



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina  
Scuola di Medicina e Chirurgia  
**Corso di Laurea in Infermieristica**

Tesi di laurea

# **STEMI: L'ELISOCORSO È SEMPRE LA SCELTA MIGLIORE RISPETTO ALL'AMBULANZA?**

**Relatore: Dott. Andrea Paoli**

Laureanda: Ilaria Noventa

Matricola: 2054441

Anno accademico 2023-2024

## ABSTRACT

**Contesto:** Lo STEMI è una patologia tempo-dipendente sulla quale è necessario intervenire nel minor tempo possibile. È quindi di fondamentale importanza non solo riconoscere tempestivamente i sintomi della patologia durante la chiamata alla Centrale Operativa 118, ma anche inviare il mezzo di soccorso più adeguato a garantire la migliore gestione del paziente nel minor tempo possibile. Questa tesi, si focalizza sul confronto dell'efficacia dell'impiego dell'ambulanza rispetto all'elisoccorso, nel trasporto di questa tipologia di pazienti verso i centri specializzati.

**Materiali e metodi:** è stata condotta una revisione della letteratura attraverso la ricerca accurata di articoli scientifici sulle banche dati online come *PubMed*, *Google Scholar*. In aggiunta sono stati revisionati protocolli, normative regionali e nazionali ed è stata effettuata una ricerca bibliografica.

**Risultati:** La maggioranza degli studi selezionati e analizzati ha mostrato che l'elisoccorso è vantaggioso se si parla di distanze superiori ai 35-50 km e non ha un vantaggio significativo sulla mortalità. Tuttavia, seppure sia più rapido nel tempo di volo rispetto all'ambulanza, se si aggiungono le procedure di decollo, preparazione del paziente e atterraggio, questo vantaggio è ridotto.

**Conclusioni:** La scelta tra invio dell'elisoccorso o dell'ambulanza deve essere ponderata in base a più variabili che possono essere la gravità delle condizioni del paziente, le condizioni meteorologiche, la distanza dal centro specializzato, i costi, i rischi e la morfologia del territorio.

**Parole chiave:** *Air medical transport; ground transport; acute coronary syndrome; helicopter emergency medical service; time; myocardial infarction*

# INDICE

.....	1
ABBREVIAZIONI .....	2
INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO I: IL SISTEMA DI EMERGENZA-URGENZA SANITARIA .....	5
1.1 Sistema di emergenza-urgenza in Italia.....	5
1.1.2 Centrale Operativa 1.1.8.....	6
1.1.3 Il sistema DiRE in Veneto .....	7
1.2 Mezzi di soccorso via terra.....	9
1.2.1 Tipologia di ambulanze .....	10
1.2.2 Equipaggio.....	11
1.3 Elisoccorso .....	12
1.3.1 Equipaggio.....	13
1.3.2 Tipologia di missioni .....	13
1.3.3 L'intervento.....	15
1.4 Patologie tempo-dipendenti.....	16
1.4.1 STEMI .....	17
CAPITOLO II: MATERIALI E METODI.....	19
2.1 Obiettivo dello studio .....	19
2.2 Quesito di ricerca.....	19
2.3 Metodo PICO .....	19
2.4 Stringa di ricerca .....	20
2.5 Fonte dei dati e parole chiave.....	21
2.6 Criteri di inclusione e di esclusione .....	21
CAPITOLO III: RISULTATI .....	23
CAPITOLO IV: DISCUSSIONE E CONCLUSIONE .....	25
BIBLIOGRAFIA.....	29
ALLEGATI .....	33

# **ABBREVIAZIONI**

HEMS: Helicopter Emergency Medical Service

AA: Air Ambulance

SAR: Search and Rescue

HHO: Helicopter Hoist Operation

BLS: Basic Life Support

P-BLS: Pediatric Basic Life Support

ALS: Advanced Life Support

ACLS: Advanced Cardiovascular Life Support

PHTLS: Prehospital Trauma Life Support

PALS: Pediatric Advanced Life Support

GEMS: Ground Emergency Medical Service

C.O.: Centrale Operativa

ECG: Elettrocardiogramma

PA: pressione arteriosa

IMA: Infarto miocardico acuto

SCA: sindrome coronarica acuta

SUEM: Servizio Urgenza Emergenza Medica

SpO<sub>2</sub>: saturazione periferica dell'ossigeno

CPAP: Continuous Positive Airway Pressure

PCI: Percutaneous coronary intervention

pPCI: Primary percutaneous coronary intervention

SSN: Servizio Sanitario Nazionale

ESC: European Society of Cardiology

DiRE: Dispatch Regionale per l'Emergenza

# INTRODUZIONE

L'infarto miocardico acuto STEMI rappresenta una patologia cardiovascolare tempo-dipendente che implica un'occlusione coronarica e conduce ad ischemia miocardica. Il prolungarsi dell'ischemia determina una necrosi del tessuto cardiaco e un peggioramento significativo degli esiti clinici. La rapidità con cui si riesce a rivascolarizzare la coronaria mediante interventi di riperfusione meccanica, come l'angioplastica primaria (pPCI), o farmacologica, come la trombolisi, è di fondamentale importanza per limitare i danni cardiaci e migliorare la prognosi.

Un aspetto problematico legato alla gestione del paziente con STEMI è il trasporto preospedaliero verso un centro di emodinamica. In questa fase, la scelta del mezzo di trasporto ottimale, tra elisoccorso e ambulanza, gioca un ruolo fondamentale nel ridurre il *"first medical contact-to-balloon time"*, ovvero il tempo che intercorre tra il primo contatto medico e l'intervento di riperfusione.

L'elisoccorso viene principalmente considerato il mezzo di trasporto ideale per i pazienti con STEMI, in particolare su lunghe distanze o in aree difficilmente accessibili. Il principale vantaggio rispetto alle ambulanze è la capacità di superare rapidamente ostacoli topografici o di traffico urbano, consentendo un rapido accesso al centro specializzato. Tuttavia, diversi studi indicano che il tempo complessivo necessario per l'attivazione, il decollo e l'atterraggio, così come le procedure di stabilizzazione del paziente prima e durante il volo, possono limitare i benefici attesi in termini di rapidità. Inoltre, l'efficacia dell'elisoccorso può essere compromessa da fattori quali le condizioni meteorologiche avverse e i costi operativi elevati.

L'obiettivo di questa tesi è confrontare l'efficacia dell'elisoccorso rispetto all'ambulanza nel trasporto di pazienti con patologie tempo-dipendenti, tenendo conto non solo della velocità di trasporto, ma anche di variabili come l'accessibilità ai servizi, i rischi correlati, i costi economici e gli esiti clinici.

Sono stati analizzati gli studi presenti in letteratura, sia italiani che internazionali, con particolare attenzione alle linee guida più recenti e ai protocolli operativi regionali.

Il quesito fondamentale è se, nelle patologie tempo-dipendenti come lo STE-MI, l'elisoccorso rappresenta sempre la scelta migliore rispetto ai mezzi di soccorso.

# CAPITOLO I: IL SISTEMA DI EMERGENZA-URGENZA SANITARIA

## 1.1 Sistema di emergenza-urgenza in Italia

Il sistema di emergenza-urgenza sanitaria in Italia è stato definito dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 76 del 27 marzo 1992, previsto per le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano. Il decreto delinea una struttura operativa che garantisce il coordinamento degli interventi di emergenza sanitaria con un sistema integrato di comunicazione e di gestione delle risorse.

Inoltre, stabilisce due principali sistemi che regolano le attività:

1. Il sistema di allarme sanitario, gestito dalla Centrale Operativa, a cui fanno riferimento tutte le richieste di intervento di emergenza sanitaria attraverso il numero unico nazionale "118".
2. Il sistema di accettazione ed emergenza sanitaria ospedaliero, che comprende:
  - *Punti di Primo Intervento* fissi o mobili, dove si possono effettuare interventi minori, stabilizzare e richiedere trasporti presso un presidio ospedaliero idoneo.
  - *Pronto Soccorso Ospedalieri*, dove è possibile effettuare accertamenti diagnostici, stabilizzare il paziente, intervenire per risolvere il problema e richiedere il trasferimento presso un altro Presidio Ospedaliero di maggior livello.
  - *Dipartimenti di Emergenza ed Accettazione (DEA) di I Livello*, pronto soccorso e accettazione, osservazione e breve degenza, rianimazione, interventi diagnostico terapeutici di medicina e chirurgia generale, ortopedia, cardiologia e traumatologia.
  - *Dipartimenti di Emergenza ed Accettazione (DEA) di II Livello*, permettono un livello di assistenza più elevata, assicurando le funzioni di più alta qualificazione legate all'emergenza (Cardiochirurgia,

Neurochirurgia, Terapia Intensiva Neonatale, ...).

Per quanto riguarda i mezzi di soccorso e il personale a bordo, il decreto affida al Servizio Sanitario Nazionale (SSN) la competenza esclusiva sul soccorso sanitario. Il governo, in accordo con la Conferenza Stato-Regioni, stabilisce gli standard per i mezzi di soccorso e per il personale che lavora a bordo di essi, compresi i requisiti professionali. Le Regioni possono avvalersi di enti e associazioni pubbliche o private, che siano autorizzati, per completare i servizi di emergenza, seguendo le convenzioni standard.

### **1.1.2 Centrale Operativa 1.1.8**

Le Centrali Operative sono organizzate solitamente su base provinciale mentre, nelle aree metropolitane, dove possono coesistere più centrali deve essere assicurato il coordinamento tra di esse. È garantito un radiocollegamento continuo con i mezzi di soccorso e i servizi sanitari di emergenza locali, utilizzando le frequenze riservate a Servizio Sanitario Nazionale (SSN). Sono attive 24 ore su 24, dirette da un Medico, preferibilmente un anestesista con esperienza, e gestite da personale infermieristico, che ne ha la responsabilità operativa seguendo i protocolli definiti dal medico di centrale.

Le funzioni essenziali sono:

- Ricezione delle richieste di soccorso
- Valutazione del grado di complessità dell'intervento da attivare
- Attivazione e coordinamento dell'intervento stesso
- Gestione di trasporti secondari urgenti di pazienti critici (DGR n.1179, 28 marzo 2000)
- Gestione trasporti per le attività di trapianto (DGR n.709, 19 marzo 2004)
- Coordinamento occupazione posti letto in terapia intensiva e individuazione del luogo di ricovero più adatto per i pazienti affetti da patologie che richiedono trattamento medico di rilevante complessità o specializzazione (Decreto 197/2012)
- Collegamento organizzativo e funzionale della C.O. con le altre struttu-



re afferenti al sistema di urgenza ed emergenza sanitaria presenti nella provincia che deve essere definito, a livello provinciale, mediante apposito protocollo operativo (DGR n.1179, 28 marzo 2020)

Il personale della centrale operativa (medici, infermieri e personale delle associazioni di soccorso) è sottoposto periodicamente a programmi di formazione e aggiornamento stabiliti dal medico responsabile di centrale e comprendono lezioni formali e tirocini nelle seguenti aree:

- Attività clinico-assistenziali relativi all'emergenza-urgenza, con preparazione su BLS, PALS, ACLS e PHTLS
- Utilizzo linee guida e protocolli redatti dalla centrale
- Coordinamento con enti pubblici addetti alle emergenze
- Utilizzo sistemi informatici, di fonìa, radiocomunicazione e orografici
- Modalità di rapporto con l'utenza, soprattutto nei casi critici

La centrale operativa si avvale di un sistema informatico per la gestione delle richieste di soccorso e per l'invio dei mezzi più vicini e adeguati al caso, per la registrazione degli interventi effettuati sia per quello che riguarda la missione sia per l'ospedalizzazione e per gli esiti di intervento.

Vengono annotate su apposite schede le caratteristiche della richiesta di soccorso e la tempistica dell'intervento. In più è possibile annotare i parametri vitali e la terapia farmacologica somministrata mentre, nel caso di patologie come l'arresto cardiaco, l'ictus, le sindromi coronariche acute (o altre) c'è un'apposita parte dove vengono registrati i dati. Inoltre, è possibile effettuare la teletrasmissione dell'elettrocardiogramma a 12 derivazioni.

Al termine della missione è possibile archiviare la stessa nel sistema, con le analisi delle attività svolte. Lo scopo è quello di valutare la qualità dell'intervento e la metodica che si è messa in atto per risoluzione del problema, al fine di individuare le criticità e correggerle.

### **1.1.3 Il sistema DiRE in Veneto**

La delibera della giunta regionale n. 1298 del 16 agosto 2017 introduce il sistema DiRE (Dispatch Regionale per l'Emergenza) nella regione Veneto per

garantire uniformità e qualità nella gestione delle emergenze sanitarie.

L'obiettivo è quello di garantire una risposta immediata e adeguata agli utenti in condizioni critiche, minimizzando gli usi impropri delle risorse per evitare rischi e inefficienze. Il DiRE si articola in due fasi: la fase della chiamata di emergenza, gestita da un operatore che in base ad una serie di domande strutturate assegna un codice colore, valutando così la gravità del caso e la priorità di intervento. I codici colore sono bianco (non urgente, trasporto programmato), verde (non urgente, ma con necessità di trasporto in pronto soccorso), giallo (patologie potenzialmente evolutive, intervento rapido) e rosso (funzioni vitali compromesse, intervento immediato).

Nella seconda fase vengono attivati i mezzi di soccorso e il personale più idoneo a gestire la situazione e trasportare il paziente verso la struttura sanitaria più adeguata.

Si basa su schede operative, in modo da guidare gli operatori durante le chiamate e comprendono domande per raccogliere informazioni sullo stato di coscienza, l'attività respiratoria e cardiocircolatoria, e altri elementi critici per valutare la situazione.

In caso di pericolo imminente, l'operatore può attivare i soccorsi in 60 secondi dall'inizio della chiamata mentre, non ci sono pericoli immediati, l'operatore può approfondire i sintomi con ulteriori domande.

Inoltre, questo sistema fornisce delle istruzioni pre-arrivo (IPA) che l'operatore può fornire all'utente o a chi chiama per assistere il paziente prima dell'arrivo dei soccorsi.

Si riporta nella pagina seguente la "Scheda dolore toracico sistema DiRE Regione Veneto, C.O. 118 di Padova".

	<b>DOLORE TORACICO/EPIGASTRICO</b> Parole chiave dolore epigastrico - dolore al torace - senso di peso al torace - si tiene le mani sul petto e sta male
<b>A</b>	Risponde se lo chiamate? Apre gli occhi se lo chiamate? Parla?
<b>B</b>	Respira? Come respira? Sente rumori mentre respira? Ha un respiro veloce o affannoso?
<b>C</b>	E' molto sudato? Suda freddo? E' molto pallido? Grigiastro? E' più scuro/violaceo in viso rispetto al solito? Si sente male quando si mette seduto o in piedi?
<b>N</b>	
<b>APP</b>	Quanti anni ha? Maschio o femmina? Da quanto tempo è insorto il dolore? Cosa stava facendo quando è insorto il sintomo? Ha senso di palpitazione?
<b>APR</b>	Ha qualche malattia nota? (Diabete, cardiopatia, ipertensione arteriosa, dislipidemia, obesità, ecc.) Assume farmaci? Ha assunto droghe? Ha avuto traumi recenti? E' portatore di dispositivo impiantato? (Defibrillatore, Pacemaker)

## 1.2 Mezzi di soccorso via terra

I mezzi di soccorso sono classificati in cinque categorie, rispettivamente:

- *Ambulanze di soccorso di base e di trasporto:* automezzo dove l'equipaggio può essere composto da autista soccorritore/infermiere o soccorritore/volontario, con preparazione idonea per operare nel sistema dell'emergenza.
- *Ambulanze di soccorso e di soccorso avanzato:* automezzo attrezzato per il supporto vitale, di base e avanzato, il cui equipaggio è composto da un autista soccorritore/infermiere professionale ed eventualmente con la presenza del medico.
- *Ambulanze di soccorso avanzato:* con personale medico ed infermieristico, per il trasporto di tecnologie necessarie al trasporto vitale.

- *Centro mobile di rianimazione*: ambulanza attrezzata come se fosse un piccolo reparto ospedaliero mobile, il cui equipaggio è composto da due infermieri professionali e un medico anestesista-rianimatore e autista soccorritore.
- *Eliambulanza*: mezzo integrativo delle altre forme di soccorso.
- *Automedica*: veicolo destinato al trasporto rapido di una squadra di soccorso o dell'attrezzatura necessaria sul luogo dell'evento che si rende utile al fine di abbreviare i tempi di intervento in caso di traffico, per una ricognizione sanitaria o per raggiungere l'ambulanza non medicalizzata già presente sul posto. Questa è equipaggiata da un medico, un infermiere e un tecnico di automedica.

### 1.2.1 Tipologia di ambulanze

Il Ministero dei Trasporti e della Navigazione delinea con il Decreto n.553 del 17 dicembre 1987 le norme tecniche per la costruzione, l'allestimento e l'equipaggiamento delle ambulanze. Inoltre, stabilisce gli standard che devono rispettare i veicoli adibiti al soccorso sanitario.

Il Decreto definisce tre tipologie di ambulanze (tipo A, B, C):

- Ambulanze di tipo A: destinate alle emergenze e al soccorso avanzato, interventi in situazioni critiche e trasporto urgente con compromissioni vitali.
- Ambulanze di tipo B: dedicato al trasporto di pazienti che non richiedono assistenza intensiva o in situazione di non emergenza. Si tratta di pazienti che necessitano di monitoraggio, ma non sono in situazioni critiche.

Il DGR n.870 del 19 luglio 2022 elenca invece i requisiti per l'accreditamento regionale per lo svolgimento dell'attività di soccorso e trasporto quindi, le dotazioni sanitarie per ambulanze di trasporto, di soccorso di base, di soccorso avanzato, di soccorso avanzato medicalizzato e per l'automedica.

## 1.2.2 Equipaggio

Il personale dei soccorsi via terra può essere composto da soccorritori, autisti soccorritori, tecnici di automedica, infermieri e medici.

I *soccorritori*, che può essere personale volontario o dipendente, sono precedentemente formati attraverso corsi di formazione che lo istruiscono sul giusto approccio alla persona in pericolo di vita, alla gestione della scena, alla rilevazione, descrizione e registrazione dei parametri vitali, ad eseguire il BLS-D, l'emostasi, le manovre di immobilizzazione ed estricazione, la valutazione testa-piedi del traumatizzato e la valutazione del meccanismo di lesione.

Gli *autisti soccorritori* hanno il compito sia di guidare sia di aiutare il personale sanitario durante l'opera di soccorso. I loro compiti sono quindi:

- Partecipazione alla valutazione della scena, la messa in sicurezza dei soccorritori, del personale sanitario, degli infortunati e del mezzo
- Collaborazione nelle manovre di BLS-D
- Aiutare gli altri membri del soccorso nelle manovre di immobilizzazione, sollevamento e caricamento fino al trasporto in ospedale.

I *tecnici di automedica* svolgono le stesse attività dell'autista soccorritore sull'automedica e collaborano strettamente e principalmente con medico e infermiere in equipaggio.

Gli *infermieri* intervengono in automedica o in ambulanza, in qualità di team leader, applicando i protocolli clinico-assistenziali validati dalla Centrale Operativa che prevedono l'esecuzione di alcune prescrizioni prestabilite o l'esecuzione di altre su prescrizione medica. Per questo sono in contatto con la Centrale Operativa telefonicamente, su linea registrata, qualora sia necessario consultare il medico di centrale ed ottenere l'autorizzazione per l'esecuzione di alcune prestazioni.

I *medici* intervengono in automedica o in ambulanza in caso di intervento sanitario complesso e sono responsabili di diagnosi e cura del paziente.

## 1.3 Elisoccorso

L'elisoccorso è l'attività, integrante, di soccorso effettuata mediante elicotteri dedicati e attrezzati. Lo scopo è quello di garantire il soccorso di pazienti che si trovano in pericolo di vita nel territorio urbano, marittimo e montano con tempi di intervento molto rapidi specialmente in località impervie e di difficile accesso ai soccorsi via terra.

Oltre a poter intervenire in ogni tipo di soccorso, riesce ad intervenire su un vasto raggio d'azione rispetto ai mezzi su ruota e non subisce vincoli imposti dal traffico e dalle forze gravitazionali lineari e radiali che condizionano la velocità dell'ambulanza con a bordo pazienti in condizioni critiche.

Inoltre, oltre a consentire un intervento medico immediato e aumentare la possibilità di utilizzare una singola equipe medicalizzata ad alta prestazione, possiede dei vantaggi importanti per i pazienti elitrasportati, che sono:

- Effetti del "trauma trasporto" trascurabili
- Elevate prestazioni mediche durante il trasporto dell'assistito che viene garantito da personale sanitario qualificato e dotato di attrezzature specifiche
- Possibilità di essere trasportato nell'ospedale più idoneo per la patologia a prescindere dalla distanza
- Tempo di permanenza al di fuori della struttura "protetta" inferiore rispetto all'impiego di mezzi su ruota.

Il Sistema Sanitario Nazionale ha stabilito i tempi massimi di intervento dell'elicottero che sono: 20 minuti nelle aree rurali e 8 minuti nelle aree urbane.

In Italia risultano esserci 52 elibasi, gestite esclusivamente dalla Centrale Operativa 118 che ne coordina gli interventi. Tuttavia, non tutte le regioni italiane hanno un servizio di elisoccorso. Infatti, Umbria e Molise non possiedono questo servizio e si appoggiano ad Abruzzo e Marche, nel caso ce ne fosse bisogno.



Figura 1. Elisoccorso regione Lombardia. Internet  
<https://gognablog.sherpa-gate.com/tag/elisoccorso/>

### 1.3.1 Equipaggio

L'equipaggio è generalmente formato da personale dell'Azienda Ospedaliera o USL dove si trova l'elibase o del territorio di competenza.

Le principali figure che lo compongono sono:

- un equipaggio di condotta (uno o due piloti e uno specialista di bordo che sia abilitato all'uso del verricello)
- un equipaggio sanitario che comprende medico rianimatore e infermiere
- un tecnico di elisoccorso del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico.

Il personale sanitario è precedentemente sottoposto ad un periodo di istruzione, esercitazione e addestramento specialmente per quanto riguarda la formazione indispensabile che serve per operare in ambiente montano e impervio.

Ogni operatore deve essere fisicamente idoneo ed allenato per l'utilizzo del verricello e *hovering*.

### 1.3.2 Tipologia di missioni

Le tipologie di intervento sono essenzialmente due:

- Interventi primari: l'elisoccorso viene inviato direttamente sulla scena dell'incidente o del malore, eventualmente in contemporanea ai soc-

corsi via terra, anche in luoghi impervi dove sarebbe impossibile (o difficoltoso) accedere o mediante l'utilizzo del verricello dove non si può atterrare.

È indicato un intervento primario in elicottero quando: sono eventi in zone disagiate impervie e di difficile raggiungimento via terra, quando il trasporto deve essere il meno traumatico possibile per il paziente (es: sospetta lesione alla colonna vertebrale), eventi catastrofici che necessitano di particolare competenza, situazioni con più pazienti da gestire o feriti gravi incidenti stradali o sul lavoro con feriti gravi e/o incarcerati.

- Interventi secondari: è impiegato l'elisoccorso nel trasporto di un paziente critico da un ospedale ad un altro, quando necessita di cure specialistiche assenti nell'ospedale inviante e quando il trasporto risulta competitivo rispetto al mezzo via terra.

Le indicazioni sono: *urgenti*, pazienti con quadri patologici la cui prognosi è legata al tempo o pazienti che devono essere sottoposti a trapianto, di équipe o organi da trapiantare oppure *differibili*, pazienti con patologie che possono subire peggioramenti con il trasporto via terra o lo stesso sia controindicato.

La classificazione anglosassone invece identifica:

- HEMS (*Helicopter Emergency Medical Service*, Servizio Medico di Emergenza con Elicotteri) gli interventi direttamente sulla scena dell'evento non impervio, senza quindi l'utilizzo di tecniche avanzate per il raggiungimento del paziente, gestito direttamente dalla Centrale Operativa del 118
- SAR-HHO (*Search and Rescue*, ricerca e salvataggio) – *Helicopter Hoist Operation* (interventi con verricello) che prevede il raggiungimento e il salvataggio del paziente tramite verricello
- AA (*Air Ambulance*) paragonabili agli interventi secondari, sono interventi pianificabili su gestione del 118, utilizzando le piazzole di carico-sbarco dei pazienti

Per la maggior parte dei casi, il servizio di elicottero è attivo dall'alba al tra-



monto. Dal 28 ottobre 2014 l'Europa ha introdotto le disposizioni nel Regolamento Europeo 965/2012 che rendono possibile il volo anche nelle ore notturne. Questo ha permesso l'evoluzione di nuovi siti disponibili per l'atterraggio, i siti "HEMS", come campi sportivi o altri posti caratterizzati da giusta illuminazione, giusta dimensione e giusta recinzione che risultano strategici per il tipo di soccorso.

Il materiale sanitario e i farmaci in dotazione permettono di eseguire manovre rianimatorie avanzate (ACLS) ed il trattamento dei politraumi.

### **1.3.3 L'intervento**

L'elisoccorso deve aver modo di rimanere in comunicazione con i mezzi su ruota e con la Centrale Operativa sia per garantire il raggiungimento del paziente sia per la sicurezza di tutto l'equipaggio e l'annesso intervento.

Nel caso di un intervento primario, il ruolo dell'equipaggio di terra risulta fondamentale in quanto oltre a comunicare i dati del paziente e l'accaduto con la relativa dinamica, collabora per la preparazione del paziente al trasporto in elicottero e comunica la possibile area di atterraggio provvedendo alla sicurezza dell'*équipe* di elisoccorso, dell'*équipe* di terra e delle persone presenti.

Una volta che l'equipaggio di terra arriva sul posto dell'intervento è tenuto a comunicarlo alla centrale operativa, a disporsi in un luogo aperto e ben visibile dall'alto con i segnali luminosi accesi, in modo da essere individuato.

Se ci sono difficoltà e il pilota non individua il luogo d'intervento, è possibile (ad elicottero in vista) accendere un fumogeno o segnalare la posizione tramite il movimento di indumenti o materiali colorati (magliette, lenzuola, etc.). L'utilizzo dei fumogeni può essere utile non solo per l'identificazione del luogo ma anche per la direzione ed intensità del vento. Una volta arrivato sul posto, il pilota sceglie il tipo di intervento, se atterrare o sbarcare l'equipaggio tramite verricello-*hovering*.

È fondamentale che il pilota valuti scrupolosamente l'area di atterraggio. L'equipaggio a terra deve identificare cavi di qualsiasi tipo, visibili maggiormente da terra, che possono creare un pericoloso ostacolo per l'elicottero; ri-

muovere ogni tipo di materiale utilizzato per la segnalazione dell'area in modo che non venga sollevato dal rotore; allontanare tutti gli oggetti, ma anche moto e biciclette o lamiere, che possono travolgere i presenti o cadere; bagnare abbondantemente il terreno se sabbioso o ghiaioso e proteggere se stessi e il paziente, se vicino all'area di atterraggio; provvedere ad una preventiva battitura di almeno dieci metri se il terreno è ricoperto di neve, in modo tale che l'elicottero possa appoggiare con sicurezza i pattini ed evidenziare tutti gli oggetti ricoperti dalla neve e rilievi presenti; chiudere le porte e i finestrini dell'ambulanza che, con il flusso d'aria provocato dall'elicottero, potrebbero causare danni gravi o rompersi; allontanare animali.

Nel caso in cui il pilota scelga di non atterrare e di sbarcare l'equipaggio tramite verricello, l'autista di ambulanza sarà responsabile del recupero dell'*équipe* e del materiale sanitario. Il pilota può anche richiedere una persona che segnali l'area che si posizionerà con le spalle al vento e le braccia in alto. Quest'ultimo segnerà l'area di atterraggio e la sicurezza della manovra.

È importante mantenere sempre un livello di attenzione molto alto, soprattutto per garantire la sicurezza della movimentazione dell'equipaggio di terra vicino l'elicottero per lo sbarco e carico del paziente. L'ambulanza deve essere parcheggiata ad almeno 30-40 metri di distanza e ci si avvicina all'elicottero, se richiesto, solo dopo lo spegnimento del rotore, quando i pattini o ruote sono completamente appoggiati al suolo.

Durante la fase di avvicinamento e allontanamento è importante porre attenzione a: eventuali elementi di pericolo (rotore principale, rotore di coda, turbine di scarico), muoversi nel settore frontale per essere visibili dal pilota, non transitare sotto il rotore con oggetti più alti della propria statura o alzare le braccia, non transitare nell'area del rotore di coda perché non si è visibili, se si adotta la tecnica dell'hovering, avvicinarsi ed allontanarsi in posizione accucciata dal lato a valle.

## **1.4 Patologie tempo-dipendenti**

Le patologie tempo-dipendenti sono un insieme di patologie in cui l'esito clini-

co è strettamente correlato alla rapidità con cui viene garantito l'intervento medico adeguato. La diagnosi e il trattamento rappresentano il miglior modo per la riduzione della mortalità e della morbilità che comportano queste patologie.

L'organizzazione sanitaria deve, quindi, provvedere a garantire un trattamento medico immediato e efficiente al fine di prevenire complicanze e morte del paziente. Infatti, è molto importante, soprattutto nell'extra-ospedaliero, saper riconoscere segni e sintomi e saper attuare i giusti trattamenti secondo i protocolli stabiliti per queste patologie. Le patologie tempo-correlate includono l'ictus ischemico, il trauma grave, la sepsi, l'arresto cardio-respiratorio e l'infarto miocardico acuto.

### **1.4.1 STEMI**

Le sindromi coronariche acute sono un insieme di manifestazioni cliniche legate alla cardiopatia ischemica, situazione in cui si instaura un rapporto di squilibrio tra apporto ematico al cuore e richiesta di ossigeno da parte del tessuto stesso. In queste, rientrano l'*angina pectoris* instabile e l'infarto miocardico acuto (IMA) che può presentarsi come STEMI o NSTEMI.

Secondo quanto citato nelle linee guida ESC del 2023, nel 2019 nell'ambito dei 57 paesi membri dell'ESC, sono stati stimati 5.8 milioni di nuovi casi di cardiopatia ischemica e il tasso mediano di incidenza standardizzata per età è risultato di 293.3 per 100000 persone. Inoltre, le malattie cardiovascolari sono principale causa di morte in questi paesi con un'incidenza di 2.2 milioni di decessi nelle donne e oltre 1.9 milioni di decessi negli uomini. La cardiopatia ischemica rappresenta la prima causa di morte, responsabile del 38% dei decessi nelle donne per malattie cardiovascolari e del 44% negli uomini per malattie cardiovascolari.

Dunque, le sindromi coronariche acute (SCA) sono ancora oggi, tra le patologie cardiache più gravi nei Paesi Occidentali industrializzati. Seppure la mortalità intraospedaliera per SCA si sia ridotta grazie alla terapia riperfusionale ed al miglioramento della profilassi secondaria, la mortalità globale ad un me-

se di distanza non si è modificata negli ultimi anni, tanto che, i 2/3 dei decessi avviene prima dell'ospedalizzazione. L'infarto miocardico acuto (IMA), che ne fa parte, indica un'occlusione di un vaso coronarico che all'elettrocardiogramma si presenta con il sopraslivellamento del tratto ST – STEMI. La terapia più adatta risulta essere la ricanalizzazione del vaso interessato (riperfusion coronarica) nel minor tempo possibile. È quindi una patologia tempo correlata, in cui non importa solamente la somministrazione della terapia ma, anche, il tempo in cui si interviene. La prognosi del paziente e il danno miocardico dipendono strettamente da quanto il vaso coronarico rimane occluso. Il trattamento di prima scelta, quindi, rimane la riapertura meccanica del vaso tramite angioplastica primaria (PCI primaria o pPCI) facendo in modo che, il paziente arrivi in sala di emodinamica nel minor tempo possibile.

Il trattamento nella fase extraospedaliera prevede:

- La valutazione clinico-anamnestica in modo da raccogliere più informazioni possibili utili per i criteri di elezione al trattamento fibrinolitico
- Posizionamento di uno o due accessi venosi
- Esecuzione dell'elettrocardiogramma a 12 derivazioni con successiva teletrasmissione da parte dell'equipaggio, per consentire un efficace triage con un adeguato trattamento e fornisce indicazioni sull'inizio della trombolisi già nella fase preospedaliera
- Trattamento farmacologico secondo protocollo MANO (Morfina, aspirina, nitrati, ossigeno), con doppia "antiagggregazione".

## CAPITOLO II: MATERIALI E METODI

### 2.1 Obiettivo dello studio

L'obiettivo di questa tesi è quello di valutare se, l'invio dell'elisoccorso è sempre la scelta più efficiente e più sicura rispetto all'invio dei mezzi via terra, soprattutto quando si tratta di patologie in cui il tempo gioca un ruolo fondamentale.

In questo caso la tesi analizza lo STEMI (infarto miocardico acuto con sopralivellamento del tratto ST), una delle patologie cardiologiche più critiche e gravi, su cui è importante intervenire in modo tempestivo per ridurre le complicanze, i danni e migliorare la prognosi del paziente.

### 2.2 Quesito di ricerca

Una volta stabilito l'obiettivo, è stato formato il quesito di ricerca:

L'elisoccorso è più veloce ed efficace rispetto all'ambulanza negli interventi di emergenza per la patologia tempo-dipendente STEMI?

### 2.3 Metodo PICO

Le keywords utilizzate per la ricerca sono state ottenute, a partire dal quesito, con la metodologia PICO (*population-intervention-comparison-outcome*).

Tabella 2 – modello PICO per il quesito: L'elisoccorso è più veloce ed efficace rispetto all'ambulanza negli interventi di emergenza per la patologia tempo-dipendente STEMI?

QUESITO	PAROLA CHIAVE
P (POPULATION)	Paziente con patologia tempo-dipendente

	<i>STEMI</i>
<i>I (INTERVENTION)</i>	<i>Intervento con elisoccorso</i>
<i>C (COMPARISON)</i>	<i>Intervento con ambulanza</i>
<i>O (OUTCOME)</i>	<i>Efficacia dell'intervento in termini di tempo di risposta, sopravvivenza e degli esiti clinici.</i>

## 2.4 Stringa di ricerca

Dopo aver realizzato lo schema PICO, sono state utilizzate le seguenti parole chiave in lingua inglese nelle banche dati:

- *Air medical transport*
- *Ground transport*
- *Acute coronary syndrome*
- *Helicopter emergency medical service*
- *Myocardial infarction*
- *Time*

Le parole chiave scelte sono state utilizzate sia per la ricerca libera, tramite terminologia MeSh, sia collegate tramite gli operatori booleani *AND/OR/NOT* e hanno prodotto i seguenti risultati:

- *((air medical transport) AND (acute coronary syndrome)) AND (ground transport)*
- *((Helicopter emergency medical service) AND (time)) AND (ground transport)*
- *((Air medical) AND (myocardial infarction)) AND (ground transport)*

## 2.5 Fonte dei dati e parole chiave

È stata condotta una revisione della letteratura attraverso un'accurata ricerca bibliografica sulle banche dati disponibili in web quali *PubMed* e *Google Scholar*; consultazione del libro "Urgenze ed Emergenze – Istituzioni" M. Chiaranda, quinta edizione a cura di Andrea Paoli; consultazione di aggiornamenti e protocolli normativi relativi al sistema di emergenza e al servizio di elisoccorso attraverso la documentazione ufficiale presente sui siti web quali ENAC (ente nazionale per l'aviazione civile), portale SIS 118 (sistema di allarme sanitario 118), AREU Lombardia (agenzia regionale emergenza urgenza) ; consultazione decreti e normative del Ministero della Salute, decreti regionali e nazionali.

## 2.6 Criteri di inclusione e di esclusione

Per la ricerca degli articoli sono stati utilizzati dei criteri di inclusione ed esclusione che hanno permesso di selezionare accuratamente gli articoli rilevanti per il quesito posto.

Criteri di inclusione:

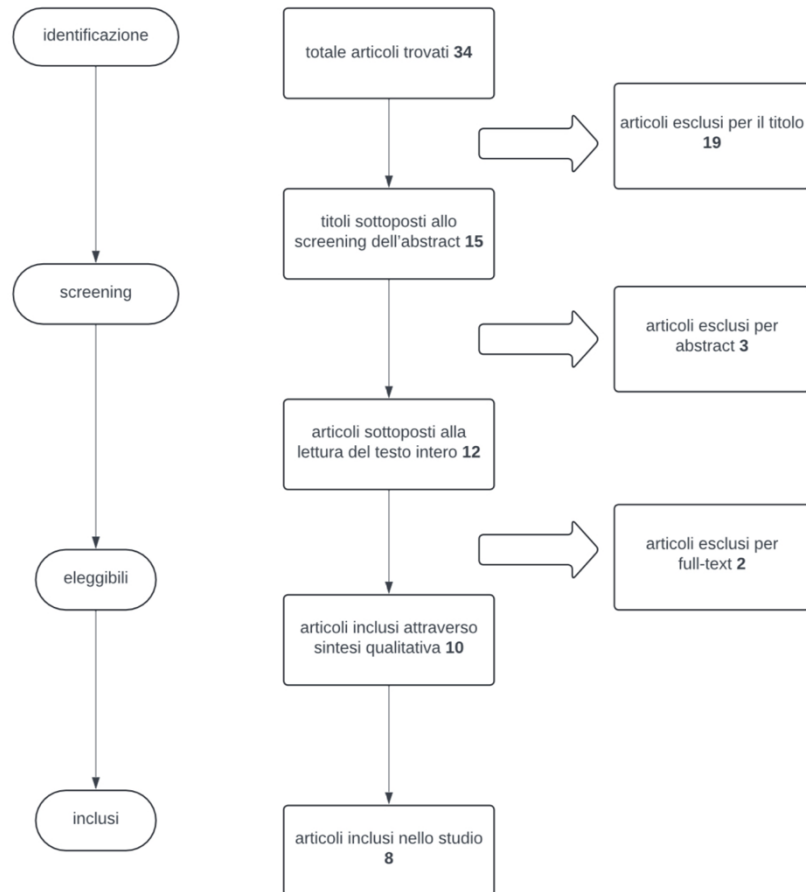
- Pazienti con età superiore ai 18 anni
- Lingua degli articoli: inglese e italiano
- Articoli gratuiti e a pagamento
- Disponibilità di *abstract* e testo completo
- Studi sul genere umano

Criteri di esclusione:

- Pazienti pediatrici
- Studi su animali

Inizialmente, per una prima selezione sono stati esaminati i titoli e gli *abstract* sulla base dei criteri di inclusione ed esclusione. Successivamente, è stata effettuata un'analisi più approfondita dei testi completi, al fine di verificare la loro coerenza con il quesito di ricerca posto.

## Flow Chart di selezione degli articoli





## CAPITOLO III: RISULTATI

La ricerca degli articoli e la relativa analisi dei risultati hanno presentato dei limiti, soprattutto nel panorama italiano, di cui si trovano pochi studi.

Sono stati confrontati articoli provenienti da altri Paesi, che evidenziano differenze significative in diverse variabili, come i costi, la composizione degli equipaggi sanitari e il relativo sistema sanitario, le caratteristiche geografiche e la conformazione del territorio, l'organizzazione delle basi operative e i mezzi utilizzati.

Gli studi selezionati sono risultati 8 (otto), di cui 2 (due) analizzano il servizio di elisoccorso in Italia, utilizzati per lo più per la parte teorica (primo capitolo) e 6 (sei) i tempi di intervento tra elisoccorso e mezzi via terra, con l'obiettivo di verificare se c'è effettivamente un vantaggio nell'utilizzo dell'HEMS in termini di rischi, costi e benefici. In tutti gli articoli l'elicottero risulta più rapido e più vantaggioso rispetto all'ambulanza quando si tratta di intervenire su lunghe distanze, a prescindere dalla metodologia di analisi dei dati utilizzata dagli autori degli stessi.

Uno studio del 2014, presentato all'Assemblea Scientifica della *American Heart Association*, ha confrontato i tempi di trasporto per PCI primaria tra HEMS (n=257) e GEMS (n=27) su distanze superiori a 15 miglia (oltre 25 km). I risultati hanno mostrato che gli interventi di HEMS rientrano nelle finestre temporali predefinite di 90 e 120 minuti, consentendo un risparmio di 32 minuti rispetto alle ambulanze. (*Stephen H. Thomas et al. 2018*)

Lo studio di Padova (*Andrea Paoli et al. 2020*) raccomanda l'utilizzo dell'elisoccorso per una distanza maggiore ai 50 km, lo studio in Francia (*Andrew Stowell et al. 2019*) per distanze maggiori ai 35 km dall'ospedale, lo studio in California (*Marco A. Diaz et al. 2005*) per distanze maggiori ai 45 miglia dall'ospedale.

Lo studio pubblicato su *Acta, Anaesthesiologica Scandinava* del 2018, ha confrontato l'efficacia del trasporto HEMS rispetto al trasporto GEMS per pazienti con infarto miocardico acuto con elevazione del tratto ST (STEMI) diretti a un intervento coronarico percutaneo primario (PCI), in Danimarca. Gli

esiti hanno dimostrato che i pazienti arrivati in elicottero sono stati più veloci (mediana di 71 minuti) rispetto a quelli arrivati in ambulanza (mediana di 78 minuti) sebbene le distanze fossero più ampie per l'elicottero. Inoltre, non è stata rilevato beneficio maggiore e significativo sul tasso di mortalità e sugli esiti nei pazienti trasportati con HEMS (K.S. Funder et al.).

Dai dati raccolti, si evidenzia che il tempo che intercorre tra la chiamata alla centrale operativa e la partenza è simile per elisoccorso e ambulanza. Tuttavia, l'elisoccorso impiega meno tempo per raggiungere il luogo dell'intervento, mentre il trasporto dal sito dell'evento all'ospedale risulta più lungo rispetto all'ambulanza. (*Andrew Stowell et al. 2019*).

L'elisoccorso si distingue per una maggiore rapidità nel tempo di volo effettivo, tuttavia, se si considerano le procedure di decollo, atterraggio e la preparazione del paziente, questo vantaggio si riduce rispetto all'ambulanza.

Inoltre, i mezzi via terra risultano essere di gran lunga più veloci nelle distanze medie e brevi.

La decisione di utilizzare l'elicottero per i trasporti deve sempre considerare sia i criteri di attivazione che le condizioni del paziente, la patologia, i costi, la necessità di utilizzo dello stesso per un'altra missione e il tempo guadagnato volando piuttosto che guidando. (*Andrea Paoli et al. 2020*).

## CAPITOLO IV: DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Da quanto emerge nelle nuove linee guida della SIAARTI “Gestione del paziente critico in elisoccorso” del 2023, per il paziente con diagnosi di STEMI è sempre consigliato il trasporto in elisoccorso perché è più sicuro e più veloce. L'intervento dell'elisoccorso offre sicuramente dei vantaggi rispetto all'intervento via terra, specialmente se si considerano situazioni che richiedono una bassa sollecitazione meccanica (ideale nei pazienti politramautizzati), situazioni in cui a differenza delle ambulanze, l'elicottero supera il limite del traffico stradale che rallenta, invece, i tempi di ospedalizzazione per il trasporto via terra e situazioni non accessibili alle ambulanze in zone montane o terreni impervi dove è richiesto l'utilizzo di verricelli e capacità di *hovering*. Tuttavia, bisogna considerare le limitazioni di un intervento HEMS che potrebbero rendere il trasporto in ambulanza la scelta più appropriata per determinate situazioni critiche.

Innanzitutto, è fondamentale considerare le condizioni meteorologiche sia nei voli diurni che in quelli notturni, che potrebbero ostacolare il volo o portare alla cancellazione dell'operazione. Le “condi-meteo” sono uno degli elementi chiave nel processo di *decision making* di una missione di soccorso HEMS. Queste, vengono attentamente valutate da parte del pilota prima del decollo, ma vi è sempre il rischio che subiscano variazioni improvvise, influenzando negativamente la missione. Tali cambiamenti potrebbero, infatti, allungare la missione (cambio di rotta in volo), prolungandone la durata, o addirittura annullare l'intervento a causa di condizioni avverse lungo il tragitto pianificato o presso la destinazione. Nel territorio italiano la pianificazione del volo risulta essere spesso difficile a causa della configurazione del territorio. In territorio montano, ad esempio, le condi-meteo sono soggette a variazioni improvvise e questo può ostacolare la previsione da parte dell'equipaggio di volo. Le condizioni meteorologiche possono dunque costituire un limite sia per la visibilità che per l'operatività dell'elicottero, rappresentando un fattore determinante nella decisione di non impiegare il mezzo. Tra queste la nebbia, la pioggia intensa, la neve (potrebbe accumularsi sulle prese d'aria dei motori,

dei circuiti di raffreddamento o in altre componenti, compromettendone il funzionamento), il ghiaccio e le turbolenze.

Oltre al meteo, è cruciale la valutazione dell'operatività nell'orario notturno. Sebbene molti elicotteri siano certificati per operare di notte e dotati della strumentazione necessaria, queste operazioni presentano un rischio più elevato e richiedono maggiore cautela. Di conseguenza, in determinate situazioni, le capacità operative potrebbero risultare ridotte.

La valutazione dell'area di atterraggio deve essere affrontata con estrema cautela. Innanzitutto, è essenziale considerare la morfologia del terreno, poiché l'elicottero ha bisogno di uno spazio sufficientemente ampio e pianeggiante per atterrare in sicurezza. In aree montane, boschive o densamente urbanizzate, trovare una superficie adeguata può risultare particolarmente difficile. Inoltre, ostacoli come rocce, alberi, edifici o cavi dell'elettricità possono ulteriormente complicare la manovra.

In caso di emergenze in spazi affollati o con la presenza di veicoli e infrastrutture, potrebbe non esserci abbastanza spazio per un atterraggio sicuro, richiedendo l'intervento di un team di terra per liberare l'area. Se l'atterraggio diretto non è possibile, si può ricorrere al verricello per calare l'equipaggio e recuperare il paziente. Tuttavia, questa procedura richiede più tempo, competenze tecniche avanzate e condizioni di volo stabili per garantire un intervento sicuro.

Un altro aspetto da considerare è il tempo tecnico in cui si attiva l'elisoccorso rispetto all'ambulanza. Quando si decide di attivare l'elisoccorso bisogna calcolare non solo il volo interospedaliero ma anche gli altri momenti che compongono la missione. Il calcolo del tempo totale comprende: l'attivazione dell'elicottero, l'accettazione della missione, il decollo, il volo di avvicinamento al target, l'atterraggio, la gestione del paziente, la decisione della destinazione e la modalità di trasporto, l'imbarco del paziente, il volo verso l'ospedale, l'atterraggio, lo sbarco e il trasferimento del paziente, il termine della missione ed il rientro in base con rifornimento e ripristino.

Già se si confrontano, i tempi di partenza dell'elisoccorso con quelli dell'ambulanza, per il primo il decollo è previsto in 3-4 minuti, per l'ambulanza sono

massimo 2 minuti.

Per quanto riguarda i costi, quelli dell'elicottero sono di gran lunga più elevati rispetto ai costi dell'ambulanza. In Veneto, per esempio, facendo riferimento alla Delibera n. 1411 del 6 settembre 2011, il costo dell'elisoccorso per una chiamata immotivata o mancato ricovero è di 90 euro al minuto per un massimo di 7.500 euro mentre, per le squadre di terra il costo è di 200 euro più 50 euro all'ora fino ad un massimo di 1500 euro. Se invece, l'attività svolta è "ad alto rischio di soccorso" come ad esempio alpinismo su roccia, ghiacciai, arrampicata libera, etc. e l'intervento richiede un ricovero in pronto soccorso, il costo dell'elisoccorso è di 25 euro al minuto fino ad un massimo di 500 euro, mentre per le squadre di soccorso sono 200 euro più 50 euro l'ora.

Un ulteriore aspetto cruciale da considerare nel trasporto in elicottero di pazienti con STEMI è la gestione di eventuali complicanze, come aritmie o arresto cardiaco, e la necessità di defibrillazione. Questa procedura in volo è consentita solo previa autorizzazione dall'ente fornitore dell'aeromobile, dopo un test di elettrocompatibilità. Tuttavia, rispetto all'ambulanza, dove tali limitazioni non esistono, la defibrillazione in elicottero è più complessa. In genere, non è consentita durante le fasi di decollo o atterraggio e richiede una serie di precauzioni: il paziente deve essere adeguatamente isolato (ad esempio con un materasso a depressione, una tavola spinale o un telo da trasporto) e immobilizzato, evitando l'uso di materiali metallici come la metallina, con le piastre già posizionate.

Nel caso in cui si renda necessaria la defibrillazione, è obbligatorio informare il pilota e chiedere se è possibile atterrare entro un minuto per effettuare la scarica a terra. Se ciò non fosse possibile, bisogna richiedere l'autorizzazione a sganciarsi dalle postazioni, disconnettere i dispositivi elettromedicali dalla rete, chiudere le fonti di ossigeno e spegnere il ventilatore, se il paziente è intubato, oltre ad aprire i finestrini. Prima di procedere con la scarica, tutti i membri dell'equipaggio devono dichiarare di essere pronti, attendere la conferma del pilota e solo a quel punto eseguire la defibrillazione.

Da questo elaborato emerge che, per i pazienti con infarto miocardico acuto (STEMI) o, in generale, per le patologie tempo-dipendenti che richiedono un

tempo di intervento e di ospedalizzazione rapido, l'attivazione dell'elisoccorso non è sempre la scelta ottimale. La decisione deve quindi essere presa considerando attentamente tutti i fattori correlati come distanza, i rischi operativi, i costi, la morfologia del territorio e il reale vantaggio i termini di tempo rispetto al trasporto via terra. Solo una valutazione completa di questi elementi può garantire l'intervento più efficace e sicuro.

## BIBLIOGRAFIA

1. D.P.R. N.76 del 27.03.1992 – Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni per la determinazione dei livelli di assistenza sanitaria di emergenza
2. Dgr n.1298 del 16 agosto 2017 – Adozione, in fase sperimentale, del Sistema di Dispatch Regionale per l’Emergenza per le Centrali Operative SUEM 118
3. Dgr n. 1411 del 06 settembre 2011 allegato A, Disposizioni relative agli oneri dei Servizi di Soccorso e Trasporto Sanitario
4. Dgr n.870 del 19 luglio 2022 – Aggiornamento dei requisiti di autorizzazione all’esercizio, di accreditamento istituzionale, dei requisiti contrattuali, degli indicatori di attività e dei requisiti formativi e professionali per l’attività di trasporto e soccorso con ambulanza
5. Decreto del 17 dicembre 1987, n.553 – normativa tecnica e amministrativa delle autoambulanze
6. Linee guida ESC 2023 – Guidelines for the management of acute coronary syndromes
7. SIAARTI – Società Italiana di Anestesia, Analgesia, Rianimazione, Terapia Intensiva, in collaborazione con: ANIARTI, ARES 118, HEMS, SIIET, SIEMS, SIMEU. Gestione in elisoccorso del paziente critico. Approvata dal CNEC – V.1 del 26.09.2023
8. AREU – Azienda Regionale Emergenza Urgenza - Regolamento 28 del 12.05.2015 – Svolgimento del soccorso sanitario con elicottero in regione Lombardia
9. Regolamento (UE) n.965/2012, 5 ottobre 2012 – requisiti tecnici e le procedure amministrative per quanto riguarda le operazioni di volo ai sensi del regolamento (CE) n.216/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio
10. ENAC – Ente Nazionale per l’Aviazione Civile – HEMS un ausilio nel decision making del FLY-NO FLY. 12/2017
11. ENAC – Ente Nazionale per l’Aviazione Civile – ITO 2024/01-ONO Ope-

razioni HEMS secondo il nuovo regolamento EU 2023/1020

12. ENAC – Ente Nazionale per l’Aviazione Civile – Normative, regolamenti, SOP. 17-18 ottobre 2014, Iseo (BS), Italia. Com.te Roberto Ceriani, Ispettore di Volo ENAC
13. Chiaranda a cura di Paoli Andrea, “Urgenze ed emergenze – istituzioni”. Piccin, quinta edizione, 2022
14. Criteri di utilizzo del servizio di elisoccorso – Padova, Corso Medevac 3-4 maggio 2018, G.Cipolotti, SUEM 118 Belluno
15. HELIAIME – Gestione dell’emergenza cardiaca. AVS Gamberini Antonio, Azienda USL Romagna, Dip. Emergenza – Urgenza
16. Paoli A, Pascolini M, Cipolotti G, Spagna A. Is helicopter Really Faster Than Ambulance? The Padua Helicopter Emergency Medical Services Station Experience. *Air Medical Journal* 000 (2020) 1-5
17. James E. Svenson, Jill E. O’Connor, Bruce Lindsay. Is air transport faster? A comparison of air versus ground transport times for interfacially transfers in a regional referral system. *Air Medical Journal* 2006
18. Stephen H. Thomas, Ira Blumen. Helicopter medical service literature 2014 to 2016: lessons and perspectives, part 2-nontrauma transports and general issues. *Air Medical Journal* 37 (2018) 126-130
19. Marco A. Diaz, Gregory W.Hendey, Herbert G.Bivins. When is the helicopter faster? A comparison of helicopter and ground ambulance transports times. *Air Medical Journal* 200
20. Andrew Stowell, Xavier Bobbia, Julien Cheret, Romain Genre Grandpierre, Alexandre Moreau, Stéphane Pommet, Jean-Yves Lefrant, Jean Emmanuel de La Coussaye, Thibaut Markarian, Pierre-Géraud Claret. Out-of-hospital times using helicopters versus ground services for emergency patients. *Air Medical Journal* 38 (2019) 100-105
21. Franco Marinangell, Marco Tomei, Maria Laura Ursini, Valeria Ricotti, Giustino Varassi. Helicopter emergency medical service in Italy: reality and perspectives. *Air Medical Journal* 2007
22. Carlo Bellini, Francesco Campone. Helicopter emergency medical service in Italy. *Air Medical Journal* 2005



23. K. S. Funder, L. S. Rasmussen, V. Siersma, N. Lhose, R. Hesselheldt, F. Pedersen, O. M. Hendriksen, J. Steinmetz. Helicopter vs. Ground transportation of patients bound for primary percuaneous coronary intervention. *National Library Of Medicine, 2018*



## ALLEGATI

Tabella di sintesi degli articoli selezionati

Titolo	Autori - Fonte	Anno	Tipologia	Contenuto
Is air transport faster? A comparison of air versus ground transport times for interfacility transfers in a regional system	James E. Svenson et al. PubMed	2006	Osservazionale	<p>Studio comparativo sui tempi di trasporto tra ambulanza ed elicottero per trasferimenti interospedalieri in un sistema di riferimento regionale in Wisconsin (USA).</p> <p>Campione: 145 pazienti trasportati da 20 ospedali diversi.</p> <p>Metodo: Sono stati considerati vari intervalli di tempo, tra cui invio, arrivo, permanenza in ospedale e trasporto verso l'ospedale ricevente.</p> <p>Risultati: i vantaggi dell'elicottero erano minimi per ospedali vicini, mentre erano maggiori per quelli più distanti. I tempi d'invio per l'ambulanza erano più brevi rispetto all'elicottero (5 vs 17 minuti di media), ma l'elicottero ha compensato grazie alla maggiore velocità di viaggio.</p>
Is helicopter really faster than ambulance? The Padua helicopter emergency medical services station experience	Andrea Paoli et al. Pubmed	2020	Retrospettivo osservazionale	<p>Analisi delle operazioni di elisoccorso a Padova, confrontando i trasporti di emergenza effettuati tra elicottero e ambulanze con l'obiettivo di valutare quale sia più efficace.</p> <p>Campione: Sono stati analizzate 115 operazioni di elisoccorso nel 2018.</p>

				Risultati: il tempo medio di missione per l'elicottero è di 1 ora e 26 minuti, con correlazione lineare tra lunghezza del percorso e il tempo di viaggio. La durata complessiva non è stata sempre più breve rispetto all'ambulanza, specialmente nelle tratte inferiori a 50 km.
Out-of-hospital times using helicopters versus ground services for emergency patients	Andrew Stowell et al.  Pubmed	2018	Osservazioni monocentriche	Confronto dei tempi di trasporto tra elicottero e ambulanza per pazienti in emergenza con traumi, sindrome coronarica acuta o ictus, in Francia. Campione: Sono stati esaminati 239 pazienti, divisi in: 121 via elicottero e 118 via terra. Risultati: quando la distanza era superiore a 35 km era più veloce l'elicottero, i tempi di trasporto complessivi erano simili negli altri casi.
Helicopter emergency medical services literature 2014 to 2016: lessons and perspectives, part 2 – nontrauma transports and general issues	Stephen H. Thomas, Ira Blumen  Pubmed	2018	Revisione della letteratura	Revisione della letteratura sui servizi medici di emergenza in elicottero tra il 2014 e il 2016, con focus su trasporti non legati ai traumi e questioni generali di sicurezza e costo-efficacia. I servizi HEMS sono cruciali per migliorare gli esiti clinici in situazioni di emergenza grave, ma rimangono aperte questioni che riguardano la sicurezza, i costi e l'uso appropriato.
When is the helicopter	Marco			Confronto tra tempi di

<p>faster? A comparison of helicopter and ground ambulance transport times</p>	<p>A. Diaz et al.  Pubmed</p>	<p>2005</p>	<p>Osservazioni</p>	<p>trasporto in elicottero e ambulanza, in California. L'obiettivo è quello di determinare quale sia il trasporto più veloce tra i due. Campione: Analizza 7.854 trasporti via terra e 1.075 in elicottero con tre modalità: trasporti via terra, elicottero inviato subito e elicottero inviato dopo la valutazione da parte dell'equipaggio di terra. Risultati: elicottero inviato simultaneamente è più veloce per distanze superiori a 10 miglia, con un tempo medio di 37.8 minuti rispetto ai 41.7 minuti dell'elicottero; dopo la valutazione dell'ambulanza è più veloce per distanze superiori a 45 miglia; per distanze inferiori a 10 miglia è più veloce l'ambulanza.</p>
<p>Helicopter vs. Ground transportation of patients bound for primary percutaneous coronary intervention</p>	<p>K.S. Funder et al.  Pubmed</p>	<p>2018</p>	<p>Osservazioni</p>	<p>Confronto tra l'efficacia del trasporto in elicottero rispetto al trasporto via terra per pazienti con STEMI in Danimarca. Campione: Sono stati selezionati pazienti con STEMI dal 2010 al 2013. Il campione comprende 384 pazienti trasportati in elicottero e 1220 via terra. Risultati: i pazienti elitrasportati hanno impiegato meno tempo per arrivare al centro PCI, con una mediana di 71 minuti rispetto ai 78 dei pazienti trasportati via terra, con distanze più lunghe per l'elicottero.</p>