

Studio retrospettivo sulla gestione pre-ospedaliera del paziente con infarto miocardico acuto nella provincia di Piacenza e analisi della mortalità a 30 giorni: focus sull'equipe a leadership infermieristica

Retrospective study on the pre-hospital management of acute myocardial infarction in the province of Piacenza and 30-day mortality analysis: focus on nurse-led teams

Enrico Lucenti,^{1,2,3} Marco Fornari,⁴ Davide Rivi,⁴ Stefano Nani,⁵ Maurizio Beretta,^{4,6} Andrea Andreucci,⁴ Nicola Colamaria,⁷ Giuseppe Pedrazzi^{8,9}

¹Infermiere, Azienda USL di Piacenza; ²Professore a contratto, Corso di Studi in Infermieristica, Università di Parma, sede formativa di Piacenza; ³Direttore del Comitato Scientifico SIET; ⁴Infermiere, Azienda USL Piacenza; ⁵Direttore del Distretto di Ponente, Azienda USL Piacenza; ⁶Tutor Didattico, Corso di Studi in Infermieristica, Università di Parma, sede formativa di Piacenza; ⁷Infermiere, Azienda USL Romagna; ⁸Professore, Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Unità di Neuroscienze, Università di Parma; ⁹Centro Interdipartimentale di Statistica Robusta (Ro.S.A.), Parma, Italia

RIASSUNTO

Introduzione: in Italia il sistema di emergenza pre-ospedaliero varia per modelli organizzativi e composizione delle équipe. Il modello più diffuso, come a Piacenza, è quello "ibrido". Obiettivo primario: descrivere la gestione dei pazienti con STEMI con focus sulle équipe a leadership infermieristica e medica. Obiettivo secondario: analizzare la mortalità a 30 giorni.

Materiali e Metodi: il presente studio è uno studio retrospettivo, descrittivo e monocentrico, condotto nel triennio 2021–2023. I dati sono stati estratti dal registro STEMI. Sono stati utilizzati test parametrici e non parametrici per analizzare le seguenti variabili: esecuzione ECG, somministrazione terapia, codici di gravità e mortalità.

Risultati: sono stati inclusi 292 pazienti, la maggior parte gestita da équipe a leadership infermieristica (58.9%). Non è emersa una differenza statisticamente significativa nella mortalità tra équipe infermieristiche e mediche ($p=0.198$). È stata osservata una significativa riduzione della mortalità nei pazienti che hanno ricevuto la terapia completa secondo PDTA ($p=0.011$).

Discussione: l'assistenza infermieristica si conferma sicura ed efficace, con esiti comparabili a quelli delle équipe mediche. L'aderenza al PDTA è associata a una riduzione significativa della mortalità.

Conclusione: il modello ibrido adottato a Piacenza si dimostra affidabile nella gestione pre-ospedaliera dei pazienti con STEMI.

Parole chiave: assistenza medica di emergenza preospedaliera, STEMI, EMS, mortalità a 30 giorni, assistenza infermieristica.

ABSTRACT

Introduction: In Italy the pre-hospital emergency system varies in terms of organisational models and team composition. The most widespread model, as in Piacenza, is the 'hybrid' model. Primary objective: to describe the management of patients with STEMI with focus on nursing and medical leadership teams. Secondary objective: to analyse 30-day mortality.

Materials and Methods: the present study is a retrospective, descriptive, single-centre study conducted over the three-year period 2021–2023. Data were extracted from the STEMI registry. Parametric and non-parametric tests were used to analyse the following variables: ECG performance, therapy administration, severity codes and mortality.

Results: a total of 292 patients were included, the majority managed by nursing-led teams (58.9%). There was no statistically significant difference in mortality between nursing and medical teams ($p=0.198$). A significant reduction in mortality was observed in patients who received complete therapy according to PDTA ($p=0.011$).

Discussion: nursing care is confirmed as safe and effective, with outcomes comparable to those of the medical teams. Adherence to PDTA is associated with a significant reduction in mortality.

Conclusion: the hybrid model adopted in Piacenza proves reliable in the pre-hospital management of patients with STEMI.

Key words: prehospital emergency care, STEMI, EMS, 30-day mortality, nursing.

Corrispondente: Enrico Lucenti, Azienda USL (Local Health Authority) of Piacenza, via Antonio Anguissola, 5, 29121 Piacenza Italy.
E-mail enricoluceni@gmail.com

Introduzione

Il sistema di emergenza pre-ospedaliero in Italia è nato nel 1992 con il DPR del 27 Marzo, “Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni per la determinazione dei livelli di assistenza sanitaria di emergenza”. Questo sistema ha come obiettivo primario quello di mettere in contatto il cittadino con la Centrale Operativa (CO) del 118, o del 112 laddove attivo, per garantire una risposta tempestiva ed appropriata alle emergenze mediche, soprattutto in caso di patologie tempo-dipendenti, come ad esempio l’infarto miocardico acuto (ST-Elevation Myocardial Infarction, STEMI), in cui un ritardo o un intervento non appropriato possono compromettere gravemente l’outcome del paziente.^{1,2}

L’integrazione delle fasi di soccorso e la gestione del paziente direttamente sul luogo dell’evento, il cosiddetto “Stay and Play”,³ sono aspetti cruciali in grado di incidere sull’intervallo di tempo in cui la vittima rimane senza adeguato trattamento (Therapy-Free Interval) prima del trasporto in ospedale.⁴

A livello nazionale, il sistema presenta notevoli differenze organizzative tra Regioni e, talvolta, anche tra Province.⁵ Una delle principali differenze riguarda la composizione delle équipe di soccorso che possono includere medici, infermieri, tecnici del soccorso e anche volontari. La normativa prevede due principali tipologie di équipe: l’équipe che opera sul “Mezzo di Soccorso Avanzato” (MSA) e quella che opera sul “Mezzo di Soccorso di Base” (MSB). La differenza tra le due è che, nella prima, è prevista la presenza di personale sanitario professionista, mentre nella seconda opera personale tecnico non sanitario e/o volontario.⁶

Gli standard qualitativi, strutturali, tecnologici e quantitativi del sistema di emergenza pre-ospedaliero in Italia, definiti dal Decreto Ministeriale del 2 aprile 2015, n. 70, rappresentano un riferimento cruciale per la programmazione e la valutazione delle performance dei servizi.⁶ In particolare, il fabbisogno delle équipe MSA viene calcolato tenendo conto di criteri demografici e territoriali, quali la densità abitativa e l’estensione geografica. Tuttavia, il monitoraggio del sistema si basa prevalentemente su indicatori di struttura e di processo, come, ad esempio, l’indicatore “Intervallo Allarme-Target”.^{8,9}

A Piacenza la gestione dell’emergenza coinvolge due attori principali: la Centrale Operativa Emilia-Ovest (COEO) e l’Unità Operativa Complessa (UOC) Emergenza Territoriale a cui spetta il governo clinico e organizzativo del soccorso.^{10,11} La provincia di Piacenza, come altre in Italia, adotta un modello “ibrido” che integra professionalità diverse.¹² Nella suddetta realtà, il rapporto tra mezzi a leadership infermieristica e medica è di 7:1.

Negli ultimi anni, in Emilia Romagna, come in altre parti d’Italia, l’aumento degli infermieri impegnati sui mezzi di soccorso a fronte di una diminuzione del personale medico, ha suscitato un acceso dibattito mediatico e politico. In molti casi, questa transizione è stata vista come una necessità dovuta alla carenza di medici o a ragioni di natura economico-finanziaria, ed ha sollevato preoccupazioni sulla sicurezza delle prestazioni erogate e sul servizio stesso.

La letteratura internazionale, tuttavia, suggerisce che, in molti contesti, il personale infermieristico, adeguatamente formato, così come quello tecnico, possono fornire un’assistenza adeguata ed efficace.¹³⁻¹⁸

Pertanto, l’obiettivo primario dello studio è descrivere la gestione del paziente soccorso sul territorio piacentino da parte delle varie tipologie di équipe, con focus maggiore per quelle a leadership medica e quelle a leadership infermieristica. L’obiettivo secondario è quello di analizzare la mortalità a 30 giorni dei pazienti soccorsi dalle diverse tipologie di équipe.

Per raggiungere questi obiettivi, si è deciso di focalizzare l’at-

tenzione sullo studio e sull’analisi dei dati riguardanti una specifica popolazione di pazienti, ossia quelli con diagnosi di STEMI. Lo studio mira a fornire dati utili per migliorare la programmazione e la gestione dei servizi di emergenza pre-ospedaliera, attraverso un’attenta analisi non solo degli indicatori di struttura e processo, ma anche di esito.

Materiali e Metodi

Il disegno dello studio è di tipo retrospettivo, descrittivo e monocentrico. Il primo obiettivo, di natura descrittiva, non ha previsto la formulazione di ipotesi, mentre per il secondo obiettivo è stata formulata la seguente ipotesi nulla (H_0): non esiste una differenza statisticamente significativa in termini di mortalità a 30 giorni tra i pazienti con diagnosi di STEMI soccorsi dalle diverse tipologie di equipaggi.

La popolazione di riferimento è costituita da tutti i pazienti soccorsi in ambito pre-ospedaliero dagli equipaggi del Sistema di Emergenza Territoriale 118 di Piacenza, condotti presso l’Ospedale di Piacenza e con diagnosi di STEMI alla dimissione dall’UOC di Cardiologia. Sono inclusi anche i pazienti che, dopo un eventuale ricovero in UTIC o Terapia Intensiva, sono stati successivamente trasferiti in Cardiologia da cui sono poi stati dimessi. Il periodo di riferimento è il triennio compreso tra il 1° gennaio 2021 e il 31 dicembre 2023.

I criteri di inclusione sono stati i seguenti: i) pazienti soccorsi in ambito pre-ospedaliero dagli equipaggi del Sistema di Emergenza Territoriale 118 Piacenza e condotti all’Ospedale di Piacenza “Guglielmo da Saliceto” nel triennio 2021-2023 (dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2023); ii) pazienti dimessi dall’Ospedale di Piacenza con diagnosi di STEMI e ricoverati nell’arco del triennio 2021-2023 (dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2023); iii) pazienti la cui scheda di intervento risulti essere compilata sul sistema informatico Ortivus®; iv) pazienti presenti nel registro STEMI (trienni 2021-2023); v) pazienti adulti maggiorenni (età ≥ 18 anni).

I criteri di esclusione applicati sono stati invece i seguenti: i) pazienti soccorsi in ambito pre-ospedaliero dagli equipaggi del Sistema di Emergenza Territoriale 118 Piacenza e condotti in altri ospedali; ii) pazienti soccorsi in ambito pre-ospedaliero dagli equipaggi di altro Sistema di Emergenza Territoriale 118 e condotti in Ospedale a Piacenza; iii) pazienti presenti nel registro STEMI ma non presenti nel sistema informatico Ortivus®; iv) pazienti presenti nel sistema informatico Ortivus® ma non presenti nel registro STEMI; v) pazienti dimessi dall’Ospedale di Piacenza con diagnosi di STEMI ma non ricoverati nel periodo temporale di osservazione; vi) pazienti deceduti sul territorio o in Pronto Soccorso.

La raccolta dati è stata effettuata mediante l’estrazione delle informazioni dal registro STEMI e dalle schede di intervento informatizzate compilate dagli equipaggi tramite sistema Ortivus®.

Sono state analizzate le informazioni relative al trattamento farmacologico, alla teletrasmissione dell’elettrocardiogramma e alla codifica della gravità dei pazienti soccorsi. Particolare attenzione è stata posta alla somministrazione dei farmaci previsti dal protocollo STEMI, avvenuta in modo completo, come indicatore di aderenza al Percorso Diagnostico-Terapeutico Assistenziale (PDTA).

Sono state confrontate 4 tipologie di equipaggi: equipaggio MSB, denominato “BLS” (Basic Life Support), equipaggio MSA a leadership infermieristica denominato “INF” (infermiere), equipaggio MSA a leadership medica denominato “MED” (medico), e MISTO, equipaggio caratterizzato dalla presenza contemporanea dell’équipe a leadership medica e infermieristica (è questo il caso

in cui il paziente riceve un iniziale trattamento da parte dell'equipaggio con infermiere e successivamente interviene anche una équipe medica a supporto).

L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando software statistici quali SPSS® v.27.0.1.0, e Jamovi® v. 2.3.28.0. La parte descrittiva ha incluso l'analisi degli indici di tendenza centrale e di dispersione, mentre quella inferenziale ha previsto l'impiego di test parametrici (test t di Student e analisi della varianza ANOVA) o non parametrici (U di Mann-Whitney e test di Kruskal-Wallis) in base alla normalità delle distribuzioni (test di Shapiro-Wilk e test di Kolmogorov-Smirnov). Il test del chi-quadrato è stato utilizzato per studiare le associazioni tra le variabili nominali analizzate.

Lo studio ha ottenuto parere favorevole dal Comitato Etico di Area Vasta Emilia Nord in data 12 dicembre 2023, con Protocollo 2023/0129594 del 13/12/202, Registro 676/2023/OSS*/AUSLPC (SIRER ID 6829). Successivamente, con Delibera 584 del 22/12/2023 e Protocollo 292023/0132871 del 27/12/2023, è stato rilasciato il nullaosta all'avvio da parte dell'Azienda USL di Piacenza.

Risultati

Sono stati selezionati 292 pazienti con diagnosi di STEMI alla dimissione ospedaliera (109 casi nel 2021, 93 nel 2022 e 90 nel 2023). Dal punto di vista descrittivo (Tabella 1) si evidenzia che il 58.9% di essi è stato gestito autonomamente da équipe a leadership infermieristica, l'ECG eseguito sul posto ha consentito la diagnosi di STEMI nel 64.7% dei casi, ed il 23.6% dei pazienti ha ricevuto la terapia completa prevista dal PDTA. Il tasso di mortalità specifico a 30 giorni, per il periodo osservato, è stato pari all'8.2%. In relazione alla gravità dei pazienti su tre livelli di codice colore attribuito dall'équipe che ha effettuato l'intervento (si è escluso il codice che identifica il paziente deceduto e quello trattato sul posto), al 41.4% è stato assegnato un codice rosso, al 45.5% un codice giallo e all'11% un codice verde. Nei pazienti gestiti da equipaggi BLS, la mortalità è risultata del 19.4% (6/31); negli equipaggi INF, la mortalità è scesa al 5.8% (10/172); negli equipaggi MED, il tasso è stato del 10.4% (8/77); infine, nei casi seguiti da equipaggi MISTI, non si sono registrati decessi. Il test del chi-quadrato ha fatto emergere una differenza al limite della significatività nell'associazione fra mortalità e tipologie di equipaggi: $\chi^2 (3, N=292) = 7.970, p=0.047$.

Eliminando la variabile MISTO—come la metodologia prevede nel caso in cui nella tabella di contingenza vi siano celle con valore pari a zero—il risultato del test mostra una differenza maggiormente significativa fra le due variabili in questione: $\chi^2 (3, N=280) = 6.593, p=0.037$. Selezionando solo gli equipaggi a leadership infermieristica o medica il test ha mostrato una differenza statistica non significativa: $\chi^2 (1, N=249) = 1.661, p=0.198$.

Considerando la variabile terapia, la mortalità a 30 giorni è

stata del 12.8% nei pazienti che non hanno ricevuto terapia (19/149), del 5.4% terapia parziale (4/74) e solo dell'1.4% con terapia completa (1/69). La terapia farmacologica è considerata completa quando al paziente con STEMI vengono somministrati tutti i farmaci indicati nel PDTA (acetilsalicilato di lisina, eparina non frazionata, ossigeno se $SO_2 < 90\%$, morfina se dolore intenso e $PAS > 100$ mmHg), mentre è definita parziale quando non tutte le somministrazioni previste sono state eseguite. La differenza è statisticamente significativa a favore di una minor mortalità quando la terapia è stata eseguita in modo completo: $\chi^2 (2, N=292) = 9.026, p=0.011$. Considerando solo gli equipaggi INF e MED viene invece confermata una differenza non significativa: $\chi^2 (2, N=249) = 2.276, p=0.528$. Per gli equipaggi INF, il 45.9% dei pazienti non ha ricevuto terapia (79/172), il 27.3% ha ricevuto terapia completa (47/172), e il 26.7% terapia parziale (46/172); per gli equipaggi MED, il 41.6% non ha ricevuto terapia (32/77), il 24.7% ha ricevuto terapia completa (19/77), e il 33.8% terapia parziale (26/77).

In relazione all'esecuzione dell'ECG sul posto, la mortalità a 30 giorni è stata del 15.8% nei pazienti ai quali non è stato derivato un ECG (6/38), seguita dal 10.8% nei casi con ECG negativo per STEMI (4/37) e dal 7.1% nei pazienti con ECG dubbio (2/28). Il tasso più basso si è registrato nei pazienti con ECG positivo per STEMI con una mortalità del 6.3% (12/189). Il risultato del test mostra una differenza statisticamente non significativa: $\chi^2 (3, N=292) = 4.135, p=0.247$. Considerando solo le équipe con professionisti, per gli equipaggi INF l'ECG è risultato positivo per STEMI nel 63.4% dei casi (109/172), negativo nel 19.2% (33/172), dubbio nel 14.5% (25/172) e non eseguito nel 2.9% (5/172). Per gli equipaggi MED, l'ECG è stato positivo per STEMI nel 68.8% dei casi (53/77), negativo nel 5.2% (4/77), dubbio nel 3.9% (3/77) e non eseguito nel 22.1% (17/77).

È emersa una differenza statisticamente significativa a favore dell'equipaggio MED con un maggior numero di STEMI identificati: $\chi^2 (3, N=249) = 17.033, p=0.001$. I dati sopradescritti sono riportati nella Tabella 2.

Nell'analisi delle variabili equipaggio e codici di rientro attribuiti dagli stessi ai pazienti valutati e gestiti, per gli equipaggi BLS, oltre la metà dei pazienti è stata classificata con codice verde (56.7%, 17/30), seguiti dal 33.3% con codice giallo (10/30) e solo il 10.0% con codice rosso (3/30). Negli equipaggi INF la maggior parte dei pazienti è stata valutata con codice giallo (52.7%, 89/169), seguita da rosso (40.2%, 68/169) e infine verde (7.1%, 12/169). Negli equipaggi MED, prevale il codice rosso (50.7%, 38/75), seguito dal giallo (45.3%, 34/75), mentre il codice verde è risultato marginale (4.0%, 3/75). Infine, negli equipaggi MISTI, tutti i pazienti sono stati classificati con codice rosso (100%, 12/12). L'analisi statistica ha mostrato una differenza significativa nella quale gli equipaggi di base, BLS, tendono ad attribuire codici a minor gravità rispetto agli equipaggi con personale sanitario: $\chi^2 (1, N=286) = 89.138, p < .001$. Considerando solo gli equipaggi INF e MED, il test non ha invece mostrato una differenza significativa: $\chi^2 (2, N=244) = 2.667, p=0.264$ (Tabella 3).

Tabella 1. Statistiche descrittive rilevanti.

Variabili	BLS (%, n=31)	INF (%, n=172)	MED (%, n=77)	MISTO (%, n=12)
% sul totale (n=292)	10,6	58,9	26,4	4,1
Mortalità a 30 giorni	19.4 (6/31)	5.8 (10/172)	10.4 (8/77)	0 (0/12)
Codice Verde	56.7 (17/30)	7.1 (12/169)	4.0 (3/75)	0 (0/12)
Codice Giallo	33.3 (10/30)	52.7 (89/169)	45.3 (34/75)	0 (0/12)
Codice Rosso	10.0 (3/30)	40.2 (68/169)	50.7 (38/75)	100 (12/12)
Età (media±DS; mediana)	66,7±12,9; 69 anni	67,4±12,9; 69 anni	66,2±12,0; 67 anni	63,9±11,3; 62 anni

Anche nell'analisi dei codici di rientro in relazione alla mortalità è emersa una differenza statisticamente significativa, dove un codice di gravità minore è associato ad una maggior mortalità a 30 giorni: $\chi^2 (2, N=286) = 9.728, p=0.008$. Nei pazienti con codice verde, la mortalità è stata del 21,9% (7 decessi su 32); nei casi con codice giallo, la mortalità è scesa al 5,3% (7/133); mentre nei pazienti con codice rosso, si è attestata al 7,4% (9/121).

Nello studio è stata analizzata anche la variabile età. L'età media dei pazienti è stata di 66.93 anni (SD = 12.75), 95% CI [65.46; 68.40], la mediana di 67 anni. Il test di Kolmogorov-Smirnov non ha rifiutato l'ipotesi di normalità della distribuzione della variabile età, D (292) = -.050, p=0.072, mentre il test di Shapiro-Wilk ha indicato una deviazione dalla normalità, W (292)=0.988, p=0.013, pertanto, si è proceduto con un'analisi combinata, considerando sia test parametrici che non parametrici per valutare la robustezza dei risultati.

La variabile età, come variabile indipendente, è stata studiata in relazione alla variabile mortalità a 30 giorni. Nella condizione di normalità, il t-test per campioni indipendenti ha indicato una significativa differenza fra le medie dei due gruppi confrontati: infatti, in media, il gruppo di pazienti con mortalità a 30 giorni "no" (M = 66.26, SD = 12.776) ha mostrato un'età media inferiore rispetto al gruppo di pazienti con mortalità a 30 giorni "si" (M = 74.33, SD = 9.929). Il t-test a campioni indipendenti ha indicato che questa differenza $d = -8.068$, 95% CI [-13.341, -2.795], è statisticamente significativa $t (290) = -3.012, p=0.003$. Anche il corrispettivo non parametrico, test di Mann-Whitney, ha fatto mergere una differenza statisticamente significativa: $U (N_{si}=24, N_{no}=268) = 2033.500, z = -2.985, p=0.003$. Pertanto, è stata osservata una relazione significativa tra l'età e la mortalità a 30 giorni.

Nell'analisi della variabile età in relazione alla variabile equipaggio, per le stesse considerazioni esposte in precedenza, si è utilizzato il test parametrico per l'analisi della varianza, ANOVA a una via, e, contestualmente, per garantire la robustezza dei risultati

e fornire un confronto, il corrispettivo test non parametrico, ovvero il test di Kruskal-Wallis. Nel confronto fra l'età dei 4 gruppi (BLS, MED, INF, MISTO), il test ANOVA ha indicato una non significatività, $F (3,288)=0.249, p=0.862$. Per quanto riguarda il corrispettivo non parametrico, test di Kruskal-Wallis, è stato trovato che le differenze tra i totali dei ranghi, rispettivamente 157.60 (BLS), 144.82 (INF), 145.64 (MED) e 147.46 (MISTO), in linea col precedente test, non sono risultate significative, $H (3, n = 292)=0.614, p=0.893$. Non sono quindi emerse differenze statisticamente significative nella distribuzione dell'età tra i gruppi di pazienti soccorsi da diverse tipologie di équipe.

La variabile ETÀ è stata inoltre studiata in relazione alla variabile sulla gravità del paziente nell'assegnazione del codice colore di rientro. Anche per questa analisi si è utilizzato un approccio con test parametrico e corrispettivo non parametrico. Il test di ANOVA ha mostrato una differenza statisticamente significativa: $F (2,283) = 3.738, p=0.025$. Anche il test non parametrico, test di Kruskal-Wallis a campioni indipendenti, ha mostrato una significatività statistica: le differenze tra i totali dei ranghi, rispettivamente 176.72 (verde), 143.10 (giallo) e 135.15 (rosso) sono risultate significative, $H (2, n = 286) = 6.402, p=0.041$.

Discussione

Questo studio ha analizzato la gestione pre-ospedaliera dei pazienti con diagnosi di STEMI nella provincia di Piacenza, con l'obiettivo di descrivere l'operatività delle diverse tipologie di équipe di soccorso e di valutare eventuali differenze di esito in termini di mortalità a 30 giorni.

I dati raccolti mostrano come più della metà dei pazienti (58.9%) sia stata gestita da équipe a leadership infermieristica, confermando la centralità del personale infermieristico nel model-

Tabella 2. Confronto tra variabili INF e MED in merito a mortalità, terapia ed ECG.

Variabile	INF (%)	MED (%)	Test statistico
Mortalità complessiva	5.8 (10/172)	10.4 (8/77)	$\chi^2(1, N=249) = 1.661, p = .198$
Terapia			$\chi^2(2, N=249) = 2.276, p = .528$ (sulla distribuzione complessiva)
Terapia - Nessuna	45.9 (79/172)	41.6 (32/77)	
Terapia - Parziale	26.7 (46/172)	33.8 (26/77)	
Terapia - Completa	27.3 (47/172)	24.7 (19/77)	
ECG			$\chi^2(3, N=249) = 17.033, p = .001$ (sulla distribuzione complessiva)
ECG - Positivo STEMI	63.4 (109/172)	68.8 (53/77)	
ECG - Negativo	19.2 (33/172)	5.2 (4/77)	
ECG - Dubbio	14.5 (25/172)	3.9 (3/77)	
ECG - Non eseguito	2.9 (5/172)	22.1 (17/77)	

Tabella 3. Relazione tra tipologia di equipaggi e assegnazione dei codici di gravità.

Codice attribuito	BLS (% , n=30)	INF (% , n=169)	MED (% , n=75)	MISTO (% , n=12)	Totale (N=286)
Verde	56.7 (17/30)	7.1 (12/169)	4.0 (3/75)	0 (0/12)	32
Giallo	33.3 (10/30)	52.7 (89/169)	45.3 (34/75)	0 (0/12)	133
Rosso	10 (3/30)	40.2 (68/169)	50.7 (38/75)	100% (12/12)	121

$\chi^2 (1, N=286) = 89.138, p<0.001 \rightarrow$ i BLS attribuiscono codici meno gravi rispetto agli equipaggi con personale sanitario. $\chi^2 (2, N=244) = 2.667, p=0.264 \rightarrow$ nessuna differenza significativa tra INF e MED.

lo “ibrido” adottato localmente. L'esecuzione dell'ECG sul posto ha permesso l'identificazione dello STEMI nel 64.7% dei casi. La letteratura internazionale già sottolinea come sia importante una sua rapida esecuzione sul luogo dell'evento.^{19,20} Sebbene questo dato sia incoraggiante, resta un margine di miglioramento, soprattutto alla luce del fatto che nei pazienti con ECG positivo per STEMI la mortalità è risultata la più bassa (6.3%), mentre è salita fino al 15.8% nei pazienti in cui l'ECG non è stato eseguito: tale differenza, tuttavia, non è risultata statisticamente significativa, $p=0.247$. Nel confronto tra gli equipaggi INF e MED esiste una differenza significativa a favore dell'équipe con medico nel rilevare uno STEMI, $p=0.001$. Questo dato rappresenta un punto di partenza significativo per ulteriori analisi. Le équipe a leadership medica, grazie alla presenza del medico a bordo, non hanno la necessità di trasmettere i tracciati ECG tramite telemedicina per formulare una diagnosi, sebbene in alcuni casi ciò avvenga comunque. Al contrario, le équipe a guida infermieristica, pur essendo in grado di interpretare l'ECG, devono necessariamente ricorrere alla telemedicina per ottenere una refertazione medica. Ci si può dunque interrogare se lo strumento attualmente in uso possa costituire una potenziale fonte di difficoltà nell'interpretazione e nella diagnosi di uno STEMI.

La somministrazione della terapia prevista dal PDTA mostra un dato che necessita attenzione: solo il 23.6% dei pazienti ha ricevuto la terapia completa. Tuttavia, emerge con chiarezza la relazione tra terapia e mortalità: la mortalità a 30 giorni è risultata significativamente più bassa nei pazienti trattati in modo completo (1.4%) rispetto a quelli che non hanno ricevuto nessun trattamento, neppure parziale (12.8%), $p=0.011$. Se si limitano le analisi ai soli equipaggi professionali (INF e MED), la differenza non è più significativa, $p=0.528$, suggerendo che, tra personale sanitario, la performance terapeutica sia sostanzialmente omogenea. La letteratura internazionale si è ampiamente già espressa sull'importanza della somministrazione precoce di farmaci in fase pre-ospedaliera per i pazienti con STEMI. Diversi studi hanno evidenziato come l'intervento tempestivo con terapie anti-trombotiche, quali ad esempio Clopidogrel ed Eparina, possa ridurre significativamente la mortalità e migliorare la funzionalità cardiaca, sottolineando il ruolo cruciale di una gestione farmacologica efficace già nelle prime fasi del soccorso.²¹⁻²³

Il dato complessivo sulla mortalità a 30 giorni è stato dell'8.2% ma presenta significative variazioni in base alla tipologia di equipaggio. Gli equipaggi BLS hanno registrato la mortalità più alta (19.4%), seguiti dai MED (10.4%), dagli INF (5.8%) e infine dagli equipaggi misti, nei quali non si sono verificati decessi. L'analisi iniziale ha mostrato una differenza al limite della significatività, $p=0.047$, che si è rafforzata escludendo il gruppo MISTO, $p=0.037$.

Al fine di tenere conto della presenza di una cella a valore nullo nel gruppo MISTO, oltre al test del Chi-quadrato e all'esclusione della variabile MISTO, è stato applicato anche il test esatto di Fisher per confronti a coppie. L'analisi non ha evidenziato differenze statisticamente significative tra il gruppo MISTO e gli altri equipaggi ($p>0.05$). Pertanto, la variabile MISTO è stata considerata soltanto da un punto di vista descrittivo, senza attribuirle valore inferenziale, in ragione della numerosità ridotta e dell'assenza di eventi osservati.

È bene precisare che nel sospetto di STEMI, rilevato dall'intervista telefonica strutturata, la prima scelta è l'attivazione di un mezzo ALS, prioritario rispetto al BLS, poiché consente la teletrasmissione dell'ECG e la somministrazione della terapia pre-emodinamica. Il BLS con rendez-vous ALS è indicato solo se l'ALS

non è subito disponibile ma può intercettare il paziente durante il trasporto. L'invio di un BLS senza rendez-vous è invece previsto nei casi in cui dall'intervista non emergano criteri di sospetto STEMI o quando non sia possibile garantire in tempi utili la disponibilità di un ALS; in tali situazioni la diagnosi avviene in Pronto Soccorso come per l'accesso con mezzi propri.

Tuttavia, il confronto diretto tra INF e MED non ha mostrato differenze significative nella mortalità, $p=0.198$. Questo rafforza l'ipotesi che l'assistenza fornita da infermieri adeguatamente formati non si discosta da quella fornita dagli equipaggi a leadership medica.

Il confronto tra codici colore assegnati e tipologia di equipaggio ha mostrato differenze importanti. Gli equipaggi BLS hanno teso ad attribuire codici a bassa gravità, con il 56.7% di pazienti classificati come verdi, mentre le équipe MED e INF hanno attribuito più frequentemente codici gialli o rossi. L'analisi statistica ha mostrato una differenza altamente significativa, $p<0.001$. Nei pazienti gestiti da equipaggi BLS, infatti, la prevalenza di codici a bassa gravità risulta coerente con i criteri di attivazione di tali mezzi ma si associa ad una mortalità più elevata. Tale risultato apre a possibili ipotesi, tra cui la possibile difficoltà nell'intervista telefonica nell'identificare con precisione i criteri di sospetto STEMI o la mancanza di elementi clinici suggestivi, nonché la capacità valutativa degli operatori degli equipaggi BLS nel riconoscere e raccogliere segni e sintomi indicativi di STEMI. Tuttavia, tra INF e MED, non sono emerse differenze statisticamente significative nella distribuzione dei codici colore, $p=0.264$, suggerendo una valutazione comparabile.

I pazienti classificati con codice verde hanno avuto la mortalità più alta (21.9%), rispetto a quelli con codice rosso (7.4%) e giallo (5.3%). La differenza è risultata statisticamente significativa, $p=0.008$. Questo può indicare una sottostima della gravità clinica nei pazienti apparentemente meno gravi.

Per quanto riguarda l'età, i pazienti deceduti avevano un'età media significativamente più alta rispetto ai sopravvissuti (74.3 vs 66.3 anni), con risultati significativi sia con il t-test parametrico, $p=0.003$, sia con il test di Mann-Whitney, $p=0.003$. L'età si conferma dunque fattore indipendente associato alla mortalità. Non sono emerse differenze significative nell'età media dei pazienti tra le diverse tipologie di equipaggi, né con il test ANOVA, $p=0.862$, né con il corrispettivo test non parametrico di Kruskal-Wallis, $p=0.893$, escludendo così l'ipotesi di un possibile bias nella distribuzione dell'età tra i gruppi di pazienti soccorsi dalle diverse tipologie di équipe.

Infine, il confronto tra l'età dei pazienti e il codice di rientro ha evidenziato una differenza significativa, sia con il test ANOVA, $p=0.025$, sia con il test non parametrico di Kruskal-Wallis, $p=0.041$. In particolare, i pazienti ai quali è stato assegnato un codice verde presentavano, in media, un'età più elevata rispetto agli altri gruppi. Questo dato suggerisce che nei pazienti apparentemente meno gravi possano essere presenti fattori di rischio non sempre riconosciuti e correlati all'età; per aumentare l'appropriatezza degli interventi e delle diagnosi sarebbe pertanto auspicabile l'impiego di strumenti predittivi validati.

In sintesi, i risultati suggeriscono che la qualità dell'intervento pre-ospedaliero non dipende unicamente dalla figura professionale del soccorritore, ma da una combinazione di fattori, tra cui la capacità di diagnosi precoce, l'aderenza al protocollo terapeutico, l'appropriatezza nella codifica della gravità e la formazione del personale. L'efficacia delle équipe infermieristiche non si discosta da quella delle équipe mediche, rafforzando il valore del modello “ibrido” adottato a Piacenza.

Conclusioni

Lo studio ha analizzato la gestione pre-ospedaliera dei pazienti con diagnosi di STEMI nella provincia di Piacenza, nel triennio 2021–2023, evidenziando aspetti significativi riguardo alla composizione delle équipe di soccorso, l'efficacia delle manovre diagnostiche e terapeutiche pre-ospedaliere, e i relativi esiti clinici. L'analisi dei dati ha mostrato che oltre il 58% dei pazienti è stato soccorso da équipe a leadership infermieristica, confermando il ruolo centrale degli infermieri nel modello operativo locale. La mortalità globale a 30 giorni si è attestata all'8.2%, ma ha mostrato significative variazioni in base alla tipologia di équipe e all'aderenza al trattamento previsto.

Una delle evidenze più rilevanti è la correlazione tra la somministrazione completa della terapia pre-ospedaliera prevista dal PDTA STEMI e una significativa riduzione della mortalità a 30 giorni (1.4% con terapia completa contro 12.8% senza terapia, $p=0.011$). Questo sottolinea l'importanza dell'aderenza terapeutica già in fase territoriale. Analogamente, l'esecuzione tempestiva dell'ECG ha mostrato un impatto positivo sulla diagnosi e sulla mortalità, pur non raggiungendo la significatività statistica nel confronto tra gruppi.

L'analisi della mortalità in base alla tipologia di équipe ha evidenziato che gli equipaggi BLS (senza professionisti sanitari), rispetto al totale degli interventi effettuati dagli stessi, hanno registrato la mortalità più elevata (19.4%). Sebbene il confronto diretto tra équipe MED e INF non abbia evidenziato differenze statisticamente significative nella mortalità ($p=0.198$), i risultati suggeriscono un'efficacia paragonabile tra le due categorie professionali quando si analizzano esclusivamente i dati relativi agli operatori sanitari.

Un ulteriore aspetto emerso riguarda l'attribuzione del codice colore di rientro: i pazienti classificati con codice verde – teoricamente i meno gravi – hanno mostrato la mortalità più alta (21.9%). Questo dato, unito al fatto che gli equipaggi BLS tendono ad attribuire codici a bassa gravità più frequentemente rispetto agli altri ($p<0.001$), solleva dubbi sull'adeguatezza delle valutazioni effettuate da personale non sanitario in caso di pazienti con STEMI non intercettato all'interno del sistema di emergenza territoriale.

L'età è risultata un fattore indipendente associato alla mortalità: i pazienti deceduti avevano in media un'età significativamente più alta rispetto ai sopravvissuti ($p=0.003$). Tuttavia, tale variabile non ha mostrato differenze statisticamente significative tra le varie tipologie di equipaggi ($p=0.862$), il che esclude la possibilità che la maggiore mortalità osservata in alcuni gruppi – come gli equipaggi BLS – sia dovuta a una concentrazione di pazienti più anziani in tali gruppi. Sebbene altre variabili cliniche (comorbidità, neoplasie, fragilità, ecc.) possano influenzare l'outcome, nel presente studio non è stato possibile includerle poiché non raccolte in maniera sistematica nel registro STEMI. L'età ha rappresentato quindi l'unico fattore anagrafico disponibile per un'analisi completa e uniforme.

Nel complesso, i risultati confermano l'efficacia del modello misto adottato nella provincia di Piacenza e il ruolo strategico dell'infermiere nel sistema di emergenza pre-ospedaliero. Lo studio presenta alcuni limiti che devono essere considerati per una corretta interpretazione dei risultati. Il campione analizzato è numericamente contenuto (292 pazienti): pur essendo rappresentativo per la realtà territoriale esaminata, limita la robustezza statistica e la possibilità di effettuare analisi più approfondite. La presenza di una variabile categoriale con cella a valore nullo (equipaggi MISTI) ha impedito un'analisi inferenziale robusta su tale sottogruppo, consentendo soltanto una valutazione descrittiva.

Inoltre, la scelta di concentrarsi esclusivamente sulla patologia

STEMI – sebbene rilevante e tempo-dipendente – riduce la possibilità di generalizzare i risultati ad altri contesti clinici dell'emergenza pre-ospedaliera.

Il disegno retrospettivo e monocentrico costituisce un ulteriore limite, poiché l'analisi si basa su dati raccolti in un unico centro e su un modello organizzativo specifico, senza possibilità di confronto con realtà differenti. Anche l'arco temporale di tre anni, seppur utile per rilevare alcune tendenze, potrebbe non cogliere appieno i cambiamenti strutturali e organizzativi di più lungo periodo.

Alla luce di questi limiti, futuri sviluppi dovrebbero prevedere studi multicentrici e prospettici, in grado di coinvolgere diverse realtà regionali e sistemi di emergenza con configurazioni organizzative differenti. Sarebbe inoltre utile ampliare l'analisi ad altre patologie tempo-dipendenti come ictus, traumi maggiori e arresti cardiaci, al fine di verificare se i risultati osservati siano replicabili in altri contesti clinici. In merito a quanto emerso, sarebbe infine opportuno proseguire lo studio con un approccio sia qualitativo sia quantitativo, volto a comprendere le motivazioni per cui la terapia sia stata talvolta somministrata solo parzialmente o, in alcuni casi, non sia stata somministrata.

Infine, in un contesto sanitario in trasformazione, sarà essenziale approfondire l'efficacia dei modelli di soccorso che prevedano una maggiore autonomia decisionale per gli infermieri, anche in relazione all'introduzione di standard nazionali uniformi. Questi sviluppi potrebbero contribuire a un'evoluzione più efficiente, sostenibile e basata su evidenze del sistema di emergenza pre-ospedaliera.

Referenze

1. Ministero della Sanità. Atto di intesa tra Stato e regioni di approvazione delle linee guida sul sistema di emergenza sanitaria in applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 27 marzo 1992. 1996. Disponibile presso: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1996/05/17/096A2986/sg>
2. Smida T, Price BS, Scheidler J, et al. Stay and play or load and go? The association of on-scene advanced life support interventions with return of spontaneous circulation following traumatic cardiac arrest. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2023;49:2165-72.
3. Schröder H, Beckers SK, Ogrodzki K, et al. Tele-EMS physicians improve life-threatening conditions during prehospital emergency missions. *Sci Rep* 2021;11:14366.
4. Ministero della Salute. La rete dell'emergenza-urgenza. 2022. Disponibile presso: <https://www.salute.gov.it/portale/prontoSoccorso/dettaglioContenutiProntoSoccorso.jsp?lingua=italiano&id=1049&area=118%20Pronto%20Soccorso&menu=vuoto>
5. SIIEMS, SIIET. Il sistema di soccorso pre-ospedaliero in Italia: survey 2021. 2021. Disponibile presso: <https://www.siiet.org/post/il-sistema-di-soccorso-pre-ospedaliero-in-italia-survey-2021>
6. Decreto 17 dicembre 2008. Istituzione del sistema informativo per il monitoraggio delle prestazioni erogate nell'ambito dell'assistenza sanitaria in emergenza-urgenza. 2008. Disponibile presso: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2009/01/13/09A00062/sg>
7. Decreto Ministeriale 2 aprile 2015 n. 70. Regolamento recante definizione degli standard qualitativi, strutturali, tecnologici e quantitativi relativi all'assistenza ospedaliera. 2015. Disponibile presso: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/06/04/15G00084/sg>

8. Ministero della Salute. Cosa sono i LEA. 2019. Disponibile presso: <https://www.salute.gov.it/portale/lea/dettaglioContenutiLea.jsp?area=Lea&id=1300&lingua=italiano&menu=leaEssn>
9. Ministero della Salute. Monitoraggio dei LEA attraverso il Nuovo Sistema di Garanzia. 2024. Disponibile presso: https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_3456_allegato.pdf
10. Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma. Centrale operativa 118 – elisoccorso Area Omogenea Emilia Ovest. 2024. Disponibile presso: <https://www.ao.pr.it/curarsi/reparti-e-servizi-sanitari/centrale-operativa-118/>
11. Azienda Unità Sanitaria Locale di Piacenza. Emergenza territoriale 118. 2024. Disponibile presso: <https://www.ausl.pc.it/it/strutture-e-territorio/dipartimenti/emergenza-urgenza/emergenza-territoriale-118>
12. Rief M, Auinger D, Eichinger M, et al. Physician utilization in prehospital emergency medical services in Europe: an overview and comparison. *Emergencias* 2023;35:125-35.
13. Bieler D, Franke A, Lefering R, et al. Does the presence of an emergency physician influence pre-hospital time, pre-hospital interventions and the mortality of severely injured patients? A matched-pair analysis based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *Injury* 2017;48:32-40. Disponibile presso: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.08.015>
14. Björnsson HM, Björnsdóttir GG, Olafsdóttir H, et al. Effect of replacing ambulance physicians with paramedics on outcome of resuscitation for prehospital cardiac arrest. *Eur J Emerg Med* 2021;28:227-32.
15. Hirano Y, Abe T, Tanaka H. Efficacy of the presence of an emergency physician in prehospital major trauma care: a nationwide cohort study in Japan. *Am J Emerg Med* 2019;37:1605-10.
16. Borowicz A, Nadolny K, Bujak K, et al. Paramedic versus physician-staffed ambulances and prehospital delays in the management of patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Cardiol J* 2021;28:110-7.
17. Doan TN, Wilson K, Schultz BV, et al. Survival in patients with paramedic-identified ST-segment elevation myocardial infarction. *Prehosp Emerg Care* 2021;25:487-95.
18. Wilson SL, Gangathimmaiah V. Does prehospital management by doctors affect outcome in major trauma? A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;83:965-74.
19. Nakashima T, Hashiba K, Kikuchi M, et al. Impact of prehospital 12-lead electrocardiography and destination hospital notification on mortality in patients with chest pain: a systematic review. *Circ Rep* 2022;4:187-93.
20. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2018;39:119-77.
21. McGinley C, Mordi IR, Kell P, et al. Prehospital administration of unfractionated heparin in ST-segment elevation myocardial infarction is associated with improved long-term survival. *J Cardiovasc Pharmacol* 2020;76:159-63.
22. Scholz KH, Maier SKG, Maier LS, et al. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. *Eur Heart J* 2018;39:1065-74.
23. Żurowska-Wolak M, Owsiak M, Bartuś S, et al. The influence of pre-hospital medication administration in ST-elevation myocardial infarction patients on left ventricular ejection fraction and intra-hospital death. *Adv Interv Cardiol* 2021;17:39-45.

Contributi: Enrico Lucenti: concezione e progettazione dello studio, analisi ed interpretazione dei dati, revisione critica, approvazione finale; Marco Fornari e Davide Rivi: acquisizione dei dati; Stefano Nani: interpretazione dei dati; Maurizio Beretta: progettazione dello studio; Andrea Andreucci e Nicola Colamaria: revisione critica dello studio; Giuseppe Pedrazzi: progettazione dello studio, analisi ed interpretazione dei dati, revisione critica, approvazione finale.

Conflitti di interesse: gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse in relazione al contenuto di questo articolo.

Considerazioni etiche: lo studio ha ottenuto parere favorevole dal Comitato Etico di Area Vasta Emilia Nord in data 12 dicembre 2023, con Protocollo 2023/0129594 del 13/12/2023, Registro 676/2023/OSS*/AUSLPC (SIRER ID 6829). Successivamente, con Delibera 584 del 22/12/2023 e Protocollo 292023/0132871 del 27/12/2023, è stato rilasciato il nullaosta all'avvio da parte dell'Azienda USL di Piacenza. Lo studio è stato condotto in conformità alle Good Clinical Practice (GCP) e ai principi stabiliti dalla Dichiarazione di Helsinki.

Disponibilità di dati materiali: i dati e i materiali utilizzati e analizzati nel presente studio sono disponibili per la consultazione e sono custoditi presso l'UOC Emergenza Territoriale 118 e CTIU dell'Azienda USL di Piacenza. L'accesso ai dati può essere concesso su richiesta motivata, compatibilmente con le normative vigenti in materia di privacy e trattamento dei dati personali. I dati saranno conservati per un periodo di 7 anni, come previsto dalla normativa vigente, al termine del quale saranno definitivamente distrutti.

Finanziamenti: il presente studio non ha ricevuto alcun finanziamento da enti pubblici, privati o no-profit.

Presentazione a congressi: lo studio sarà in parte oggetto di una presentazione orale al 4° Congresso Nazionale di Emergenza-Urgenza che si terrà a Rimini dall'8 al 10 Maggio 2025.

Ringraziamenti: si ringrazia il Dott. Alessandro Gandolfi, del Controllo di Gestione dell'AUSL di Piacenza, per il supporto nella fornitura dei dati sulla mortalità.

Ricevuto: 5 Maggio 2025. Accettato: 29 Novembre 2025.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

©Copyright: the Author(s), 2026

Licensee PAGEPress, Italy (on behalf of ANIARTI, Italy).

Scenario 2026; 43:645

doi:10.4081/scenario.2026.645

Publisher's note: all claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article or claim that may be made by its manufacturer is not guaranteed or endorsed by the publisher.