A, Gordini G, Valagussa F. The Italian Resuscitation Council: a three year experience. In: *Atti Resuscitation 1998. 4th Congress of the European Resuscitation Council*. Bologna: Monduzzi, 1998: 173-5.
21. Crouch R, Lawrence J, Hodgetts T. Establishing a professional body for resuscitation training officers: a national framework. *Resuscitation* 1999; 41: 217-8.