
LA DEFIBRILLAZIONE PRECOCE SUL TERRITORIO ED IN OSPEDALE

Santomauro M., Ottaviano L, Borrelli A., Riganti C, Quagliata L. *, Chiariello M.
Cattedra di Cardiologia, *Direzione Sanitaria, Azienda Universitaria "Federico II", Napoli.*

Introduzione

La morte cardiaca improvvisa (MCI) è una delle principali cause di morte nei paesi industrializzati (1,2,3). Essa si può definire come un evento inatteso che può avvenire, in meno di un'ora, senza segni precoci, in persone con una patologia cardiaca nota, ma stabile, o in persone con un problema cardiaco pre-esistente ma misconosciuto. Nel 75% dei casi la MCI è dovuta ad un'aritmia ipercinetica, quale la Fibrillazione Ventricolare (FV) o la Tachicardia Ventricolare (TV), nel 20% dei casi ad un'aritmia ipocinetica, come la bradi-assistolia, e nel restante 5% si può riscontrare una Dissociazione Elettromeccanica, in cui un'attività elettrica di base è ancora presente, ma la funzione meccanica di pompa del cuore cessa (4). Le malattie cardiache rappresentano la causa principale di MCI, in particolare la cardiopatia ischemica è ritenuta responsabile di circa il 65% dei casi di arresto cardiaco. In alcuni casi la morte improvvisa può colpire persone con patologie congenite, quali la sindrome del QT lungo, la sindrome di Brugada, la displasia aritmogena del Ventricolo Destro, l'Ipertrofia Ventricolare Sinistra (5,6). La defibrillazione cardiaca precoce, rappresenta l'unica terapia veramente efficace per interrompere la FV o la TV senza polso, ed è tutt'oggi ritenuta l'unico intervento capace di influenzare positivamente la sopravvivenza in caso di MCI. I tempi d'intervento diventano però fondamentali, infatti, dopo dieci minuti la percentuale di successo è veramente molto bassa (0-2%). Purtroppo, non è sempre possibile fornire un adeguato soccorso, nei tempi necessari. La maggior parte degli eventi, avviene infatti, al di fuori delle strutture Ospedaliere, in particolare tra le mura domestiche, e spesso il tempo che intercorre tra l'inizio dei sintomi ed il soccorso è davvero troppo lungo (7). Due possono essere quindi le strategie possibili per la lotta alla morte improvvisa: La

Prevenzione Primaria e la Prevenzione Secondaria.

La prima ha lo scopo di ridurre l'incidenza delle patologie cardiovascolari nella popolazione generale, sia attraverso la prevenzione e la diminuzione dei fattori di rischio cardiovascolare, sia attraverso un programma di screening cardiologico.

Al contrario, mentre la prevenzione primaria mira a ridurre il rischio per le patologie cardiovascolari, e quindi indirettamente il numero di eventi di MCI, la prevenzione secondaria ha lo scopo di evitare il decesso nelle persone colte da Arresto Cardiaco (AC). Quest'ultimo obiettivo può essere unicamente raggiunto, attraverso l'organizzazione di un efficiente servizio d'emergenza sul territorio, ed attraverso la diffusione di una cultura dell'emergenza, così da poter ridurre i tempi d'intervento in caso di necessità.

La possibilità di sopravvivere in caso di AC dipende principalmente dalla rapidità d'intervento e dalla corretta esecuzione di quattro basilari (1), ma fondamentali operazioni, che insieme costituiscono i pilastri della "Catena della Sopravvivenza": 1) Attivazione precoce del sistema dell'Emergenza; 2) valutazione dei parametri vitali ed inizio delle manovre di Rianimazione Cardiopolmonare (RCP), costituite dal massaggio cardiaco esterno e dalla respirazione assistita, momenti fondamentali del supporto vitale di base (Basic Life Support). 3) Defibrillazione cardiaca esterna; 4) Soccorso avanzato ACLS (Advanced Cardiac Life Support).

La MCI rappresenta pertanto un obiettivo di salute pubblica, vista la sua particolare frequenza nel post-infarto specialmente tra soggetti giovani ed attivi (8,9).

Nello studio effettuato sulla popolazione di Maastricht (10) l'incidenza annuale di MCI è stata pari all'1 per mille nella fascia di età compresa tra i 20 ed i 75 anni.

Nel sesso maschile di tale popolazione il 21% di tutte le morti sono risultate improvvise e non previste, nel sesso femminile il 14.5% (8,11).

Dati epidemiologici in Italia

In Italia la stima è di circa 500 casi ogni milione di abitanti per anno (1 caso ogni 9 minuti). I dati relativi alle osservazioni del progetto MONICA-OMS (12) nell'area Brianza sono stati raccolti in due differenti periodi: nel periodo dal 1985 al 1994 il tasso di decessi registrati entro un ora dall'inizio dei sintomi, era, per uomini dai 35 ai 64 anni, variabile da 0.53 a 0.67/1000 abitanti/anno, con scarse differenze nei diversi anni. I dati sono poi stati rivalutati negli anni 1997 e 1998, dimostrando un tasso di incidenza di decesso entro 1 ora dai sintomi variabile secondo l'età: 0.1/1000 per uomini dai 35 ai 44 anni, 0.37/1000 per uomini dai 45 ai 64 anni, 0.88/1000 abitanti per uomini dai 55 ai 64 anni, e 2.86/1000 per uomini dai 65 ai 74 anni.

I dati rilevati secondo Utstein Style (13,14), dalle Centrali Operative di "Bologna Soccorso" e "Pordenone 118" riportano una incidenza di MI di 1/1000 (un caso l'anno ogni mille abitanti). Una autentica strage, se si pensa che in tutta Italia i morti per questa causa sono 57.000 l'anno. Una strage purtroppo accettata in silenzio, quasi con rassegnazione, anche dalla popolazione e dai mass-media. Al contrario vengono portati in evidenza gli 8000 morti/anno per incidenti stradali.

Evidentemente la morte di "cuore" è invece considerata invincibile e accettata come evento ineluttabile. La MCI ha quindi una incidenza drammatica, che però in Italia non ha sinora portato a sufficienti e diffusi provvedimenti organizzativi e di educazione sanitaria della popolazione, tranne alcune aree fortunate del Paese (come Napoli, Piacenza, Brescia, Mestre, Rimini, Monza, Vicenza).

Che cosa si può fare

La possibilità di salvare persone colpite da MCI si riduce del 10% ogni minuto che passa dall'inizio dell'evento. Dopo 5 minuti dalla MCI il cervello subisce danni irreversibili che compromettono la sopravvivenza del paziente anche se rianimato. L'unica terapia efficace e comprovata, che deve essere eseguita precocemente per trattare questa patologia mortale,

è la defibrillazione precoce (DP) abbinata a una RCP (15,16).

Da uno studio presentato in Italia sulla MCI nel 1994 dalla regione Friuli Venezia Giulia, Arrest Cardiac Study (FACS), emerge che la percentuale della sopravvivenza da MCI è solo del 2%. Questo significa che su 60.000 pazienti colpiti da MCI solo 1200 sopravvivranno, gli altri 58.800 moriranno per un tardivo intervento del servizio di emergenza. Un recente studio della Centrale Operativa 118 di Forlì su una base dati dal 1994 al 1998 ha dimostrato, in linea con i dati pubblicati dalla letteratura internazionale (11,17), che la percentuale di sopravvivenza dei pazienti colpiti da MCI che giungono al ricovero ospedaliero è del 90% se la defibrillazione è effettuata entro 4 minuti dall'arresto, scende al 50% se viene effettuata tra i 4 e gli 8 minuti, è inferiore al 30% se effettuata oltre gli 8 minuti.

La creazione di squadre di volontari, istruiti alle manovre BLS (Basic Life Support Defibrillation) e dotati di defibrillatori semiautomatici esterni (DAE), si è dimostrata uno strumento particolarmente efficace nell'aumentare la possibilità di sopravvivenza delle vittime di arresto cardiaco. A tale proposito occorre citare il dato di Rochester (Minnesota, USA) dove l'impiego di squadre di poliziotti dotati di DAE ha portato il tempo di risposta in caso di intervento di urgenza a 6 minuti e la percentuale di sopravvivenza di persone colpite da fibrillazione ventricolare al 45%.

Un trattamento immediato (entro 4 minuti) di un paziente colpito da MCI con Defibrillazione Precoce effettuata da "First Responder" opportunamente addestrati alle manovre RCP+DP (BLS), in attesa del 118, può aumentare la sopravvivenza fino al 40-50% (18).

La soluzione sul territorio: PAD (Public Access Defibrillation) Chain

La PAD (Public Access Defibrillation) chain, catena della defibrillazione nelle comunità, si propone come integrazione del sistema di emergenza e mira a portare la defibrillazione sul territorio entro 4 minuti dall'arresto cardiaco, se necessario prima dell'intervento dei mezzi di soccorso (19).

La PAD chain è una catena che coinvolge e correla, in una precisa sequenza temporale, istituzioni e forze di diverso tipo, dal 118 al

DEA (Dipartimento Emergenza-Accettazione), dalle forze dell'Ordine alle Associazioni di Volontariato, ai "First Responders" (20,21,22).

Scopo della catena PAD chain è il trattamento immediato (entro 4 minuti) di un paziente colpito da ACC con Defibrillazione Precoce effettuata da "First Responders" opportunamente addestrati alle manovre del BLS-D, in attesa del 118 (23).

L'obiettivo reale di un programma PAD è di applicare la defibrillazione cardiaca precoce e le manovre di rianimazione cardiopolmonare direttamente "sul posto", attraverso i primi soccorritori, nel tempo più breve possibile. Il soccorso verrebbe quindi portato secondo le tecniche BLS-D, indipendentemente dalla professione del soccorritore (24,25,26).

In questo senso il personale non medico riveste un ruolo fondamentale nel combattere la MCI, in quanto spesso si trova ad essere il primo sul luogo dell'intervento. Inoltre occorre osservare che non è sempre possibile organizzare sistemi di emergenza con il solo personale medico o sanitario soprattutto in situazioni particolari (zone di guerra, inaccessibilità del luogo di intervento). In tali casi è necessario disporre di personale "laico" opportunamente addestrato (27,28).

La recente legislazione nazionale (legge 120 del 14 Aprile 2001) consente di fatto "...l'uso del defibrillatore semiautomatico in sede extraospedaliera anche al personale sanitario non medico, nonché al personale non sanitario che abbia ricevuto una formazione specifica nella attività di rianimazione cardiopolmonare...". Questa legge permette anche ad infermieri e "laici" (Volontari, Polizia, Vigili Urbani, Vigili del Fuoco e tutti coloro che si possono trovare più facilmente in un luogo dove si può verificare un arresto cardiaco) di usare il defibrillatore semiautomatico senza incorrere in problemi legali.

La nuova legge sulla defibrillazione precoce eseguita da laici responsabilizza le Aziende Sanitarie, i 118 e i servizi di emergenza territoriali, poichè devono assicurare questo servizio a tutti i cittadini organizzando materialmente questo nuovo sistema di emergenza. Per il training dei laici sono sufficienti corsi brevi, condotti secondo standard riconosciuti a livello nazionale e internazionale.

Come prima cosa gli allievi imparano ad operare in condizioni di totale sicurezza, a riconoscere i segni di un arresto cardiaco, attivare i soccorsi, mettere in atto le manovre di rianimazione cardio-polmonare (respirazione artificiale, bocca-bocca o bocca-maschera, e massaggio cardiaco) e l'uso corretto del defibrillatore semiautomatico. Quest'ultimo è costituito da un accumulatore, dotato di algoritmi propri, che viene collegato al paziente tramite placche conduttrici, in grado di erogare una scarica di corrente continua, per interrompere aritmie maligne (FV-TV). I moderni defibrillatori utilizzano forme d'onda che adattano la quantità di energia o la durata della scarica dopo aver misurato l'impedenza del torace. Nei moderni DAE il controllo computerizzato delle funzioni favorisce altre applicazioni: riconoscimento dei ritmi defibrillabili; simulazione di scenari e ritmi per la didattica; registrazione completa degli eventi (29,30,31)

Tali apparecchi dopo aver analizzato il ritmo caricano i condensatori e affidano all'operatore esterno solo il compito di erogare la scarica premendo un pulsante. Sono pertanto definiti semiautomatici. Ciò che deve essere perseguito è che la risposta con la defibrillazione precoce sia resa possibile tramite il primo soccorritore, non in dipendenza del suo titolo professionale ma dell'abilità e della competenza acquisite nello specifico intervento di soccorso con DAE (18).

La soluzione ospedaliera: un piano AID (Access Intrahospital Defibrillation)

Negli ospedali italiani la defibrillazione è spesso tardiva e difficoltosa sia per la mancanza di presidi adeguati, ad es. defibrillatore, sia per la presenza di barriere architettoniche o strutturali, che rendono difficile l'intervento. Nei reparti generici le morti improvvise (MI) per arresto cardiaco superano l'85%, mentre nelle terapie intensive le MI sono inferiori al 10%. Tale dato è dovuto al fatto che nei nostri ospedali il defibrillatore è presente solo nelle aree intensive, dove è presente personale addestrato all'uso. Negli altri reparti invece si deve attendere l'intervento di una squadra dotata di defibrillatore, in genere troppo tardivo, soprattutto se nel frattempo non è stata correttamente praticata la rianimazione cardiopolmonare.

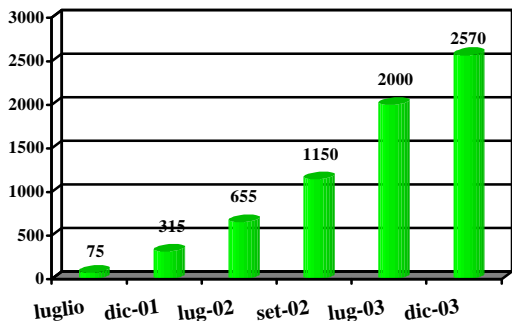


Figura. 1 BLS First Responder addestrati nell'ambito del progetto di defibrillazione precoce extraospedaliera (PAD) Napoli Cuore "Federico II", nel periodo Luglio 2001-Dicembre 2003

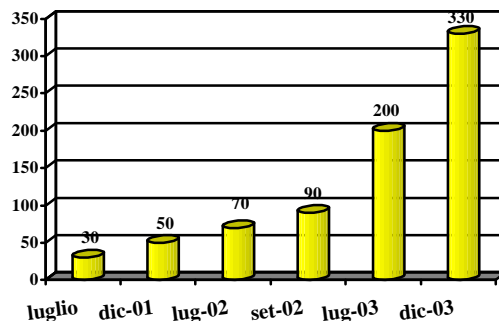


Figura. 2 Soccorritori ACLS addestrati nell'ambito del progetto di defibrillazione precoce extraospedaliera (PAD) Napoli Cuore "Federico II", nel periodo Luglio 2001-Dicembre 2003

Un'analisi di diversi studi (32) ha evidenziato che la sopravvivenza in caso di AC con il BLS immediato sul posto ed attivazione precoce della squadra dell'emergenza (team ACLS) è dell'80-90%; in caso di attivazione solo della squadra dell'emergenza, ma non del BLS, la sopravvivenza si riduce drasticamente al 20% se il soccorso arriva entro 10 minuti, ed al 2-8% e con danni cerebrali irreversibili se il soccorso giunge dopo i 10 minuti.

La Access Intrahospital Defibrillation Chain è una catena che coinvolge e correla, in una precisa sequenza temporale, la Direzione Sanitaria e forze di diverso tipo, il DEA (Dipartimento Emergenza-Accettazione), i Primari dei reparti non intensivi, gli ambulatori di Day hospital, l'Amministrazione.

Scopo della catena AID è il trattamento immediato (entro 3 minuti) di una vittima colpita da AC con Defibrillazione Precoce effettuata da "First Responders" opportunamente addestrati alle manovre RCP+DP (BLS), in attesa dello staff medico dei reparti intensivi.

Con l'attivazione del progetto AID Chain ci si propone di aumentare la sopravvivenza dei pazienti colpiti da AC fino all'80-90%.

Tale obiettivo necessita di:

- 1) Informazione-sensibilizzazione del personale
- 2) Addestramento del personale sanitario, non sanitario e tecnico amministrativo alle tecniche di Rianimazione Cardio-polmonare ed alla defibrillazione precoce (BLS)

- 3) Predisposizione di un sistema di chiamata dedicato per "l'emergenza sanitaria"
- 4) Selezione e formazione di "squadre di intervento" (Team ACLS)
- 5) Dislocazione razionale di "carrelli emergenza" all'interno dell'ospedale
- 6) Standardizzazione delle procedure e della strumentazione
- 7) Predisposizione di un sistema di controllo di qualità
- 8) Un centro di coordinamento specifico per l'emergenza intraospedaliera
- 9) Aggiornamento e verifica (retraining) periodica delle tecniche e delle procedure da parte del personale addestrato.

Il progetto Napoli cuore "Federico II"

La Cattedra di Cardiologia dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" diretta dal Prof. Massimo Chiariello, con la collaborazione del Preside Armido Rubino e l'egida della Facoltà di Medicina Federico II, ha iniziato nel mese di luglio 2001 "Napoli Cuore Federico II", coordinato dal Dott. Maurizio Santomauro, che ha tra i suoi obiettivi quello di realizzare i programmi di defibrillazione precoce sul territorio attraverso corsi di formazione dedicati a varie fasce di popolazione. Nell'ambito degli obiettivi del progetto rientra anche il progetto "Ospedale Sicuro" AID (Access Intrahospital Defibrillation) che ha lo scopo di realizzare, anche a livello ospedaliero, azioni rivolte a ridurre i decessi da morte improvvisa aritmica.

Il Progetto "Napoli Cuore Federico II, ha già formato nell'ambito del progetto PAD circa

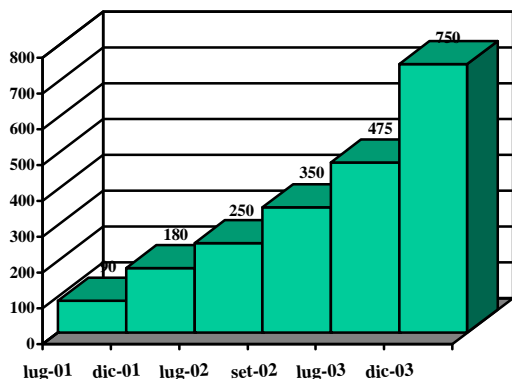


Fig. 3 BLS First Responders addestrati nell'ambito del progetto di defibrillazione precoce intraospedaliera (AID) Napoli Cuore "Federico II", nel periodo Luglio 2001-Dicembre 2003

2570 esecutori BLS (Fig.1) e 330 esecutori ACLS (Fig.2), tra medici di base e/o medici dell'emergenza, specializzandi in formazione, infermieri del 118 e di altre strutture ospedaliere, unità della Polizia stradale della Campania, della Polizia Municipale della città di Napoli, della Capitaneria di Porto, volontari della protezione civile; nell'ambito del progetto AID ha formato alle tecniche del BLS 750 unità del personale infermieristico e tecnico amministrativo dell' AUP Federico II (Fig.3).

Il progetto PAD Napoli Cuore "Federico II"

La Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Napoli "Federico II" si è sempre interessata al problema della Morte Improvvisa sia attraverso attività di ricerca che con la prevenzione primaria, ma i suoi sforzi sul territorio sono stati limitati dai mezzi a disposizione.

La promulgazione, il 03 Aprile 2001, della legge 120 sulla defibrillazione precoce ha fornito una potente arma nella battaglia contro la MCI. Nel mese di Luglio dello stesso anno, il Dipartimento di Cardiologia dell'Università di Napoli "Federico II", ha iniziato le attività di formazione degli istruttori BLS.

Nello stesso mese è iniziato il progetto di Defibrillazione di Pubblico Accesso, denominato "Napoli Cuore Federico II" (33).

Il progetto mira ad implementare il sistema di emergenza sul territorio, sia attraverso la formazione del maggior numero possibile di

volontari, sia attraverso la Creazione di postazioni specifiche per la defibrillazione precoce da parte dei "First Responders". Si stima che il 118 ha un tempo medio d'intervento nella città di Napoli di circa 20-30 minuti, mentre la Polizia, i Vigili del Fuoco, od il personale delle forze armate, arrivano spesso sul luogo, in tempi significativamente più brevi.

I primi corsi per esecutori BLS, organizzati dal dipartimento di Cardiologia dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", sono stati, per tale motivo, indirizzati al personale della Polizia, Vigili del Fuoco ed al personale delle Forze Armate. Il Centro di Formazione del Dipartimento di Cardiologia, ha formato circa 500 esecutori, tra personale della Polizia municipale, Polizia stradale, Capitaneria di porto e delle Forze Armate.

La dislocazione delle postazioni di Defibrillazione sul territorio, è un importante punto del progetto. Infatti, se è vero che è importante diffondere la cultura dell'emergenza e formare il maggior numero di persone al BLS, è anche vero che è necessario fornire anche i mezzi per rendere efficace il proprio intervento. Per tale ragione, si sta conducendo uno studio di fattibilità ed una valutazione del territorio, per evidenziare le aree di maggior interesse per il posizionamento di tali postazioni. I siti di maggior frequentazione, come Stazioni ferroviarie, Aeroporti, Stadi, Caserme, sono stati riconosciuti tra i più plausibili e tra i più indicati per il posizionamento delle stazioni di BLS.

Il posizionamento di stazioni fisse e mobili sul territorio viene deciso di comune accordo con il 118 e con i dipartimenti di emergenza ambulatoriali.

Il progetto AID Napoli Cuore "Federico II"

Il progetto AID Napoli Cuore "Federico II" si propone come primo obiettivo quello di addestrare alla rianimazione cardiopolmonare ed alla defibrillazione precoce tutto il personale sanitario non medico e non sanitario dell'Azienda che comprende oltre 3000 unità. A tale scopo è stata istituita una serie di corsi teorico-pratici volti allo sviluppo di capacità ed automatismi psicomotori precisi ed efficaci che consentano al soccorritore di fornire un tempestivo ed adeguato soccorso (34,35).

L'AUP Federico II dispone di circa 1200 posti letto suddivisi in 18 padiglioni monoblocco. Il progetto sarà coordinato da un Responsabile dell'emergenza intraospedaliera che fungerà da tramite tra il Comitato Coordinatore dell'Emergenza costituito da: Direttore Generale, Direttore Sanitario, Responsabile del Servizio Infermieristico; e formatori ed istruttori BLS/D, le squadre di intervento ed i "First Responders" BLS/D ed ACLS (36,37).

Le unità DAE fisse saranno collocate in reparti di degenza, ambulatori, uffici amministrativi, su appositi carrelli o in particolari teche. Inoltre le unità DAE mobili saranno inserite su tutte le ambulanze in servizio all'interno dell'ospedale.

Tutte le unità infermieristiche operanti nell'ospedale dovranno essere addestrate e certificate al BLS/D secondo i protocolli indicati dalle linee guida. Tali programmi dovranno portare il più rapidamente possibile all'attivazione in tutto l'ospedale di livelli di risposta con DAE. L'infermiere professionale dovrà attivare il DAE ed erogare l'eventuale scarica al più presto possibile, anche qualora il medico non fosse disponibile tempestivamente.

Andranno previsti a livello dei singoli dipartimenti programmi di sviluppo tendenti alla collocazione di DAE nelle aree non intensive e nelle aree comuni, soprattutto se si trovano ubicate in posizione tale da non consentire il sopraggiungere, entro pochissimi minuti, di personale specializzato ed attrezzato. Nell'ospedale saranno attuati piani formativi che consentiranno la defibrillazione tempestiva da parte dei soccorritori di ogni reparto.

Saranno installati lungo i percorsi interni all'Azienda dei cartelli con le indicazioni per il defibrillatore più vicino.

Verrà istituito un numero interno unico per l'allertamento della squadra di emergenza.

Conclusioni

L'importanza di un programma PAD ed AID è universalmente riconosciuta. Naturalmente la creazione di una rete di emergenza diventa più complicata e costosa all'aumentare della grandezza del progetto. Per realizzare un progetto PAD ed AID è necessario sensibilizzare tutte le strutture interessate al problema della lotta contro la morte improvvisa allo scopo di diffondere la cultura dell'emergenza e creare strutture in grado di agire efficacemente sul territorio attraverso gli operatori di primo soccorso (in particolare poliziotti, vigili del fuoco, militari) ed all'interno delle strutture ospedaliere con personale specificamente addestrato. I dati sui rapporti costi/benefici relativi a questa operazione, raccolti annualmente, saranno poi analizzati allo scopo di ottimizzare le spese e gli interventi. Nuove esperienze in Italia di progetti PAD ed AID sono ad oggi in via di sviluppo: si spera che questi sforzi possano contribuire a diminuire la percentuale di casi di MCI. È opportuno ricordare che tutti possono essere colpiti da MCI, ma se si crea una cultura dell'emergenza ciascuno di noi può combatterla! È importante lavorare insieme, specialisti dell'Emergenza o delle Pubbliche istituzioni quali amministratori locali, Dipartimenti di Polizia, Forze Armate etc., allo scopo di far sentire tutti più sicuri.

Bibliografia

1. Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care. JAMA 1992; 268: 2171-2302.
2. American Heart Association: Manuale ACLS Masson, Milano 1997.
3. Becker LB, Smith DW, Rhodes KV. Incidence of cardiac arrest: a neglected factor in evaluating survival rates. Ann Emerg Med 1993; 22(1):86-91.
4. Sans S, Kesteloot H, Kromhout D. The burden of cardiovascular diseases mortality in Europe. Task Force of the European Society of Cardiology on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. Eur Heart J 1997; 18(12):1231-1248.
5. Myerburg RJ, Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. In:

- Braunwald E, editor. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. New York: WB Saunders Publishing Co, 1997: 742-779.
6. Myerburg RJ, Kessler KM, Castellanos A. Sudden cardiac death. Structure, function, and time-dependence of risk. *Circulation* 1992; 85(1 Suppl):I2-10.
 7. Priori SG, Aliot E, Blomstrom-Lundqvist C, Task Force on Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2001.
 8. Shaper AG, Wannamethee G, Macfarlane PW, Heart rate, ischaemic heart disease, and sudden cardiac death in middle-aged British men. *Br Heart J* 1993; 70(1):49-55.
 9. Safranek, et al, The epidemiology of cardiac arrest in young adults. *Annals of Emergency Medicine* 1992 21:1 102-110
 10. Vreede-Swagemakers JJ, Gorgels AP, Dubois-Arbouw WI, Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990's: a population based study in the Maastricht area on incidence, characteristics and survival. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30(6):1500-1505.
 11. Vasan RS, Massaro JM, Wilson PW, Antecedent blood pressure and risk of cardiovascular disease: the Framingham Heart Study : *Circulation* 2002 Jan 1;105(1):48-53.
 12. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M et al: " Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations" *Lancet* 2000; 355:688-700.
 13. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out of hospital cardiac arrest: the Utstein style. Prepared by a Task Force of Representatives of the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1991; 22: 1-26.
 14. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out of hospital cardiac arrest: the Utstein style. Prepared by a Task Force of Representatives of the European Resuscitation Council, American Heart Association, Heart and Stroke Foundation of Canada, Australian Resuscitation Council. *Resuscitation* 1997.
 15. The European Resuscitation Council Guidelines for Adult Single Rescuer Basic Life Support: *Resuscitation* 1998; 37:67-80.
 16. The European Resuscitation Council Guidelines for Advanced Life Support: *Resuscitation* 1998; 37: 81-90.
 17. Bossaert L, Callan V, Cummins RO: Early Defibrillation. An advisory Statement by the advanced life Support Working Group of the international Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation* 34: (1997); 113-114
 18. Tang et al. Pediatric Fixed Energy Biphasic Waveform Defibrillation Using Standard AED and Special Pediatric electrodes. Supplement to *Circulation*, Abstract from the 72nd Scientific Sessions, Atlanta, Georgia, November 7-10 1999.
 19. Chicchin et al. Accuracy of Automatic External Defibrillator Analysis Algorithm in Young Children, *Circulation*, May 21, 2001.
 20. Weisfeld et al American Heart Association report on the public access defibrillation conference, Dec 8-10, 1994. *Circulation* 1995;92:2740-2747.
 21. Sirbaugh, et al, A Prospective, Population-Base Study of the Demographics, Epidemiology, Management and Outcome of Out of Hospital Pediatric Cardiopulmonary Arrest. *Annals of Emergency Medicine* Feb 1999 33:2 174-184
 22. Mogayzel, et al, Out of Hospital Ventricular Fibrillation in Children and Adolescent: Causes and Outcomes. *Annals of Emergency Medicine* April 95 25:4
 23. Weisfeldt ML, Kerber RE, Mc Goldrick RP et al: AHA medica/scientific statement. Task Force report. Public access defibrillation: a statement for helath care professionals from the American Heart Association Task Force on automatic external defibrillation. *Circulation* 1995: 92:2763
 24. A. Capucci, D. Aschieri, M.F. Piepoli et al: Tripling Survival From Sudden Car-

- diac Arrest Via Early Defibrillation Without Traditional Education in Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation*, August 2002, 27: 1065-1070.
25. Bachman J.W., Mc Donald G.S., O'Brien P.C.: A study of out hospital cardiac arrest in Northeastern Minnesota. *JAMA* 1986;256:477-483.
 26. Eisemberg M.S., Copass M.K., Hallstrom A.P.: Treatment of out-of-hospital cardiac arrest with rapid defibrillation by emergency medical technicians. *N. Eng J Med* 1980;302:1379-1383
 27. J P Pell, J M Sirel, A K Marsden, et al: Potential impact of public access defibrillators on survival after out of hospital cardiopulmonary arrest: retrospective cohort study. *BMJ* 2002;325:515 (7 September)
 28. Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF. Out-of-hospital early defibrillation successfully challenges sudden cardiac arrest: the Piacenza Progetto Vita project. *Ital Heart J.* 2002 Dec;3(12):721-5.
 29. L Becker, M Eisenberg, C Fahrenbruch, et al; Public Locations of Cardiac Arrest. Implications for Public Access Defibrillation *Circulation*. 1998;97:2106-2109
 30. Peter Cram, Sandeep Vijan, A. Mark Fendrick: Cost-effectiveness of Automated External Defibrillator Deployment in Selected Public Locations. *Journal of General Internal Medicine* Volume 18 Issue 9 Page 745 - September 2003
 31. Nichol G, Valenzuela T, Roe D et al: Cost effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. *Circulation*. 2003 Aug 12;108(6):697-703
 32. Sandroni C, Cavallaro F, Ferro G: A survey of the in-hospital response to cardiac arrest on general wards in the hospitals of Rome. *Resuscitation*. 2003 Jan;56(1):41-7.
 33. M. Santomauro, A. Borrelli, L. Ottaviano et al: Valutazione dell'apprendimento di manovre di bls-d per il personale della polizia stradale nell'ambito del progetto di defibrillazione extraospedaliera Napoli Cuore "Federico II". *It Heart J* Dic 2003.
 34. M. Santomauro, L. Ottaviano, A. Borrelli et al: Sudden Cardiac Death Prevention through Hospital Early Defibrillation, Naples experience. *PACE*, February 2003, Volume 26, n°2, Part 2, 743, abstract XII World Congress on Cardiac Pacing and Electrophysiology Hong Kong.
 35. M. Santomauro, L. Ottaviano, A. Borrelli et al: Organization Project for Precocious Semiautomatic in-Hospital Defibrillation (Naples Heart Project). *Mediterranean Cardiology Meeting* 2003.
 36. M. Santomauro, A. Borrelli, L. Ottaviano, C. Riganti, L. Quagliata, M. Chiariello: Progetto di Defibrillazione Intraospedaliera e sua diffusione sul territorio. *Italian Journal Practice Cardiol* 2003; 0:23-28.
 37. M. Santomauro, L. Ottaviano, A. Borrelli, D. Da Prato, A. Costanzo, P. Tommasini, M. Chiariello: Progetto di organizzazione alla defibrillazione precoce semiautomatica intraospedaliera. *Italian Heart Journal* Dicembre 2002, Volume 3, Supplemento 7, 124.