



## **Raccomandazione 38 della Linea Guida per la gestione integrata del trauma maggiore dalla scena dell'evento alla cura definitiva**

Questo documento rappresenta la versione finale delle raccomandazioni cliniche che hanno completato l'intero processo previsto dal Manuale metodologico per la produzione di linee guida dell'Istituto Superiore di Sanità, inclusa la consultazione pubblica e la revisione esterna indipendente.

Il documento finale della presente Linea Guida sarà pubblicato quando il processo di elaborazione di tutte le raccomandazioni relative ai quesiti clinici sarà ultimato.

Marzo 2023

## INDICE

Lista delle raccomandazioni formulate .....	3
EtD framework – Quesito clinico n.20: sistema integrato di assistenza al TM di tipo inclusivo ...	4
Appendice A – Quesito clinico e strategia di ricerca .....	15
Appendice B – Bibliografia e caratteristiche degli studi inclusi ed elenco degli studi esclusi con motivazione .....	24
Appendice C – Sintesi delle evidenze .....	28
Appendice D – Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi .....	48
Appendice E – Tabelle delle evidenze .....	49
Appendice F – Valori.....	53
Appendice G – Costi e costo-efficacia .....	55
Appendice H – Accettabilità e fattibilità.....	59

## LISTA DELLE RACCOMANDAZIONI FORMULATE

**Quesito 20:** Nei bambini, giovani e adulti con un sospetto trauma maggiore, un sistema integrato di assistenza di tipo inclusivo è più efficace dal punto di vista clinico e dei costi rispetto a un sistema non strutturato?

**Raccomandazione 38.** Per la gestione e la cura delle persone con sospetto trauma maggiore, si raccomanda l'istituzione di sistemi integrati territorio-ospedali secondo un modello di tipo inclusivo. [Raccomandazione forte a favore, qualità delle prove bassa].

Il panel di esperti ha formulato la raccomandazione seguendo un processo metodologicamente rigoroso che, in conformità a quanto previsto dal Manuale metodologico dell'ISS, ha utilizzato il GRADE Evidence to Decision (EtD) framework per procedere in modo strutturato e trasparente dalle prove alla raccomandazione.

**La valutazione degli interessi dichiarati dai membri del panel non ha rilevato nessun potenziale o rilevante conflitto di interesse rispetto alla tematica oggetto del quesito clinico.**

Di seguito si riportano l'**EtD framework** e le appendici per la raccomandazione 38:

- Appendice A – Quesito clinico e strategia di ricerca
- Appendice B – Bibliografia e caratteristiche degli studi inclusi ed elenco degli studi esclusi con motivazione
- Appendice C – Sintesi delle evidenze
- Appendice D – Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi
- Appendice E – Tabelle delle evidenze
- Appendice F – Valori
- Appendice G – Costi e costo-efficacia
- Appendice H – Fattibilità e accettabilità.

Per i dettagli su: Gruppo di sviluppo della LG, Policy per la gestione del Conflitto di Interesse (CdI), Scope e Metodologia fare riferimento al documento **LGTM\_Racc1\_4\_def** scaricabile dal link: [https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2021/03/LGTM\\_Racc1\\_4\\_def.pdf](https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2021/03/LGTM_Racc1_4_def.pdf).

## ETD FRAMEWORK – QUESITO CLINICO N.20: SISTEMA INTEGRATO DI ASSISTENZA AL TM DI TIPO INCLUSIVO

Nei bambini, giovani e adulti con un sospetto trauma maggiore, un sistema integrato di assistenza di tipo inclusivo è più efficace dal punto di vista clinico e dei costi rispetto a un sistema non strutturato?

POPOLAZIONE:	Bambini, giovani e adulti che hanno un sospetto trauma maggiore e utilizzano servizi sanitari per traumi.
INTERVENTO:	Istituzione di un sistema integrato di assistenza al trauma di tipo inclusivo
CONFRONTO:	Sistema non strutturato
ESITI PRINCIPALI:	<p><b>OUTCOME CRITICI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalità</li> <li>• Mortalità evitabile (definitiva/possibile)</li> <li>• Complicanze (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica e compressione cerebrale, lesione midollare, problemi causati da ritardi nel trattamento)</li> <li>• Qualità della vita</li> </ul> <p><b>OUTCOME IMPORTANTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesso tempestivo alle cure</li> <li>• Riscontro di lesioni misconosciute</li> <li>• Riabilitazione (numero di pazienti che richiedono riabilitazione, tipo di riabilitazione e livello di disabilità)</li> <li>• Durata della degenza (LOS) in ospedale</li> <li>• Durata della degenza (LOS) in Unità di terapia intensiva (ICU)</li> <li>• Stress e burn out del personale, burnout (inadeguatezza)</li> <li>• Necessità di cure specialistiche per traumi pediatrici</li> </ul>
SETTING:	<p>Population size and directness: nessun limite alla dimensione del campione                  Escluso: persone con un trauma maggiore derivante da ustioni; non saranno presi in considerazione studi con popolazioni indirette.                  Restrizioni linguistiche: inglese, italiano, tedesco, spagnolo, francese                  Disegni di studio: RCT, Revisioni sistematiche, Quasi-RCT, Studi osservazionali</p>
PROSPETTIVA:	<p>Popolazione, SSN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organizzazione ed erogazione de servizi per la gestione dei pazienti con trauma;</li> <li>• rete regionale per il trauma;</li> <li>• personale sanitario dei servizi di emergenza territoriale</li> </ul>
CONFLITTI DI INTERESSE	La policy ISS relativa alla dichiarazione e gestione del conflitto di interessi è stata applicata e non è stato identificato nessun interesse rilevante o potenzialmente rilevante. Tutti i membri del panel presenti alla riunione hanno votato, determinando la direzione e la forza della raccomandazione.

## VALUTAZIONE

Problema		
Il problema è una priorità?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ No</li> <li>○ Probabilmente no</li> <li>○ Probabilmente si</li> <li>○ <b>Si</b></li> <li>○ Varia</li> <li>○ Non so</li> </ul>	<p>In Europa, i traumi determinano circa 800.000 decessi ogni anno (il 10% di tutti i decessi) (WHO 2012) e rappresentano un'importante fonte di costi sanitari. In Italia tra i 15 e i 24 anni (con 1785 morti all'anno) la principale causa di morte sono gli incidenti stradali. Il riconoscimento sulla scena di un trauma grave e il suo trasporto in tempi rapidi presso un Ospedale in grado di effettuare diagnosi accurate e trattamenti adeguati sono essenziali per la sopravvivenza del paziente e per limitare eventuali esiti invalidanti.</p> <p>Pertanto, la domanda di questo quesito è clinicamente rilevante: È conveniente da un punto di vista clinico ed economico istituire un sistema integrato (tra territorio ed ospedale) di assistenza al trauma secondo un modello inclusivo, rispetto a non disporre di un sistema integrato nei pazienti, bambini, giovani e adulti che hanno subito un sospetto trauma maggiore?</p>	
Effetti desiderabili		
Quanto considerevoli sono gli effetti desiderabili attesi?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Irrilevanti</li> <li>○ Piccoli</li> <li>○ Moderati</li> <li>○ <b>Grandi</b></li> <li>○ Variano</li> <li>○ Non so</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione de novo con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline e Cochrane CENTRAL aggiornata al 5 Ottobre 2022 (<b>Appendice A</b> riporta la search strategy adottata). Sono stati individuati 4117 records da cui sono stati selezionati 10 records che soddisfano i criteri di inclusione per rispondere al quesito clinico proposto. Questi records sono revisioni sistematiche, 6 delle quali presentano meta-analysis. Quattro revisioni fanno una sintesi narrativa (Mann 1999, Choi 2017, Dijkink 2017 e Shammassian 2020). Mann 1999 valuta l'efficacia di trauma center/system implementation sugli outcomes. Choi 2017 fotografa le caratteristiche dei correnti sistemi in Asia. Dijkink 2017 descrive una panoramica overview delle similitudini e differenze dei trauma center (TC) nel mondo. Shammassian 2020 valuta gli effetti dell'implementazione di un Regionalized trauma system nei soggetti con traumatic brain injury (TBI).</p> <p><b>Appendice B</b> riporta la bibliografia degli studi inclusi e le caratteristiche generali. <b>Appendice C</b> riporta il diagramma di flusso della selezione degli studi.</p> <p>In totale gli studi permettono di indagare le seguenti comparazioni in accordo agli steps del quesito clinico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Comparazione 1.</b> Trauma Center vs Non-Trauma Center (<i>n=2</i>)</li> <li>• <b>Comparazione 2.1</b> Trauma system vs Non-Trauma System (<i>n=2 + 1 su TBI</i>)</li> <li>• <b>Comparazione 2.2</b> Trauma system vs Non-Trauma System pre-hospital (<i>n=1</i>)</li> <li>• <b>Comparazione 3.</b> Pre vs Post-implementation of Trauma System (<i>n=2</i>)</li> <li>• <b>Comparazione 4.</b> Initial Trauma System vs matureTrauma System (<i>n=2</i>)</li> <li>• <b>Comparazione 5.</b> High volume vs low volume Trauma System (<i>n=1</i>)</li> </ul> <p><b>COMPARAZIONE 1. Trauma Center vs Non-Trauma Center</b></p> <p>Due revisioni sistematiche (Alhrabi 2021, Van Ditshuizen 2020) riportano risultati discordanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alhrabi 2021 riporta una riduzione di mortalità statisticamente significativa a favore dei non trauma centers (OR 0.74, 95%CI 0.69-0.79). Tuttavia questa revisione presenta dati non aggiustati inserendo nella analisi quantitativa diversi disegni di studio. Lo stesso studio mostra una riduzione significativa di mortalità nei traumi gravi trattati ai trauma center e nei trauma system maturi rispetto a quelli appena implementati. Van Ditshuizen 2020 riporta dati separati per general trauma e major trauma, aggiustati e nonaggiustati. Nessuna differenza significativa nella popolazione generale con trauma fra trauma center e non trauma center, mentre si segnala una significatività statistica in termini di riduzione di mortalità per i traumi maggiori a favore dei trauma centers sia con dati grezzi che</li> </ul>	

	<p>aggiustati (adjOR 0.79, 95%CI 0.67-0.87).</p> <p><b>COMPARAZIONE 2 Trauma System vs Non-Trauma System</b> Tre revisioni sistematiche si occupano di questa comparazione (Shammassian 2021, Moore 2018, Alhrabi 2021).</p> <p>Una revisione è di tipo qualitativo e focalizzata sui soggetti con TBI (Shammassian 2021) che conclude dicendo che la maggior parte degli studi primari dimostrano qualche beneficio in termini di ridotta mortalità nel modello inclusivo con “system regionalization”. Due revisioni compiono una metanalisi con una scarsa sovrapposizione degli studi primari inclusi. Tuttavia entrambe comunque dimostrano una ridotta mortalità (Moore 2018: OR 0.72, 95%CI 0.65-0.80; Alhrabi 2021: OR 1.17, 95%CI 1.10-1.24) con adozione del modello inclusivo (comparazione 2.1) e degenza ospedaliera in termini di lenght of stay (Pre-Hospital Advanced Trauma Life Support was associated with a significant reduction in hospital days (mean difference [MD] = 5.7 [4.4–7.0]), comparazione 2.2.</p> <p>Nel <b>pre-ospedaliero</b>, tenuto conto di tre componenti (protocollo ATLS, trasporto con elicottero e protocollo di triage), sembra che il solo componente del trasporto con elicottero riduca in modo statisticamente significativo la mortalità nell’ambito del modello inclusivo, OR 0.70, 95%CI 0.55-0.88, comparazione 2.2.</p> <p><b>COMPARAZIONE 3. Pre vs Post-implementation of Trauma System</b> Due revisioni sistematiche (Vali 2017, Celso 2006) si occupano di questa comparazione con una moderata sovrapposizione degli studi primari inclusi. Entrambe le revisioni concordano una riduzione di mortalità nel post implementation system (Celso 2006: OR = 0.93, 95% CI 0.87;0.99; Vali 2017: OR = 0.84, 95% CI 0.76-0.92).</p> <p><b>COMPARAZIONE 4. Initial Trauma System vs mature Trauma System</b> Due revisioni sistematiche (Moore 2018) si occupano di questa comparazione con un alto grado di sovrapposizione degli studi primari inclusi. Entrambe le revisioni concordano una riduzione di mortalità nel sistema maturo rispetto a quello in fase di iniziale implementazione (Moore 2018: OR 0.76, 95%CI 0.68–0.85, increased mortality in inizat system Alhrabi 2021 OR 1.46, 95%CI 1.37–1.55).</p> <p><b>COMPARAZIONE 5. High volume vs low volume Trauma System</b> Una revisione sottolinea l’incertezza di questo risultato: non è dimostrato un chiaro trend fra volume per struttura e volume per chirurgo e mortalità.</p> <p>Si rimanda all’<b>Appendice C</b> per la completa lista con relative sintesi dell’evidenze per gli outcome critici e importanti.</p>	<p>Comparazione 5. Il panel ritiene comunque che alcuni dati della letteratura revisionata dimostrano in specie per lesioni specifiche un miglioramento dell’outcome nei centri ad alto volume</p>
--	--	--

**Effetti indesiderabili**  
Quanto considerevoli sono gli effetti indesiderabili attesi?

GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Grandi</li> <li><input type="radio"/> Moderati</li> <li><input type="radio"/> Piccoli</li> <li><input checked="" type="radio"/> Irrilevanti</li> <li><input type="radio"/> Variano</li> <li><input type="radio"/> Non so</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione de novo con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline e Cochrane CENTRAL aggiornata al 5 Ottobre 2022 (<b>Appendice A</b> riporta la search strategy adottata). Sono stati individuati 4117 records da cui sono stati selezionati 10 revisioni sistematiche che soddisfano i criteri di inclusione per rispondere al quesito clinico proposto.</p> <p>Nessun effetto indesiderabile è stato riportato.</p> <p>Si rimanda all’<b>Appendice C</b> per la completa lista con relative sintesi dell’evidenze per gli outcome critici e importanti.</p>	

Qualità delle prove		
Qual è la qualità complessiva delle prove di efficacia e sicurezza?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Molto bassa</li> <li>○ <b>Bassa</b></li> <li>○ Moderata</li> <li>○ Alta</li> <li>○ Nessuno studio incluso</li> </ul>	<p>La qualità complessiva è bassa e molto bassa per tutte le comparazioni. L' <b>Appendice D</b> riporta la valutazione della qualità metodologica degli studi (low-critically low) e <b>Appendice E</b> riporta le GRADE Summary of Findings (SoF). Sono riportate soltanto le SoF degli outcome critici per il giudizio.</p>	<p>Queste valutazioni si riferiscono alle le metanalisi sul sistema inclusivo</p>
Valori		
C'è incertezza o variabilità nel valore attribuito agli esiti principali?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Importante incertezza o variabilità</li> <li>○ Possibile importante incertezza o variabilità</li> <li>○ Probabilmente nessuna incertezza o variabilità importante</li> <li>○ <b>Nessuna incertezza o variabilità importante</b></li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline, aggiornata al 20 Ottobre 2022, che ha identificato 199 records. Sono state incluse 4 pubblicazioni che confermano i valori identificati dal panel degli esperti nel Delphi (<b>Appendice F</b>). si confermano i valori votati dal panel.</p>	<p>Il panel è concorde nell'attribuire un valore importante al sistema integrato per l'assistenza al trauma maggiore, anche da un punto di vista emotivo e sociale, in quanto migliora le possibilità di cura di soggetti a rischio di vita o di gravi invalidità</p>
Bilancio degli effetti		
Il bilancio tra effetti desiderabili ed indesiderabili favorisce l'intervento o il confronto?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ È in favore del confronto</li> <li>○ Probabilmente è in favore del confronto</li> <li>○ Non è in favore né dell'intervento né del confronto</li> <li>○ Probabilmente è in favore dell'intervento</li> <li>○ <b>È in favore dell'intervento</b></li> <li>○ Varia</li> <li>○ Non lo so</li> </ul>	<p>Non ci sono effetti indesiderabili a fronte di un miglioramento delle cure per il trauma grave a cui corrisponde un aumento della sopravvivenza</p>	

Risorse necessarie		
Qual è l'entità delle risorse necessarie (costi)?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Costi elevati</li> <li>o Costi moderati</li> <li>o Costi e risparmi irrilevanti</li> <li><b>o Risparmi moderati</b></li> <li>o Risparmi elevati</li> <li>o Varia</li> <li>o Non so</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline aggiornata al 20 Ottobre 2022 che ha identificato 95 records da cui sono stati selezionati 4 studi.</p> <p>Gli studi reperiti in questa revisione della letteratura sono difficilmente replicabili o anche solo applicabili al contesto italiano (uno studio era relativo ad un contesto di un Paese in via di Sviluppo, mentre negli altri casi si trattava di studi relativi al contesto US che è molto diverso da quello italiano).</p> <p>Le evidenze sembrano andare contro l'eccessiva proliferazione di centri traum, sia di primo che di secondo livello, poiché generano un aumento de costi sanitari senza che questi siano giustificati dal raggiungimento di risultati di salute significativi. Le evidenze a disposizione raccomandano una attenta attività di programmazione, pianificazione e controllo, al fine di progettare reti traumatologiche che rispondano a criteri di efficienza e sostenibilità (Appendice G).</p>	<p>Nell'ambito di un Sistema Integrato per l'Assistenza al Trauma (SIAT) in Italia il numero dei trauma center è necessariamente limitato in funzione della popolazione, vista la relativa rarità dell'evento trauma maggiore. Pur mancando un registro traumi nazionale in Italia alcuni studi epidemiologici (Chiara, World J Em Surg 2013, Di Bartolomeo, Injury 2004) indicano circa 400-450 traumi maggiori per milione di abitanti anno. Il DM-70 richiede l'istituzione di un Centro Traumi di Alta Specialità (CTS, pari al livello I) ogni 2-4 milioni di abitanti. A ciascun CTS dovrebbero corrispondere da 2 a 4 CTZ (Centri Traumi di Zona, pari al livello II) per i pazienti meno gravi e per il back transfer dal CTS. I pronto soccorsi di stabilizzazione (PST, livello III) vengono istituiti solo in territori isolati, lontani dai CTS/CTZ e servono per la stabilizzazione dei pazienti prima del trasferimento ad un centro di livello superiore. Inoltre da un lavoro europeo sull'assistenza ai traumi maggiore (Pape Eur J Trauma Emerg Surg 2009) emerge che i costi per paziente ammontano a diverse decine di migliaia di euro e derivano in specie dalla degenza in terapia intensiva e dagli interventi chirurgici ed è meglio siano concentrati in poche strutture specializzate.</p>
Qualità delle prove relative alle risorse necessarie		
Qual è la qualità delle prove relative alle risorse necessarie (costi)?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>o Molto bassa</b></li> <li>o Bassa</li> <li>o Moderata</li> <li>o Alta</li> <li>o Nessuno studio incluso</li> </ul>	<p>Non è stata fatta alcuna valutazione della qualità delle prove relative alle risorse necessarie.</p>	

Costo-efficacia		
L'analisi di costo efficacia favorisce l'intervento o il confronto?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ È in favore del confronto</li> <li>○ Probabilmente è in favore del confronto</li> <li>○ Non è in favore né del confronto né dell'intervento</li> <li>○ Probabilmente è in favore dell'intervento</li> <li>○ <b>È in favore dell'intervento</b></li> <li>○ Varia</li> <li>○ Nessuno studio incluso</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline aggiornata al 20 Ottobre 2022 che ha identificato 95 records. Risultano difficilmente reperibili evidenze di costo efficacia di buona qualità che supportino il decisore rispetto alla creazione di reti traumatologiche secondo logiche di integrazione o coordinamento delle risorse preposte.</p>	<p>I costi sociali del trauma sono elevati e giustificano l'investimento sull'organizzazione sanitaria. Un lavoro dell'Istituto Superiore di Sanità (progetto DATIS, 2000) sugli incidenti stradali facendo riferimento ad un criterio produttivistico-reddituale ha calcolato un costo indiretto (perdita di produzione futura) per ciascun decesso per trauma di 918000 euro e per invalidità permanente &gt;10% di 209000 euro.</p>
Equità		
Quale sarebbe l'impatto in termini di equità?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riduce l'equità</li> <li>○ Probabilmente riduce l'equità</li> <li>○ Probabilmente nessun impatto</li> <li>○ <b>Probabilmente migliora l'equità</b></li> <li>○ Migliora l'equità</li> <li>○ Varia</li> <li>○ Non so</li> </ul>	<p>Non sono stati identificati studi relativi al contesto internazionale e italiano.</p>	<p>Il panel sottolinea l'importanza di differenziare i percorsi per altre tipologie di traumi, ad es per le fratture del collo del femore dell'anziano, affinché non competano sulle stesse risorse destinate alla cura del trauma maggiore</p>
Accettabilità		
L'intervento è accettabile per i principali stakeholders?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ No</li> <li>○ Probabilmente no</li> <li>○ Probabilmente si</li> <li>○ <b>Si</b></li> <li>○ Varia</li> <li>○ Non so</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline, aggiornata al 20 ottobre 2022, che ha identificato 1218 records. Sono state incluse 14 pubblicazioni (<b>Appendice H</b>). La maggior parte dei pazienti con trauma assistiti presso il Victorian State Trauma System (Australia) ha dichiarato un'esperienza positiva della cura del trauma (Gebbe 2013). Pazienti ricoverati nel reparto traumatologico di un Major Trauma Centre di Londra hanno dichiarato come la comunicazione coi team traumatologici sia fondamentale per instaurare una buona relazione terapeutica (Skene 2017). Si rimanda <b>appendice H</b> per completezza.</p>	

Fattibilità		
È fattibile l'implementazione dell'intervento?		
GIUDIZI	RICERCA DELLE PROVE	CONSIDERAZIONI AGGIUNTIVE
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> No</li> <li><input type="radio"/> Probabilmente no</li> <li><input checked="" type="radio"/> <b>Probabilmente si</b></li> <li><input type="radio"/> Sì</li> <li><input type="radio"/> Varia</li> <li><input type="radio"/> Non so</li> </ul>	<p>È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline, aggiornata al 20 ottobre 2022, che ha identificato 1218 records. Sono state incluse 14 pubblicazioni (<b>Appendice H</b>). Gli operatori dei servizi traumatologici nel pre e nell'intra-ospedaliero risultano mediamente soddisfatti del lavoro svolto. Segnalano le seguenti limitazioni: limitato numero di registri locali dei traumi con possibilità di verifiche di qualità del servizio mediante auditing; difficoltà nell'acquisizione di risorse umane e strumentali; difficoltà o impossibilità di rotazione degli operatori sanitari tra le strutture della rete traumi.</p> <p>Sottolineano inoltre la necessità di facilitatori ed in specie di personale formato che possa fare da riferimento per i nuovi assunti e l'importanza dei protocolli per ottimizzare l'accessibilità delle cure</p>	

## RIASSUNTO DEI GIUDIZI

	GIUDIZI						
PROBLEMA	No	Probabilmente no	Probabilmente si	<b>Si</b>		Varia	Non so
EFFETTI DESIDERABILI	Irrilevanti	Piccoli	Moderati	<b>Grandi</b>		Varia	Non so
EFFETTI INDESIDERABILI	Grandi	Moderati	Piccoli	<b>Irrilevanti</b>		Varia	Non so
QUALITA' DELLE PROVE	Molto bassa	<b>Bassa</b>	Moderata	Alta			Nessuno studio incluso
VALORI	Importante incertezza o variabilità	Probabilmente importante incertezza o variabilità	Probabilmente nessuna importante incertezza o variabilità	<b>Nessuna importante incertezza o variabilità</b>			
BILANCIO DEGLI EFFETTI	A favore del confronto	Probabilmente a favore del confronto	Non è favorevole né al confronto né all'intervento	Probabilmente a favore dell'intervento	<b>A favore dell'intervento</b>	Varia	Non so
RISORSE NECESSARIE	Costi elevati	Costi moderati	Costi e risparmi irrilevanti	<b>Risparmi moderati</b>	Grandi risparmi	Varia	Non so
QUALITA' DELLE PROVE RELATIVE ALLE RISORSE NECESSARIE	<b>Molto bassa</b>	Bassa	Moderata	Alta			Nessuno studio incluso
COSTO EFFICACIA	A favore del confronto	Probabilmente a favore del confronto	Non è favorevole né al confronto né all'intervento	Probabilmente a favore dell'intervento	<b>A favore dell'intervento</b>	Varia	Nessuno studio incluso
EQUITA'	Riduce l'equità	Probabilmente riduce l'equità	Probabilmente nessun impatto sull'equità	<b>Probabilmente aumenta l'equità</b>	Aumenta l'equità	Varia	Non so
ACCETTABILITÀ	No	Probabilmente no	Probabilmente si	<b>Si</b>		Varia	Non so
FATTIBILITÀ	No	Probabilmente no	<b>Probabilmente si</b>	Si		Varia	Non so

## TIPO DI RACCOMANDAZIONE

Raccomandazione forte contro l'intervento ○	Raccomandazione condizionata contro l'intervento ○	Raccomandazione condizionata per l'intervento o per il confronto ○	Raccomandazione condizionata a favore dell'intervento ○	<b>Raccomandazione forte a favore dell'intervento</b> ○
--	---	---	--	--

## CONCLUSIONI

### Raccomandazione

**Raccomandazione n. 38. Per la gestione e la cura delle persone con sospetto trauma maggiore, si raccomanda l'istituzione di sistemi integrati territorio-ospedali secondo un modello di tipo inclusivo. (Raccomandazione forte a favore, qualità delle prove bassa).**

### Giustificazione

Per l'irrelevanza degli effetti indesiderabili e per l'importanza degli effetti favorevoli desiderati il panel ha deciso di formulare una raccomandazione forte a fronte di una qualità delle prove bassa.

### Considerazioni relative ai sottogruppi

I soggetti in età pediatrica vittime di trauma vengono trattati nell'ambito del sistema integrato inclusivo con i medesimi percorsi organizzativi degli adulti, ma richiedono competenze specifiche da parte del personale sanitario ed ambienti di ricovero adeguati.

### Considerazioni per l'implementazione

Statement:

**Modello inclusivo:** In una determinata area geografica *considera* tutti i pazienti traumatizzati (dai minori ai maggiori) e tutti gli ospedali *categorizzandoli* in diversi livelli in base alle risorse. *Identifica* i criteri di triage per assegnare il paziente al luogo di cura più adeguato cercando di evitare l'undertriage e limitare l'overtriage, in un disegno di rete che tenga conto di volume di attività dei singoli centri, tempo-dipendenza della patologia traumatica, possibilità back transfer ed infine compensazione a funzione dei centri ospedalieri che partecipano al sistema. In Italia su indicazione del DM 70 i SIAT (sistemi integrati per l'assistenza al trauma) sono aree corrispondenti di solito al territorio gestito da una centrale operativa 112 in cui vengono identificati tre livelli di ospedali: i CTS (centri traumi ad alta specializzazione), CTZ (centri traumi di zona), PST (pronto soccorsi di stabilizzazione). Il sistema pre-ospedaliero avvia i pazienti in funzione dei criteri di triage ai diversi centri come definito nelle raccomandazioni 1-4 delle LG. Il DM 70 raccomanda l'istituzione di un CTS ogni 2-4 milioni di abitanti per consentire un'adeguata concentrazione di casistica.

**Modello esclusivo:** modello nel quale vengono presi in considerazione solo i traumi maggiori che vengono trattati in strutture altamente specializzate. In Italia e in Europa, i sistemi di tipo esclusivo non esistono in quanto da punto di vista economico ed organizzativo non sono sostenibili. Anche negli USA gran parte delle organizzazioni si sono orientate verso il modello inclusivo.

Utter GH, Maier RV, Rivara FP, Mock CN, Jurkovich GJ, Nathens AB. Inclusive trauma systems: do they improve triage or outcomes of the severely injured? *J Trauma*. 2006 Mar;60(3):529-35; discussion 535-37. doi: 10.1097/01.ta.0000204022.36214.9e. PMID: 16531850.

*Such systems differ from the earlier conception of trauma systems (which we term "exclusive") in which care is formally organized only at relatively few highlevel centers that deliver definitive care. In theory, inclusive systems should serve to standardize the early care of the trauma patient and assure access to higher levels of care as required. However, inclusive systems may dilute trauma center volume, and greater volume has an association with improved outcomes.8-10 Inclusive systems may also delay definitive care for patients who instead could be transported directly from the injury scene to a higher level center.*

## Monitoraggio e valutazione

E' necessaria l'istituzione di registri trauma su base regionale per le valutazioni epidemiologiche e per le verifiche di qualità del sistema.

## Priorità della ricerca

Nessuna.

## Bibliografia

Alharbi RJ, Shrestha S, Lewis V, Miller C. The effectiveness of trauma care systems at different stages of development in reducing mortality: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg*. 2021 Jul 13;16(1):38. doi: 10.1186/s13017-021-00381-0. PMID: 34256793; PMCID: PMC8278750.

Caputo LM, Salottolo KM, Slone DS, Mains CW, Bar-Or D. The relationship between patient volume and mortality in American trauma centres: a systematic review of the evidence. *Injury*. 2014 Mar;45(3):478-86. doi:10.1016/j.injury.2013.09.038. Epub 2013 Sep 30. PMID: 24129325.

Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma*. 2006 Feb;60(2):371-8; discussion 378. doi: 10.1097/01.ta.0000197916.99629.eb. PMID: 16508498.

Choi SJ, Oh MY, Kim NR, Jung YJ, Ro YS, Shin SD. Comparison of trauma care systems in Asian countries: A systematic literature review. *Emerg Med Australas*. 2017 Dec;29(6):697-711. doi:10.1111/1742-6723.12840. Epub 2017 Aug 7. PMID: 28782875.

Dijkink S, Nederpelt CJ, Krijnen P, Velmahos GC, Schipper IB. Trauma systems around the world: A systematic overview. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Nov;83(5):917-925. doi:10.1097/TA.0000000000001633. PMID: 28715361.

Mann NC, Mullins RJ, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ, Mock CN. Systematic review of published evidence regarding trauma system effectiveness. *J Trauma*. 1999 Sep;47(3 Suppl):S25-33. doi:10.1097/00005373-199909001-00007. PMID: 10496607.

Moore L, Champion H, Tardif PA, Kuimi BL, O'Reilly G, Leppaniemi A, Cameron P, Palmer CS, Abu-Zidan FM, Gabbe B, Gaarder C, Yanchar N, Stelfox HT, Coimbra R, Kortbeek J, Noonan VK, Gunning A, Gordon M, Khajanchi M, Porgo TV, Turgeon AF, Leenen L; International Injury Care Improvement Initiative. Impact of Trauma System Structure on Injury Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Surg*. 2018 May;42(5):1327-1339. doi:10.1007/s00268-017-4292-0. PMID: 29071424.

Shammasian BH, Wooster L, Wright JM, Kelly ML. Systematic review of trauma system regionalization and implementation on outcomes in traumatic brain injury patients. *Neurol Res*. 2021 Feb;43(2):87-96. doi: 10.1080/01616412.2020.1824391. Epub 2020 Sep 24. PMID: 32967585.

Vali Y, Rashidian A, Jalili M, Omidvari AH, Jeddian A. Effectiveness of regionalization of trauma care services: a systematic review. *Public Health*. 2017 May;146:92-107. doi:10.1016/j.puhe.2016.12.006. Epub 2017 Feb 11. PMID: 28404479.

Van Ditschuijzen JC, Van Den Driessche CRL, Sewalt CA, Van Lieshout EMM, Verhofstad MHJ, Den Hartog D. The association between level of trauma care and clinical outcome measures: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020 Oct;89(4):801-812. doi:10.1097/TA.0000000000002850. PMID: 33017136

Newgard CD, Nelson MJ, Kampp M, Saha S, Zive D, Schmidt T, Daya M, Jui J, Wittwer L, Warden C, Sahni R, Stevens M, Gorman K, Koening K, Gubler D, Rosteck P, Lee J, Hedges JR. Out-of-hospital decision making and factors influencing the regional distribution of injured patients in a trauma system. *J Trauma*. 2011 Jun;70(6):1345-53. doi: 10.1097/TA.0b013e3182191a1b. PMID: 21817971; PMCID: PMC3151488.

Newgard CD, Mann NC, Hsia RY, Bulger EM, Ma OJ, Staudenmayer K, Haukoos JS, Sahni R, Kuppermann N; Western Emergency Services Translational Research Network (WESTRN) Investigators. Patient choice in the selection of hospitals by 9-1-1 emergency medical services providers in trauma systems. *Acad Emerg Med*. 2013 Sep;20(9):911-9. doi: 10.1111/acem.12213. PMID: 24050797; PMCID: PMC3785298.

Kellezi B, Earthy S, Slaney J, Beckett K, Barnes J, Christie N, Horsley D, Jones T, Kendrick D. What can trauma patients' experiences and perspectives tell us about the perceived quality of trauma care? a qualitative study set within the UK National Health Service. *Injury*. 2020 May;51(5):1231-1237. doi:10.1016/j.injury.2020.02.063. Epub 2020 Feb 13. PMID: 32127201.

Gunning A, van Heijl M, van Wessem K, Leenen L. The association of patient and trauma characteristics with the health-related quality of life in a Dutch trauma population. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017 Apr 14;25(1):41. doi: 10.1186/s13049-017-0375-z. PMID: 28410604; PMCID: PMC5391585.

Sangwan A, Prinja S, Aggarwal S, Jagnoor J, Bahuguna P, Ivers R. Cost of Trauma Care in Secondary and Tertiary-Care Public Sector Hospitals in North India. *Appl Health Econ Health Policy*. 2017 Oct;15(5):681-692. doi: 10.1007/s40258-017-0329-7. PMID: 28409489.

Odetola FO, Gebremariam A. Paediatric trauma in the USA: patterns of emergency department visits and associated hospital resource use. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2015;22(3):260-6. doi:10.1080/17457300.2014.925937. Epub 2014 Jun 18. PMID: 24941303.

Tepas JJ 3rd, Kerwin AJ, Ra JH. Unregulated proliferation of trauma centers undermines cost efficiency of population-based injury control. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Mar;76(3):576-9; discussion 579-81. doi: 10.1097/TA.000000000000125. PMID: 24553522.

Porgo TV, Shemilt M, Moore L, Bourgeois G, Lapointe J. Trauma center performance evaluation based on costs: a systematic review of cohort studies. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Feb;76(2):542-8. doi: 10.1097/TA.0b013e3182ab0dc8. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Jul;77(1):187-189. PMID: 24458064.

Bazzoli GJ, Madura KJ, Cooper GF, MacKenzie EJ, Maier RV. Progress in the development of trauma systems in the United States. Results of a national survey. *JAMA*. 1995 Feb 1;273(5):395-401. PMID: 7823385.

Dehli T, Gaarder T, Christensen BJ, Vinjevoll OP, Wisborg T. Implementation of a trauma system in Norway: a national survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015 Mar;59(3):384-91. doi: 10.1111/aas.12467. Epub 2015 Jan 13. PMID: 25582880; PMCID: PMC6680102.

Eliacin J, Fortney S, Rattray NA, Kean J. Access to health services for moderate to severe TBI in Indiana: patient and caregiver perspectives. *Brain Inj*. 2018;32(12):1510-1517. doi: 10.1080/02699052.2018.1499964. Epub 2018 Jul 23. PMID: 30036117.

Gabbe BJ, Slaney JS, Gosling CM, Wilson K, Hart MJ, Sutherland AM, Christie N. Patient perspectives of care in a regionalised trauma system: lessons from the Victorian State Trauma System. *Med J Aust*. 2013 Feb 18;198(3):149-52. doi: 10.5694/mja12.11179. PMID: 23418695.

Gagliardi AR, Nathens AB. Exploring the characteristics of high-performing hospitals that influence traumatriage and transfer. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Feb;78(2):300-5. doi: 10.1097/TA.0000000000000506. PMID: 25757114.

Kristiansen T, Ringdal KG, Skotheimsvik T, Salthammer HK, Gaarder C, Naess PA, Lossius HM. Implementation of recommended trauma system criteria in south-eastern Norway: a cross-sectional hospital survey. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012 Jan 26;20:5. doi: 10.1186/1757-7241-20-5. PMID: 22281020; PMCID: PMC3285082.

Lamontagne ME, Swaine BR, Lavoie A, Champagne F, Marcotte AC. Perceptions of traumatic brain injury network participants about network performance. *Brain Inj*. 2010;24(6):812-22. doi:10.3109/02699051003789252. PMID: 20433284.

Lamontagne ME, Swaine BR, Lavoie A, Careau E. Analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the network form of organization of traumatic brain injury service delivery systems. *Brain Inj*. 2011;25(12):1188-97. doi: 10.3109/02699052.2011.608211. Epub 2011 Sep 22. PMID: 21939374.

Mann NC. Assessing the effectiveness and optimal structure of trauma systems: a consensus among experts. *J Trauma*. 1999 Sep;47(3 Suppl):S69-74. doi: 10.1097/00005373-199909001-00015. PMID: 10496615.

Rogers F, Horst M, To T, Rogers A, Edavettal M, Wu D, Anderson J, Lee J, Osler T, Brosey L. Factors associated with patient satisfaction scores for physician care in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Jul;75(1):110-4; discussion 114-5. doi: 10.1097/TA.0b013e318298484f. PMID: 23778449.

Skene I, Pott J, McKeown E. Patients' experience of trauma care in the emergency department of a major trauma centre in the UK. *Int Emerg Nurs*. 2017 Nov;35:1-6. doi: 10.1016/j.ienj.2017.02.005. Epub 2017 Mar 28. PMID: 28363774.

Uleberg O, Vinjevoll OP, Kristiansen T, Klepstad P. Norwegian trauma care: a national cross-sectional survey of all hospitals involved in the management of major trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014 Nov 12;22:64. doi: 10.1186/s13049-014-0064-0. PMID: 25388400; PMCID: PMC4237744.

Unsworth CA, Osberg JS, Graham A. Admitting paediatric trauma patients to rehabilitation following acute care: decision making practices in the USA and Australia. *Pediatr Rehabil*. 1997 Oct-Dec;1(4):207-18. doi:10.3109/17518429709167361. PMID: 9689257.

Vogel R, McGraw C, Orlando A, Bourg P, Dreiman C, Peck L, Tanner A, Lynch N, Bar-Or D. Examining satisfaction of older adult patients and their caregivers following traumatic injury: a cross-sectional study of three level I trauma centres. *BMJ Open*. 2019 Nov 11;9(11):e032374. doi: 10.1136/bmjopen-2019-032374. PMID: 31719090; PMCID: PMC6858218.

## APPENDICE A – QUESITO CLINICO E STRATEGIA DI RICERCA

### INDICE

Review question	16
Prioritizzazione outcome .....	17
<i>Riepilogo Round 1 finale</i> .....	17
<i>Riepilogo Round 2 finale</i> .....	19
<i>Riepilogo Round 3 finale</i> .....	19
Stringhe di ricerca	20

## REVIEW QUESTION

Is In children, young people and adults with suspected major trauma, is an integrated, inclusive model of care system more clinically and cost-effective than an unstructured system??

<b>Population</b>	Children, young people and adults who have experienced a suspected major trauma
<b>Intervention</b>	Inclusive model of trauma care
<b>Comparison</b>	Non structured model of trauma care
<b>Outcomes</b>	<p>CRITICAL OUTCOME</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mortality</li> <li>2. Preventable mortality (definitive/possible)</li> <li>3. Complication (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica con compressione cerebrale, lesione midollare, problemi causati da ritardi nel trattamento)</li> <li>4. Quality of life</li> </ol> <p>IMPORTANT OUTCOME</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Timely access to care</li> <li>2. Missed injuries</li> <li>3. Rehabilitation (e.g., number of patients, type of rehab, and dis-abilities)</li> <li>4. Length of Stay (LOS) in Hospital</li> <li>5. Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU)</li> <li>6. Stress e burn out del personale, burnout (inadeguatezza )</li> <li>7. Need of specialized pediatric trauma care</li> </ol> <p>Population size and directness:            No limitations on sample size            Studies with indirect populations will not be considered.            Study designs: any</p>
<b>Exclusion</b>	<p>People with a major trauma resulting from burns</p> <p>Databases: Medline, Embase, the Cochrane Library</p> <p>Date: All years</p> <p>Language: English, Italian, German, Spanish, French</p>
<b>Analysis</b>	<p>Stratify by age: children (0-17 years), adults (18 and over)</p> <p>Subgroups if between study heterogeneity:</p> <p>Children by: infants (&lt; 1 year), younger child (1-12 years) and older child / young person (12 years and older)</p>

## PRIORITIZZAZIONE OUTCOME

### Riepilogo Round 1 finale

Hanno risposto 7 membri del panel di esperti a questa votazione.

#### (1) Commenti su trattamento e comparazione: Cosa intendi per Modello Inclusivo/ Modello Esclusivo

	Cosa intendi per Modello Inclusivo a livello di sistema? (Esempio: modello adottato in Italia)	Cosa intendi per Modello Esclusivo a livello di sistema? (Esempio, modello usato in alcuni stati americani)
1	Integrazione di diverse specialità per in trattamento di una patologia di rete	Centro che tratta unicamente quella patologia di rete
2	Un sistema in cui molti centri partecipano alla cura del trauma	Un sistema in cui un solo centro per regione si occupa di trauma
3	Tutti gli ospedali della rete intervengono sulla patologia trauma in funzione delle capacità strutturali e organizzative	Un solo Ospedale di zona è competente e ricettivo x patologia traumatica
4	Tutti gli ospedali di un'area geografica partecipano alla cura dei traumatizzati, includendo tutto lo spettro di gravità dei pazienti dai traumi minore ai maggiori	Vi sono solo trauma center che ricevono traumi maggiori o presunti tali. Il modello non si occupa dei traumatizzati meno gravi
5	Modello di risposta organizzativa per tutte le criticità (es infarto, ictus, ecc ) compreso il trauma	modello di risposta organizzativa dedicata al solo trauma
6	nr	nr
7	rete ospedaliera in cui tutti gli ospedali sono coinvolti nella gestione del paziente traumatizzato in funzione delle risorse disponibili	esistenza di ospedali che si occupano esclusivamente di patologia traumatica

nr: not reported

## (2) Valutazione di ogni singolo outcome round 1:

### Risultati:

Si confermano con consenso i seguenti outcome come OUTCOME CRITICI

1. Mortality
2. Preventable mortality
3. Complication (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica con compressione cerebrale, lesione midollare, problemi causati da ritardi nel trattamento)
4. Timely access to care
5. Missed injuries
6. Costs (da spostare nel dominio dei costi dell'ETD)

Permangono in disagreement di variabilità fra outcome importanti, critici per i seguenti outcomes:

1. Length of Stay (LOS) in Hospital (DA RIVOTARE)
2. Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU) (DA RIVOTARE)

### (3) commenti dei panelisti su OTHER outcomes

Sono stati inoltre suggeriti diversi outcome:

<b>Suggerimenti esperti panel</b>	<b>ERT: categorie</b>
Danno secondari (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica con compressione cerebrale, lesione midollare, causati da ritardi nel trattamento)	inserito in Complication (outcome critico)
need of rehabilitation	da votare ex novo
qualità della vita futura	da votare ex novo
Stress burn out del personale, burnout (inadeguatezza)	da votare ex novo
need of specialized pediatric trauma care	da votare ex novo
costi per la società successivi alla dimissione	inserito in Costs nel dominio dei costi dell'Etd

L'ERT ha provveduto ad organizzare questi suggerimenti come in tabella. Si suggerisce di collocare outcome dei costi e costi successivi alla dimissione nella dimensione ETD ad hoc dei costi.

Pertanto nel prossimo round il panel di esperti dovrà votare

- Length of Stay (LOS) in Hospital
- Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU)
- need of rehabilitation
- qualità della vita futura
- Stress burn out del personale, burnout (inadeguatezza)
- need of specialized pediatric trauma care

Considerando i disagreement su alcuni outcomes ottenuti nel round 1 ed i suggerimenti ottenuti con "other outcomes", vi proponiamo di votare un round 2 per giungere ad un consenso finale che permetta di strutturare il PICO question finale per definire l'eleggibilità degli studi e intraprendere la strategia di ricerca.

Tenete in considerazione che gli outcome critici preferibilmente sono limitati a 7 come suggerito dal GRADE working group.

## Riepilogo Round 2 finale

### **Risultati:**

Si votano con consenso i seguenti outcomes

#### OUTCOME CRITICI

1. Mortality
2. Preventable mortality (definitive/possible)
3. Complication (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica con compressione cerebrale, lesione midollare, problemi causati da ritardi nel trattamento)
4. Timely access to care
5. Missed injuries
6. quality of life
7. need of rehabilitation

#### OUTCOME IMPORTANTI

- ....

#### OUTCOME DA DISCUTERE PER ASSEGNAZIONE

Da discutere per incertezza poiché non raggiunto un consenso dell'80% per outcome non importante-critico). Quality of Life (prediction of quality) è stata assimilata a quality of life.

- Length of Stay (LOS) in Hospital
- Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU)
- Quality of Life (prediction of quality)
- Stress burn out del personale, burnout (inadeguatezza )
- Need of specialized pediatric trauma care

	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
<b>Length of Stay (LOS) in Hospital</b>	1	0.00%	0	22.22%	2	0.00%	0	0.00%	0	11.11%	1	11.11%	1	0.00%	0	11.11%	1	44.44%	4
<b>Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU)</b>	1	0.00%	0	0.00%	0	11.11%	1	0.00%	0	11.11%	1	22.22%	2	0.00%	0	22.22%	2	33.33%	3
<b>Quality of life (prediction of quality of life)</b>	1	0.00%	0	0.00%	0	11.11%	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	66.67%	6	22.22%	2
<b>Stress burn out</b>	1	0.00%	0	0.00%	0	11.11%	1	0.00%	0	22.22%	2	22.22%	2	11.11%	1	22.22%	2	0.00%	0
<b>need of specialized pediatric trauma care</b>	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	22.22%	2	33.33%	3	22.22%	2	11.11%	1
<b>need of rehabilitation</b>	1	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	22.22%	2	44.44%	4	22.22%	2

## Riepilogo Round 3 finale

### **Meeting aula Marotta, Roma 22-09-2022**

Si ridiscute con consenso generale la prioritizzazione degli outcome, che approvata all'unanimità è listata come segue:

#### OUTCOME CRITICI

1. Mortality
2. Preventable mortality (definitive/possible)

3. Complication (sindrome compartimentale, ipertensione endocranica e compressione cerebrale, lesione midollare, problemi causati da ritardi nel trattamento)
4. Quality of life

#### OUTCOME IMPORTANTI

1. Timely access to care
2. Missed injuries
3. Rehabilitation (e.g., number of patients, type of rehab, and dis-abilities)
4. Length of Stay (LOS) in Hospital
5. Length of Stay (LOS) Intensive Care Unit (ICU)
6. Stress burn out del personale, burnout (inadeguatezza)
7. Need of specialized pediatric trauma care

Si procede alla definizione di modello inclusivo ed esclusivo come segue:

**Modello inclusivo:** In una determinata area geografica è il modello che *tiene conto* di tutti i pazienti traumatizzati (traumi minori e maggiori), che valuta le risorse utilizzabili (tutti gli ospedali sono inclusi nel modello organizzativo) per un paziente traumatizzato, *categorizza* gli ospedali in base alle risorse (diversi livelli) ed *identifica* i criteri di triage per assegnare il paziente al luogo di cura più adeguato limitando over e under triage, in un disegno di rete che tenga conto di volume, tempodipendenza, back transfer, e compensazione a funzione.

**Modello esclusivo:** modello rivolto esclusivamente alla cura dei traumi gravi maggiori presso ospedali altamente specializzati (trauma center)

#### STRINGHE DI RICERCA

**Basi dati:** Medline+Embase

**Lingue:** Inglese, italiano, francese, tedesco, spagnolo

**N. Record:** 4101

```
L1      1007437 S (TRAUMA? OR POLYTRAUMA?)/TI,AB
L2      22708 S ((SERIOUS?) (3W) (ACCIDENT# OR INJUR? OR FALL?))/TI,AB
L3      95353 S (SEVERE?(3W) (ACCIDENT# OR INJUR? OR FALL?))/TI,AB
L4      17101 S (MAJOR(3W) (ACCIDENT# OR INJUR? OR FALL?))/TI,AB
L5      3860 S ((LIFE THREATEN?) (3W) (ACCIDENT# OR INJUR? OR FALL?))/TI,AB
L6      30141 S MULTIPLE TRAUMA/CT
L7      46908 S WOUNDS, GUNSHOT/CT OR WOUNDS, STAB/CT OR GUNSHOT INJURY/CT OR
STAB WOUND/CT
L8      199803 S TRAFFIC ACCIDENT/CT OR FALLING/CT OR BLAST INJURY/CT OR
AIRCRAFT ACCIDENT/CT
L9      72961 S ACCIDENTS, TRAFFIC/CT OR ACCIDENTAL FALLS/CT
L10     7517 S BLAST INJURIES/CT OR ACCIDENTS, AVIATION/CT
L11     30675 S (MOTOR?(3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR
SMASH?))/TI,AB
L12     320 S (MOTORBIKE# (3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR
SMASH?))/TI,AB
L13     30220 S (VEHICLE# (3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR
SMASH?))/TI,AB
L14     40717 S ((ROAD OR TRAFFIC) (3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR
SMASH?))/TI,AB
L15     7486 S CAR(3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB
L16     175 S CARS (3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB
L17     281 S CYCLING(3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB
L18     3257 S AUTOMOBILE# (3W) (ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR
```

SMASH?)/TI,AB  
L19 330 S BIKE#(3W)(ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB  
L20 949 S "HEAD ON"(3W)(ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB  
L21 2 S "PILE UP"(3W)(ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB  
L22 1964 S BICYCLE#(3W)(ACCIDENT? OR CRASH? OR COLLISION? OR SMASH?)/TI,AB  
L23 22725 S (MVAS OR MVA OR RTAS OR RTA)/TI,AB  
L24 34065 S (STABBED OR STABBING OR STAB OR GUNSHOT?)/TI,AB  
L25 86638 S (GUN OR GUNFIRE OR FIREARM# OR BULLET? OR KNIFE?)/TI,AB  
L26 3364 S (KNIVES OR DAGGER)/TI,AB  
L27 1383542 S L1-L26  
L28 1529 S (EXCLUSIVE OR INCLUSIVE)(W)(MODEL# OR SYSTEM# OR TRAUMA# OR CARE#)/TI,AB  
L29 2364 S REGIONAL?(W)TRAUMA/TI,AB  
L30 2 S "REGIONALISATION OF TRAUMA-CARE DELIVERY"/TI,AB  
L31 1876 S TRAUMA CENTERS(L)OG/CT  
L32 985 S TRAUMA CENTERS(L)ST/CT  
L33 103 S TRAUMA CENTERS(L)CL/CT  
L34 2817 S TRAUMA CENTERS(L)SN/CT  
L35 8589 S L28-L34  
L36 6858 S L27 AND L35  
L37 6686 S L36 AND (ENGLISH/LA OR FRENCH/LA OR ITALIAN/LA OR SPANISH/LA OR GERMAN/LA)  
L38 578962 S RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL/DT  
L39 159857 S RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS AS TOPIC/BI  
L40 669107 S CONTROLLED CLINICAL TRIAL/DT  
L41 5667 S CONTROLLED CLINICAL TRIALS AS TOPIC/BI  
L42 1686245 S (RANDOMIZED OR RANDOMISED)/AB  
L43 913762 S RANDOMLY/AB  
L44 377094 S CLINICAL TRIALS AS TOPIC+NT/CT  
L45 854727 S TRIAL#/TI  
L46 3202569 S RANDOM?/TI,AB  
L47 81046 S FACTORIAL?/TI,AB  
L48 218223 S (CROSSOVER? OR CROSS OVER?)/TI,AB  
L49 405588 S DOUBL? BLIND?/TI,AB  
L50 51671 S SINGL? BLIND?/TI,AB  
L51 2105633 S (ASSIGN? OR ALLOCAT? OR VOLUNTEER? OR PLACEBO)/TI,AB  
L52 72031 S CROSSOVER PROCEDURE/BI  
L53 202477 S DOUBLE BLIND PROCEDURE/BI  
L54 47783 S SINGLE BLIND PROCEDURE/BI  
L55 1083626 S RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL/BI  
L56 21891 S META-ANALYSIS AS TOPIC/BI  
L57 167971 S META-ANALYSIS/DT  
L58 563151 S (META ANAL? OR METAANALY? OR METANALY?)/TI,AB  
L59 608803 S SYSTEMATIC? (3W)(REVIEW# OR OVERVIEW#)/TI,AB  
L60 26712 S EVIDENCE?(3W)(REVIEW# OR OVERVIEW#)/TI,AB  
L61 96219 S (REFERENCE LIST# OR BIBLIOGRAPH?)/AB  
L62 30250 S (HAND SEARCH? OR MANUAL SEARCH?)/AB  
L63 3172 S RELEVANT JOURNAL#/AB  
L64 96762 S (SEARCH STRATEGY OR SEARCH CRITERIA OR SYSTEMATIC SEARCH)/AB  
L65 76868 S (STUDY SELECTION OR DATA EXTRACTION)/AB  
L66 41901 S SEARCH?(4W) LITERATURE/AB  
L67 685790 S (MEDLINE OR PUBMED OR COCHRANE OR EMBASE OR PSYCHLIT)/AB  
L68 158997 S (PSYCLIT OR PSYCHINFO OR PSYCINFO OR CINAHL)/AB  
L69 10395 S (SCIENCE CITATION INDEX OR BIDS OR CANCERLIT)/AB  
L70 274616 S COCHRANE/AB  
L71 132 S MULTIPLE TREATMENT# (2W)COMPARISON/TI,AB  
L72 4749 S INDIRECT(2W)COMPARISON/TI,AB  
L73 1410 S MIXED(2W)COMPARISON/TI,AB  
L74 707518 S SYSTEMATIC REVIEW/BI  
L75 601669 S META-ANALYSIS/BI

L76 60038 S POOL?(2W) (DATA OR TRIALS OR STUDIES OR RESULTS)/TI,AB  
L77 9172 S EPIDEMIOLOGIC STUDIES/CT  
L78 1356346 S CASE-CONTROL STUDIES+NT/CT  
L79 2398216 S COHORT STUDIES+NT/CT  
L80 467017 S CROSS-SECTIONAL STUDIES/BI  
L81 4913248 S CLINICAL STUDY/BI  
L82 210791 S CASE CONTROL STUDY+NT/CT  
L83 29197690 S STUDY/BI  
L84 273032 S LONGITUDINAL STUDY/BI  
L85 1553253 S RETROSPECTIVE STUDY/BI  
L86 1020429 S PROSPECTIVE STUDY/BI  
L87 769926 S CROSS-SECTIONAL STUDY/BI  
L88 913553 S COHORT ANALYSIS/BI  
L89 3940762 S FOLLOW-UP/BI  
L90 1926329 S COHORT\*/TI,AB  
L91 339387 S CASE CONTROL/TI,AB  
L92 722769 S COHORT(W) (STUDY OR STUDIES OR ANALYS?)/TI,AB  
L93 386184 S (FOLLOW UP OR FOLLOWUP OR OBSERVATIONAL OR UNCONTROLLED) (W) (STUDY)/TI,AB  
L94 128465 S (FOLLOW UP OR FOLLOWUP OR OBSERVATIONAL OR UNCONTROLLED) (W) (STUDIES)/TI,AB  
L95 84465 S (RANDOMIZED OR RANDOMISED OR NONRANDOMISED OR NONRANDOMIZED) (W) (STUDY)/TI,AB  
L96 41419 S (RANDOMIZED OR RANDOMISED OR NONRANDOMISED OR NONRANDOMIZED) (W) (STUDIES)/TI,AB  
L97 56411 S EPIDEMIOLOGIC? (W) (STUDY)/TI,AB  
L98 160398 S EPIDEMIOLOGIC? (W) (STUDIES)/TI,AB  
L99 2735467 S (LONGITUDINAL OR RETROSPECTIVE OR PROSPECTIVE) (W) (STUDY )  
L100 1972419 S (LONGITUDINAL OR RETROSPECTIVE OR PROSPECTIVE) (W) (STUDIES)  
L101 200346 S (LONGITUDINAL OR RETROSPECTIVE OR PROSPECTIVE) (W) (REVIEW )  
L102 326578 S (LONGITUDINAL OR RETROSPECTIVE OR PROSPECTIVE) (W) (ANALYS?)/TI,AB  
L103 466488 S (LONGITUDINAL OR RETROSPECTIVE OR PROSPECTIVE) (W) (COHORT?)/TI,AB  
L104 33609081 S L38-L103  
L105 5019 S L37 AND L104  
L106 2436787 S LETTER/DT  
L107 1360382 S EDITORIAL/DT OR NEWS/DT  
L108 1 S HISTORICAL ARTICLE+NT/CT  
L109 4750 S ANECDOTES AS TOPIC/BI OR COMMENT/DT  
L110 5290366 S CASE REPORTS/DT OR CASE REPORT/BI  
L111 373787 S (LETTER# OR COMMENT#)/TI  
L112 5907262 S ANIMALS/BI NOT HUMANS/BI  
L113 944705 S ANIMALS, LABORATORY+NT/CT  
L114 10214 S ANIMAL EXPERIMENTATION+NT/CT  
L115 659566 S MODELS, ANIMAL+NT/CT  
L116 3484320 S RODENTIA+NT/CT  
L117 3180475 S (RAT OR RATS OR MOUSE OR MICE)/TI  
L118 908884 S NOTE/DT  
L119 286696 S CASE STUDY/BI  
L120 7069089 S NONHUMAN/BI  
L121 5885190 S ANIMAL/BI NOT HUMAN/BI  
L122 2914004 S ANIMAL EXPERIMENT+NT/CT  
L123 807442 S EXPERIMENTAL ANIMAL+NT/CT  
L124 1724861 S ANIMAL MODEL/BI  
L125 4328141 S RODENT+NT/CT  
L126 4894 S L105 NOT (L106-L125)  
L127 4101 DUP REM L126 (793 DUPLICATES REMOVED)

**Basi dati:** COCHRANE (Trials)

**N. Record:** 62

Strategia di ricerca

#1	MeSH descriptor: [Multiple Trauma] this term only	231
#2	(trauma* or polytrauma*):ti,ab 27552	
#3	((serious* or severe* or major) near/3 (accident* or injur* or fall*)):ti,ab 3872	
#4	MeSH descriptor: [Wounds, Gunshot] this term only	58
#5	MeSH descriptor: [Wounds, Stab] this term only 26	
#6	MeSH descriptor: [Accidents, Traffic] this term only	449
#7	MeSH descriptor: [Accidental Falls] this term only 1670	
#8	MeSH descriptor: [Blast Injuries] this term only 19	
#9	MeSH descriptor: [Accidents, Aviation] this term only 13	
#10	((motor* or motorbike* or vehicle* or road or traffic or car or cars or cycling or bicycle* or automobile* or bike*) near/3 (accident* or crash* or collision* or smash*)):ti,ab 1238	
#11	(mvas or mva or rtas or rta):ti,ab 970	
#12	(stabbed or stabbing or stab or gunshot or gun or gunfire or firearm* or bullet or knife* or knives or dagger or shot):ti,ab 3614	
#13	{or #1-#12} 36824	
#14	(EXCLUSIVE OR INCLUSIVE) NEXT (MODEL* OR SYSTEM* OR TRAUMA* OR CARE*):TI,AB	15
#15	REGIONAL* NEXT TRAUMA:TI,AB	32
#16	"REGIONALISATION OF TRAUMA-CARE DELIVERY":TI,AB	0
#17	MeSH descriptor: [Trauma Centers] this term only and with qualifier(s): [organization & administration - OG]	14
#18	MeSH descriptor: [Trauma Centers] this term only and with qualifier(s): [standards - ST] 11	
#19	MeSH descriptor: [Trauma Centers] this term only and with qualifier(s): [classification - CL] 0	
#20	MeSH descriptor: [Trauma Centers] this term only and with qualifier(s): [statistics & numerical data - SN] 16	
#21	#14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20	80
#22	#13 AND #21 in Trials	62

## APPENDICE B – BIBLIOGRAFIA E CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI ED ELENCO DEGLI STUDI ESCLUSI CON MOTIVAZIONE

### Bibliografia degli studi inclusi

1. Alharbi RJ, Shrestha S, Lewis V, Miller C. The effectiveness of trauma care systems at different stages of development in reducing mortality: a systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg.* 2021 Jul 13;16(1):38. doi: 10.1186/s13017-021-00381-0. PMID: 34256793; PMCID: PMC8278750.
2. Caputo LM, Salottolo KM, Slone DS, Mains CW, Bar-Or D. The relationship between patient volume and mortality in American trauma centres: a systematic review of the evidence. *Injury.* 2014 Mar;45(3):478-86. doi: 10.1016/j.injury.2013.09.038. Epub 2013 Sep 30. PMID: 24129325.
3. Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma.* 2006 Feb;60(2):371-8; discussion 378. doi: 10.1097/01.ta.0000197916.99629.eb. PMID: 16508498.
4. Choi SJ, Oh MY, Kim NR, Jung YJ, Ro YS, Shin SD. Comparison of trauma care systems in Asian countries: A systematic literature review. *Emerg Med Australas.* 2017 Dec;29(6):697-711. doi: 10.1111/1742-6723.12840. Epub 2017 Aug 7. PMID: 28782875.
5. Dijkink S, Nederpelt CJ, Krijnen P, Velmahos GC, Schipper IB. Trauma systems around the world: A systematic overview. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017 Nov;83(5):917-925. doi: 10.1097/TA.0000000000001633. PMID: 28715361.
6. Mann NC, Mullins RJ, MacKenzie EJ, Jurkovich GJ, Mock CN. Systematic review of published evidence regarding trauma system effectiveness. *J Trauma.* 1999 Sep;47(3 Suppl):S25-33. doi: 10.1097/00005373-199909001-00007. PMID: 10496607.
7. Moore L, Champion H, Tardif PA, Kuimi BL, O'Reilly G, Leppaniemi A, Cameron P, Palmer CS, Abu-Zidan FM, Gabbe B, Gaarder C, Yanchar N, Stelfox HT, Coimbra R, Kortbeek J, Noonan VK, Gunning A, Gordon M, Khajanchi M, Porgo TV, Turgeon AF, Leenen L; International Injury Care Improvement Initiative. Impact of Trauma System Structure on Injury Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Surg.* 2018 May;42(5):1327-1339. doi: 10.1007/s00268-017-4292-0. PMID: 29071424.
8. Shammassian BH, Wooster L, Wright JM, Kelly ML. Systematic review of trauma system regionalization and implementation on outcomes in traumatic brain injury patients. *Neurol Res.* 2021 Feb;43(2):87-96. doi: 10.1080/01616412.2020.1824391. Epub 2020 Sep 24. PMID: 32967585.
9. Vali Y, Rashidian A, Jalili M, Omidvari AH, Jeddian A. Effectiveness of regionalization of trauma care services: a systematic review. *Public Health.* 2017 May;146:92-107. doi: 10.1016/j.puhe.2016.12.006. Epub 2017 Feb 11. PMID: 28404479.
10. Van Ditschuijzen JC, Van Den Driessche CRL, Sewalt CA, Van Lieshout EMM, Verhofstad MHJ, Den Hartog D. The association between level of trauma care and clinical outcome measures: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Oct;89(4):801-812. doi: 10.1097/TA.0000000000002850. PMID: 33017136.

## Caratteristiche degli studi inclusi

Revisione	Search	Aim	n° studi inclusi	Intervention	Control	Outcome	Metanalisi SI/NO	Countries	GRADE
<b>Alhrabi 2021</b>	<b>Dec2020</b>	examine differences in mortality associated with different stages of trauma system development	52 studies (36 metanalyses)	1) trauma center 2) trauma system 3) post-implementation/initial system	1) non trauma center 2) non trauma system 3) mature system	mortality	yes	all countries	yes
<b>Caputo 2014</b>		examining the relationship between institutional trauma centre volume or trauma patient volume per surgeon and mortality.	19 studies	high volume level I	low volume level I	Institutional volume – mortality, Volume per surgeon – mortality	yes	US	yes
<b>Celso 2006</b>		demonstrate that outcome from severe injury was better for patients treated at trauma centers following the establishment of a trauma system.	14 studies (6 metanalyses)	post-designation	pre-designation	mortality/survival	yes	North America	no
<b>Choi 2017</b>		compare the trauma care systems in Asian countries.	46 studies	characteristics		mortality	no	Asian countries	no
<b>Dijkink 2017</b>		provide an overview of the recent literature on the state of trauma systems globally.	93 studies	map of areas		mortality	no	32 countries	no
<b>Mann 1999</b>		identify, classify, assess, and compile the published evidence regarding the effect of trauma centers/systems on patient outcomes	42 studies	pre-trauma center	post-trauma center	incidence of "preventable" death, mortality	no	United States and Canada	no

<b>Moore 2018</b>		systematically review the evidence of the impact of trauma system components on clinically important injury outcomes	41 studies (19 meta-analysis)	inclusive trauma system design		Mortality Function and disability Quality of life Adverse events Healthcare utilization Costs	yes		yes
<b>Shammasian 2020</b>		conduct review in neurotrauma following the implementation or regionalization of trauma systems	9 studies	pre implementation of a regional trauma system	post implementation of a regional trauma system	mortality, Potentially Preventable deaths	no	United States.	no
<b>Vali 2017</b>		to assess effectiveness of on trauma regionalization for improving health outcomes	24 studies (2 meta-analyses)	pre trauma regionalization system	post trauma regionalization system	death rate, preventable deaths, costs, and transfer time.	yes	USA, UK, Canada, Australia, and the Netherlands	no
<b>Van Ditshuijzen 2020</b>	<b>December 2019</b>	assessing the association between level of trauma care and fatal and nonfatal outcome measures for general and major trauma (MT) populations.	22 studies (17 meta-analyses)	level I	non level I	in-hospital mortality for general trauma and major trauma patients. Others: LOS, ICU LOS, discharge destination, functional outcomes, and quality of life.	yes	all countries	no

## Lista degli studi esclusi con motivazione

### n= 1 out of scope

1. Nathens AB, Jurkovich GJ, Rivara FP, Maier RV. Effectiveness of state trauma systems in reducing injury-related mortality: a national evaluation. *J Trauma*. 2000 Jan;48(1):25-30; discussion 30-1. doi: 10.1097/00005373-200001000-00005. PMID: 10647561.

**n= 1 awaiting assessment**

1. Porgo TV, Shemilt M, Moore L, Bourgeois G, Lapointe J. Trauma center performance evaluation based on costs: a systematic review of cohort studies. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Feb;76(2):542-8. doi: 10.1097/TA.0b013e3182ab0dc8. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Jul;77(1):187-189. PMID: 24458064.

**n= 8 wrong study design**

1. Ang DN, Rivara FP, Nathens A, Jurkovich GJ, Maier RV, Wang J, MacKenzie EJ. Complication rates among trauma centers. *J Am Coll Surg.* 2009 Nov;209(5):595-602. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2009.08.003. Epub 2009 Sep 19. PMID: 19854399; PMCID: PMC2768077.
2. Bardes JM, Benjamin E, Escalante AA, Wu J, Demetriades D. Severe traumatic brain injuries in children: Does the type of trauma center matter? *J Pediatr Surg.* 2018 Aug;53(8):1523-1525. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.09.017. Epub 2017 Oct 6. PMID: 29074134.
3. Dijkink S, van Zwet EW, Krijnen P, Leenen LPH, Bloemers FW, Edwards MJR, Hartog DD, Leenhouts PA, Poeze M, Spanjersberg WR, Wendt KW, De Wit RJ, Van Zuthpen SWAM, Schipper IB. The impact of regionalized trauma care on the distribution of severely injured patients in the Netherlands. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 Apr;48(2):1035-1043. doi: 10.1007/s00068-021-01615-1. Epub 2021 Mar 12. PMID: 33712892; PMCID: PMC9001217.
4. Liberman M, Mulder DS, Jurkovich GJ, Sampalis JS. The association between trauma system and trauma center components and outcome in a mature regionalized trauma system. *Surgery.* 2005 Jun;137(6):647-58. doi: 10.1016/j.surg.2005.03.011. PMID: 15933633.
5. Mann NC, Hedges JR, Sandoval R, Worrall W, Zechin AD, Jurkovich GJ, Mullins RJ. Trauma system impact on admission site: a comparison of two states. *J Trauma.* 1999 Apr;46(4):631-7. doi: 10.1097/00005373-199904000-00012. PMID: 10217226.
6. Mann NC. Assessing the effectiveness and optimal structure of trauma systems: a consensus among experts. *J Trauma.* 1999 Sep;47(3 Suppl):S69-74. doi: 10.1097/00005373-199909001-00015. PMID: 10496615.
7. West JG, Trunkey DD, Lim RC. Systems of trauma care. A study of two counties. *Arch Surg.* 1979 Apr;114(4):455-60. doi: 10.1001/archsurg.1979.01370280109016. PMID: 435058.
8. Utter GH, Maier RV, Rivara FP, Mock CN, Jurkovich GJ, Nathens AB. Inclusive trauma systems: do they improve triage or outcomes of the severely injured? *J Trauma.* 2006 Mar;60(3):529-35; discussion 535-37. doi: 10.1097/01.ta.0000204022.36214.9e. PMID: 16531850

## APPENDICE C – SINTESI DELLE EVIDENZE

### INDICE

INTRODUZIONE .....	30
<i>Figure 1. Diagramma di flusso della selezione degli studi.</i> .....	32
Comparazione 1. Trauma Center vs Non-Trauma Center .....	33
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 33	
MORTALITY .....	33
PREVENTABLE MORTALITY.....	35
COMPLICATION .....	35
QUALITY OF LIFE.....	35
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 35	
ICU LOS.....	35
FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation) .....	35
TRASFERT TIME (time to access to care).....	35
Comparazione 2.1 Trauma System vs Non-Trauma System .....	36
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 36	
MORTALITY .....	36
PREVENTABLE MORTALITY.....	37
COMPLICATION .....	37
QUALITY OF LIFE.....	37
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 37	
ICU LOS.....	37
FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation) .....	37
TRASFERT TIME (time to access to care).....	37
Comparazione 2.2 Trauma System vs Non-Trauma System in pre-hospital setting.....	38
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 38	
MORTALITY .....	38
PREVENTABLE MORTALITY.....	38
COMPLICATION .....	38
QUALITY OF LIFE.....	38
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 39	
HOSPITAL LOS.....	39
ICU LOS.....	39
FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation) .....	39
TRASFERT TIME (time to access to care).....	39
Comparazione 3. Pre vs Post-implementation of Trauma System .....	39
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 39	
MORTALITY .....	39
PREVENTABLE MORTALITY.....	40
COMPLICATION .....	41
QUALITY OF LIFE.....	41
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 41	
HOSPITAL LOS.....	41
ICU LOS.....	41
FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation) .....	41
TRASFERT TIME (time to access to care).....	41
Comparazione 4. Initial Trauma System vs mature Trauma System .....	42
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 42	
MORTALITY .....	42

<i>PREVENTABLE MORTALITY</i> .....	44
<i>COMPLICATION</i> .....	44
<i>QUALITY OF LIFE</i> .....	44
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 44	
<i>HOSPITAL LOS</i> .....	44
<i>ICU LOS</i> .....	44
<i>FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)</i> .....	44
<i>TRASFERT TIME (time to access to care)</i> .....	44
Comparazione 5. High Volume vs Low volume Trauma System .....	44
<b>CRITICAL OUTCOMES</b> 44	
<i>Mortality</i> .....	44
<i>PREVENTABLE MORTALITY</i> .....	47
<i>COMPLICATION</i> .....	47
<i>QUALITY OF LIFE</i> .....	47
<b>IMPORTANT OUTCOMES</b> 47	
<i>HOSPITAL LOS</i> .....	47
<i>ICU LOS</i> .....	47
<i>FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)</i> .....	47
<i>TRASFERT TIME (time to access to care)</i> .....	47

## INTRODUZIONE

**Modello inclusivo:** In una determinata area geografica è il modello che *tiene conto* di tutti i pazienti traumatizzati (traumi minori e maggiori), che valuta le risorse utilizzabili (tutti gli ospedali inclusi nel modello organizzativo) per un paziente traumatizzato, *categorizza* gli ospedali in base alle risorse (diversi livelli) ed *identifica* i criteri di triage per assegnare il paziente al luogo di cura più adeguato limitando over e under triage, in un disegno a rete che tenga conto di volume, tempo-dipendenza, back transfer, e compensazione a funzione.

**Modello esclusivo:** modello che considera solo i traumi maggiori che vengono trattati in ospedali altamente specializzati (trauma center).

## **SELEZIONE DEGLI STUDI**

È stata effettuata un update della revisione sistematica per rispondere ad un quesito de novo “approccio strutturato verso approsac cio non strutturato” con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline e Cochrane CENTRAL aggiornata al 5 ottobre 2022.

Sono stati individuati 4117 records da cui sono stati selezionati 10 records che soddisfano i criteri di inclusione per rispondere al quesito clinico proposto. Questi records sono revisioni sistematiche, 6 delle quali presentano metanalysis (Figura 1-diagramma di flusso) mentre quattro revisioni fanno una sintesi narrativa (Mann 1999, Choi 2017, Dijkink 2017 e Shammassian 2020). In particolare, Mann 1999 valuta l'efficacia di trauma center/system implementation sugli outcomes. Choi 2017 fotografa le caratteristiche dei correnti sistemi in Asia. Dijkink 2017 descrive una panoramica overview delle similitudini e differenze dei trauma center (TC) nel mondo. Shammassian 2020 valuta il trauma system regionalization and implementation nei soggetti con traumatic brain injury (TBI).

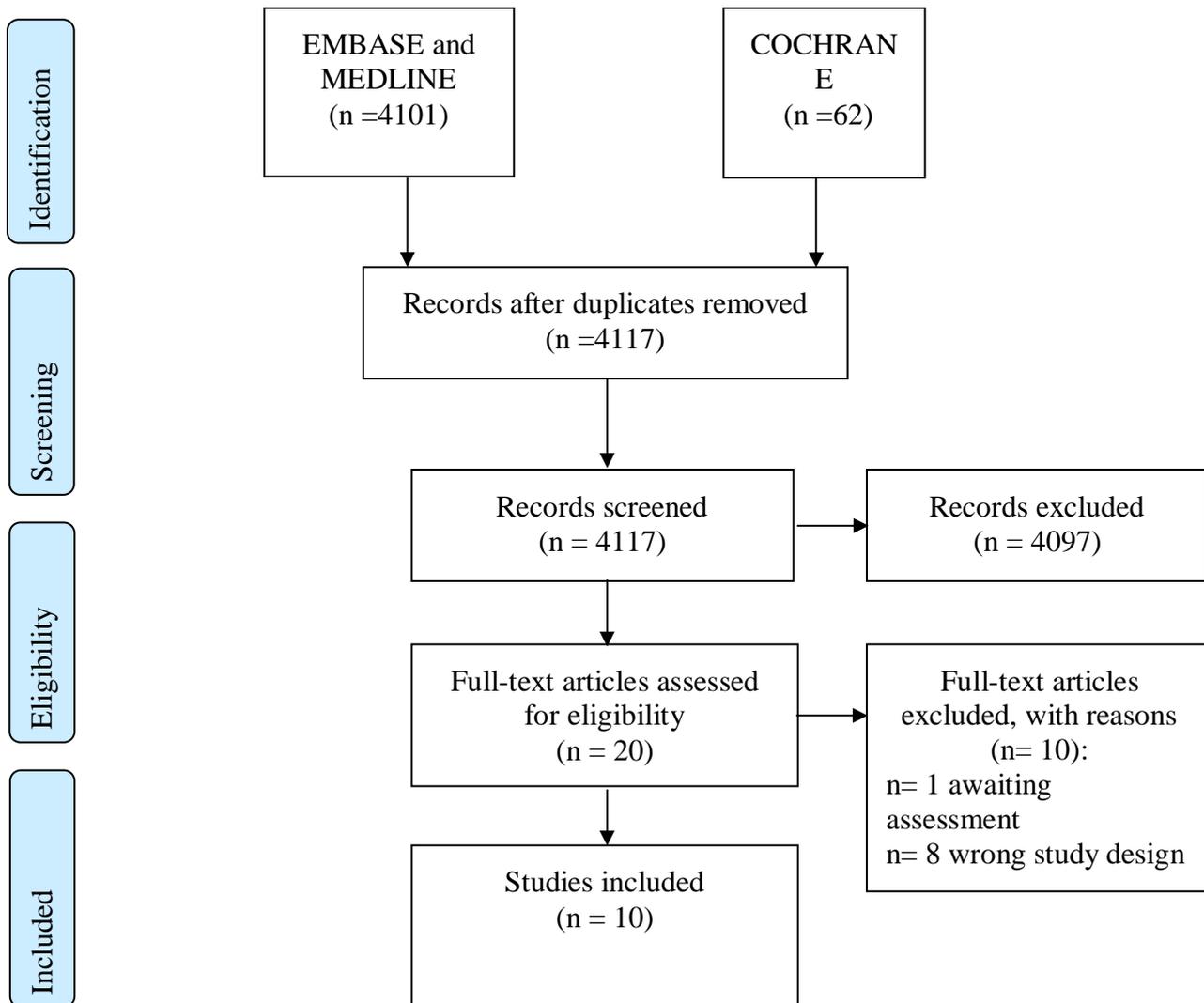


Figure 1. Diagramma di flusso della selezione degli studi.

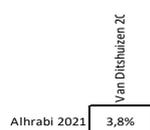
## COMPARAZIONE 1. TRAUMA CENTER VS NON-TRAUMA CENTER

### CRITICAL OUTCOMES

#### MORTALITY

Due revisioni sistematiche si occupano di questa comparazione con una scarsa sovrapposizione degli studi primari inclusi. **Van Ditshuizen 2020** presenta due tipi di popolazione diversa, general trauma population (GT) and major trauma population (MT). **Alhrabi 2021** non distingue la popolazione di interesse. Si presentano quindi i risultati separatamente.

studi primari	population	Van Ditshuizen 2020	Alhrabi 2021
Ashley 2008-2012			1
Candefjord 2013-2017			1
Clancy 2001		1	
Clemmer 1985		1	
Cudnik 2009	general population	1	
Culica 2007	general population	1	
Curtis 2011		1	
Demetriades 2005		1	
Demetriades 2006		1	
DiBartolomeo 2007-2011			1
Elkbuli 2019	general population	1	
Ernstberger 2018		1	
Gaewe 2005-2014			1
Glance 2012	general population	1	
Helling 2007	general population	1	
Kaji 2017	general population	1	
Kim 2014-2016			1
Liberman 2005		1	
Meldon 1996			1
Muguruma 2012-2014 vs 2014-2016			1
Reilly 1998-2000			1
Rogers 2011	general population	1	
Rogers 1999 (2001)		1	1
Sethi 2002		1	
Sethi 2007	general population	1	
Spijkers 1996-1998 vs 2003-2005			1



1	= Total nodes (pairs of reviews)
1	= Slight overlap (<5%)
o	= Moderate overlap (5% to <10%)
o	= High overlap (10% to <15%)
o	= Very High overlap (≥15%)

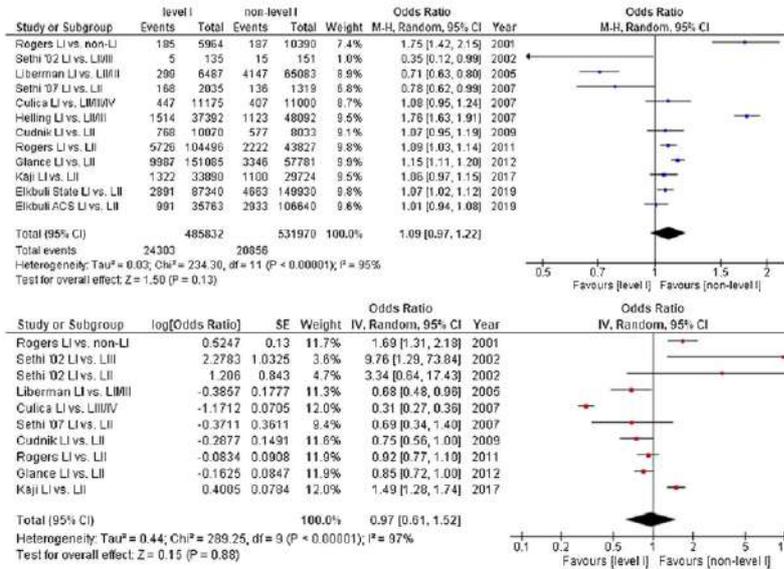


Figure 2. Meta-analysis in-hospital mortality: Unadjusted (above) and adjusted (below) in GT populations for level I versus non-level I trauma centers.

**Van Ditschuneir 2020- General Trauma Population:** nessuna differenza fra i gruppi in termini di riduzione di mortalità nella popolazione generale con trauma (Figura 2).

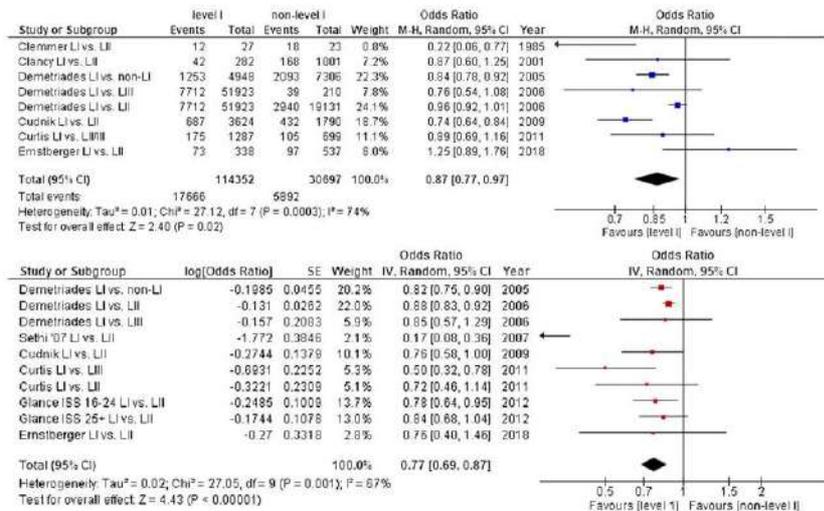
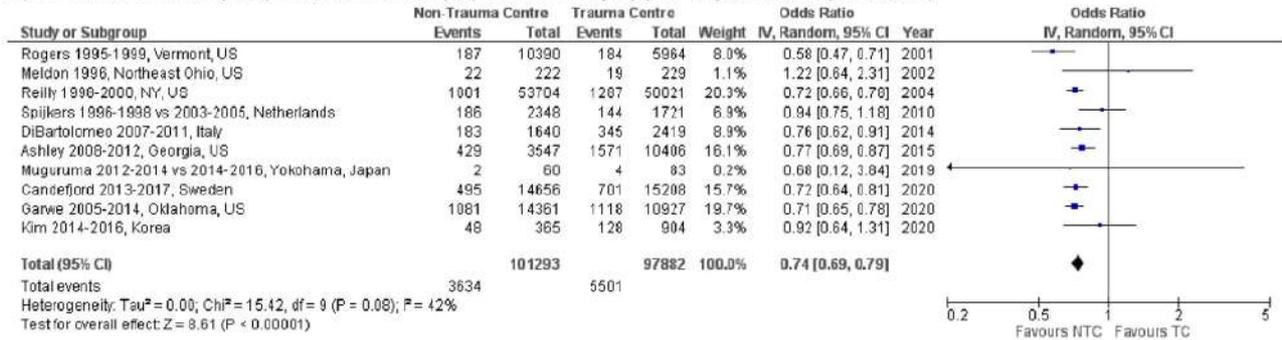


Figure 3. Meta-analysis in-hospital mortality: Unadjusted (above) and adjusted (below) in MT populations for level I vs. non-level I trauma centers.

**Van Ditschuneir 2020- Major trauma population:** riduzione di mortalità in favore del level I (i.e., trauma center) rispetto agli altri livelli (i.e., level II, III, IV, V) nella popolazione con trauma maggiore (Figura 3).

### A) Non-trauma centre (NTC) vs trauma centre (TC) and mortality by year of publication (10 studies)



Riduzione di mortalità in favore dei non trauma centers: 0.74 (0.69-0.79).

## PREVENTABLE MORTALITY

Nessuna revisione riporta questo outcome.

## COMPLICATION

Nessuna revisione riporta questo outcome.

## QUALITY OF LIFE

### Van Ditshuizen 2020

Uno studio della revisione riporta dati inerenti QoL EQ-5D-3L (follow-up at 6, 12, and 24 mo): Increase of EQ-5D, level of reference population not reached 2 y after trauma. No differences level I and level II.

## IMPORTANT OUTCOMES

### ICU LOS

### Van Ditshuizen 2020

A total of four GT studies (19%) reported ICU LOS with either a mean or a median as part of basic descriptive statistics and not as a main result.<sup>5,6,32,34</sup> When a median was reported, there was no difference between level I and level II centers. When a mean was reported, level I had a longer LOS compared with level II for GT. Four MT studies<sup>20,23,24,28</sup> reported ICU LOS. Compared with non-level I centers, level I centers were reported to have either longer LOS<sup>28</sup> for MT, shorter LOS,<sup>23</sup> or LOS that was similar.<sup>20</sup> One study (25%) reported a higher ICU admission rate,<sup>28</sup> and one study (25%) reported a lower ICU admission rate regarding MT.<sup>23</sup> The ICU LOS in level I centers was reported to be either longer,<sup>28</sup> shorter,<sup>20,23</sup> or similar<sup>25</sup> compared with non-level I centers regarding MT.

## FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

### Van Ditshuizen 2020

in totale 8 studi riportano functional outcomes, four studies (50%)reported on GT and seven studies (88%) reported on MT. Five studies (63%)had favorable outcomes for level I centers compared with level II centers. One study (13%) reported favorable outcomes for level I and II centers combined with other level centers, and two studies (25%)reported no difference between level I and level II centers.

## TRASFERT TIME (time to access to care)

Nessuna revisione.

## COMPARAZIONE 2.1 TRAUMA SYSTEM VS NON-TRAUMA SYSTEM

### CRITICAL OUTCOMES

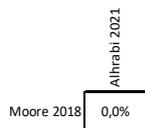
#### MORTALITY

Tre revisioni sistematiche si occupano di questa comparazione.

Una revisione è di tipo qualitativo e focalizzata sui soggetti con traumatic brain Injury (Shammassian 2021) che conclude dicendo che 6 su 9 studi primari dimostrano qualche beneficio in termini di mortalità a favore del system regionalization.

Due revisioni compiono una metanalisi con una scarsa sovrapposizione degli studi primari inclusi.

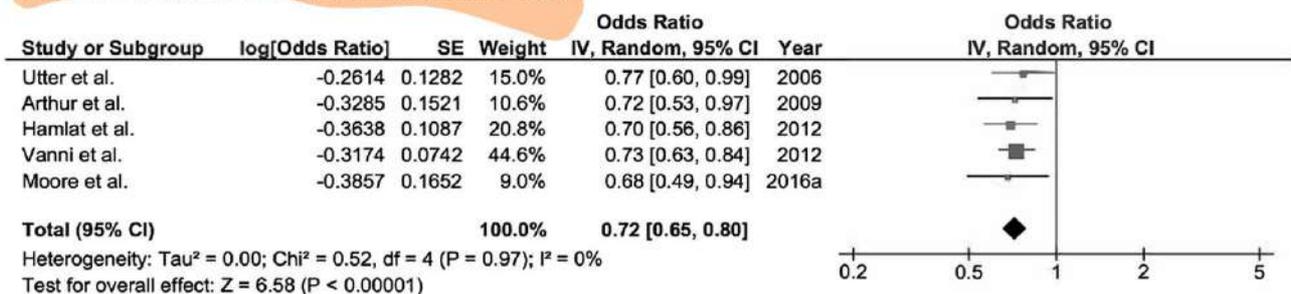
study	Alhrabi 2021	Moore 2018
Abernathy 2002	1	
Arthur 2009		1
Claridge 2010	1	
Claymann 2001	1	
Hamlat 2012		1
He 2017	1	
Mckee 2015	1	
Metcalfe 2014	1	
Moore 2016a		1
Porter 2018	1	
Tallon 2006	1	
Tallon 2012	1	
Twijnstra 2010	1	
Utter 2006		1
Vanni 2012		1



1	= Total nodes (pairs of reviews)
1	= Slight overlap (<5%)
0	= Moderate overlap (5% to <10%)
0	= High overlap (10% to <15%)
0	= Very High overlap (≥15%)

### Moore 2018

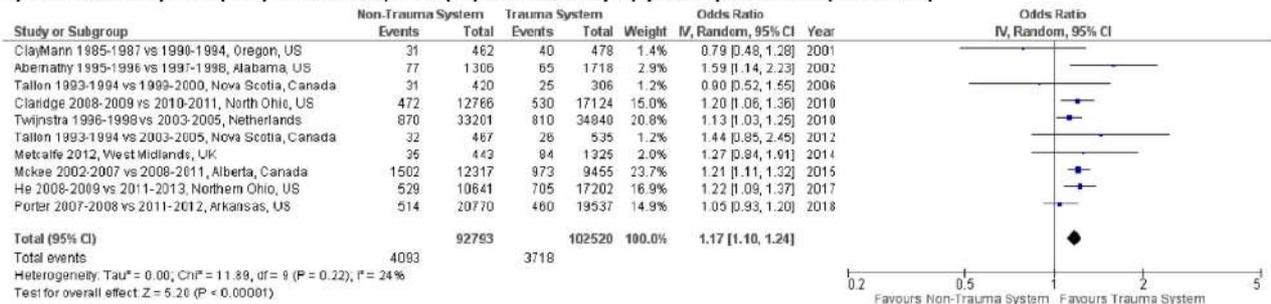
#### Inclusive design of trauma systems and mortality



All studies in our review on trauma system inclusiveness (five studies) and the relative location of trauma centers (six studies) reported significant associations with mortality. Riduzione di mortalità del 28%.

## Alhrabi 2021

### B) Non-trauma system (NTS) vs trauma system (TS) and mortality by year of publication (10 studies)



when patients were treated in a nontrauma system compared to a trauma system, the odds of mortality increased (group B), a difference that was statistically significant (OR 1.17 [95 % CI 1.10–1.24 p]; p <0.001; RR = 1.16 or ARR = 0.01).

Aumento di mortalità nei no trauma system è del 17%.

## PREVENTABLE MORTALITY

Nessuna revisione riporta questo outcome

## COMPLICATION

### Moore 2018

Una revisione (Moore 2018) indaga questo outcome ma non riporta i dati e non presenta metanalisi. (data available on adverse events, function, disability, and quality of life were scarce and could not be used for meta-analysis)

## QUALITY OF LIFE

### Moore 2018

Una revisione (Moore 2018) indaga questo outcome ma non riporta i dati e non presenta metanalisi. (data available on adverse events, function, disability, and quality of life were scarce and could not be used for meta-analysis)

## IMPORTANT OUTCOMES

### ICU LOS

Nessuna revisione

### FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

### Moore 2018

Una revisione (Moore 2018) indaga questo outcome ma non riporta i dati e non presenta metanalisi. (data available on adverse events, function, disability, and quality of life were scarce and could not be used for meta-analysis).

### TRASFERT TIME (time to access to care)

Nessuna revisione.

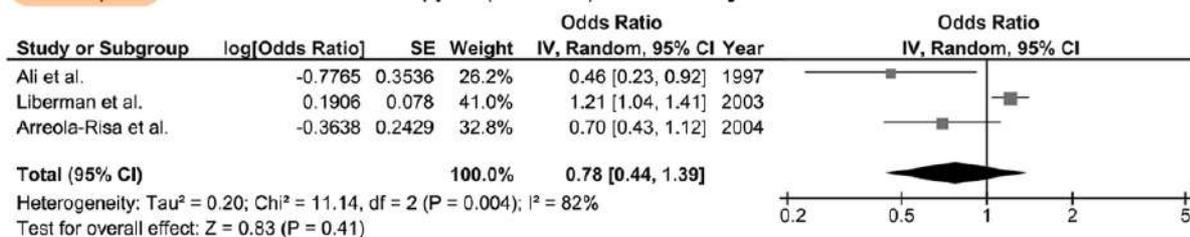
## COMPARAZIONE 2.2 TRAUMA SYSTEM VS NON-TRAUMA SYSTEM IN PRE-HOSPITAL SETTING

### CRITICAL OUTCOMES

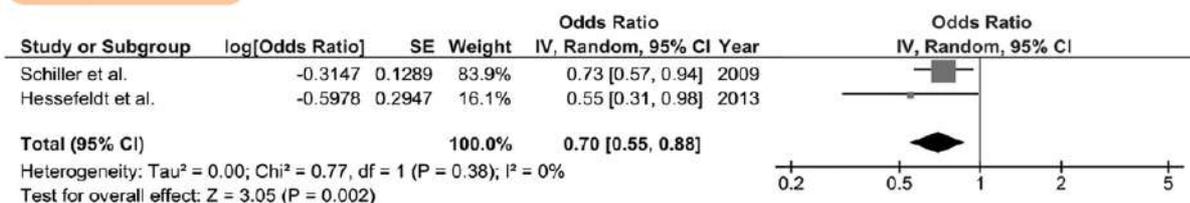
#### MORTALITY

Una sola revisione risponde al quesito (Moore 2018).

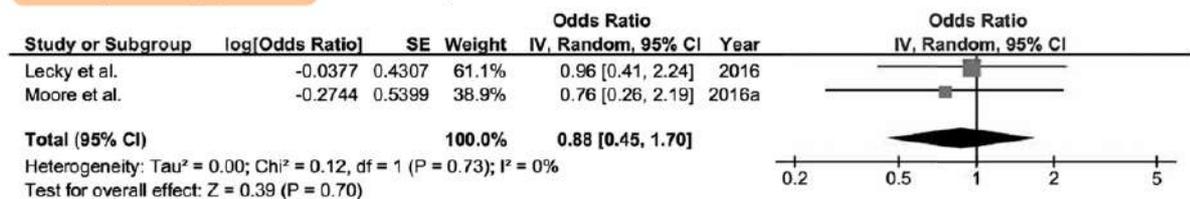
##### Pre-Hospital Advanced Trauma Life Support (PH-ATLS) and mortality



##### Helicopter transport and mortality



##### Pre-hospital triage protocols and mortality



We did not find evidence that PH-ATLS, implying longer on-scene times, is associated with reduced mortality. Our review provides evidence that helicopter transport within trauma systems reduces injury mortality. However, this evidence should be interpreted with caution as it was of very low quality. We did not identify sufficient evidence to conclude on the effectiveness of pre-hospital triage.

#### PREVENTABLE MORTALITY

Nessuna review.

#### COMPLICATION

Nessuna revisione.

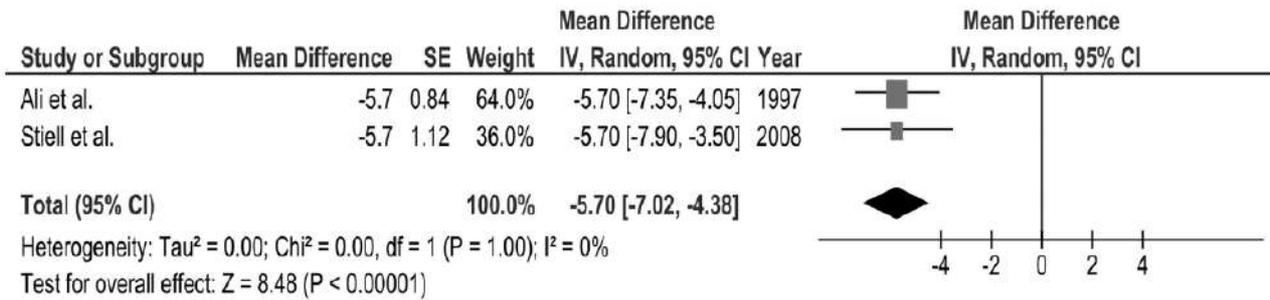
#### QUALITY OF LIFE

Nessuna revisione.

## IMPORTANT OUTCOMES

### HOSPITAL LOS

#### Pre-Hospital Advanced Trauma Life Support (PH-ATLS) and hospital length of stay



Pre-Hospital Advanced Trauma Life Support was associated with a significant reduction in hospital days (mean difference [MD] = 5.7 [4.4–7.0])

### ICU LOS

Nessuna revisione.

### FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

Nessuna revisione.

### TRASFERT TIME (time to access to care)

Nessuna revisione.

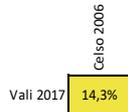
## COMPARAZIONE 3. PRE VS POST-IMPLEMENTATION OF TRAUMA SYSTEM

### CRITICAL OUTCOMES

#### MORTALITY

Due revisioni sistematiche si occupano di questa comparazione con una moderata sovrapposizione degli studi primari inclusi. Entrambe le revisioni concordano una riduzione di mortalità nel post implementation system.

study	Celso 2006	Vali	
		2017	
Kane 1992		1	
Mullins 1994		1	
Sampalis 1995		1	
Mullins 1996		1	
Mullins 1998		1	1
Abernathy 2002		1	
Nicholl 1997			1



1	= Total nodes (pairs of reviews)
0	= Slight overlap (<5%)
0	= Moderate overlap (5% to <10%)
1	= High overlap (10% to <15%)
0	= Very High overlap (≥15%)

## Celso 2006

**Table 4 Meta-analysis**

Study	Postdesignation	Predesignation	Odds	95% CI	CI
Kane <sup>26</sup>	207/766	191/658	0.905	0.718	1.142
Mullins <sup>27</sup>	284/7236	182/4230	0.909	0.751	1.099
Sampalis <sup>28</sup>	30/288	31/158	0.476	0.276	0.822
Mullins <sup>29</sup>	611/10803	568/9893	0.984	0.875	1.107
Mullins <sup>30</sup>	666/11879	766/13129	0.959	0.861	1.067
Abernathy <sup>36</sup>	65/1718	77/1306	0.628	0.447	0.880
Total (fixed effects)	1863/32690	1815/29374	0.930	0.869	0.995
Total (random effects)	1863/32690	1815/29374	0.881	0.778	0.998

Test for heterogeneity:  $Q = 12.2856$ ,  $DF = 5$ ,  $p = 0.0311$ .

Table 4 shows the odds ratios and confidence intervals of the six studies as well as the fixed and random effects. Odds ratios <1 favor post designation trauma systems. The results of the meta-analysis showed a 15% reduction in mortality in favor of the presence of a trauma system.

## Vali 2017

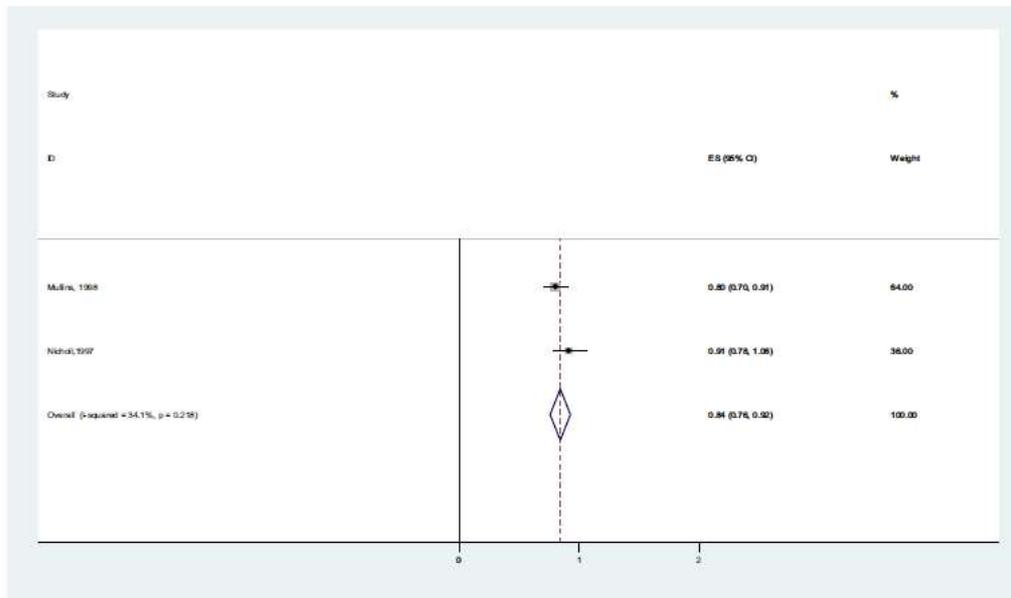


Fig. 2 – Meta-analysis; forest plot.

The meta-analysis of the two studies showed an important reduction in mortality after establishment of the trauma system (OR = 0.84, 95% CI 0.76;0.92; P <0.00) (Fig. 2).

## PREVENTABLE MORTALITY

### Vali 2017

Una revisione affronta questo outcome (Vali 2017). In the four studies that evaluated preventable death, the investigators tried to reduce the risk of bias by reviewing the 'preventable death' outcome by two independent reviewers; however, lack of a distinctive description for the outcome and an objective validation of 'preventability' may have caused significant bias. Although preventable death seems to be a more relevant

indicator for evaluating the effectiveness of regionalization on trauma care, one may argue that what had been measured was, in fact, 'deaths associated with significant errors in care' rather than 'preventable deaths.

## COMPLICATION

Nessuna revisione.

## QUALITY OF LIFE

Nessuna revisione.

## IMPORTANT OUTCOMES

### HOSPITAL LOS

Nessuna revisione.

### ICU LOS

Nessuna revisione.

### FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

Nessuna revisione.

### TRASFER TIME (time to access to care)

#### **Vali 2017**

Una revisione affronta questo outcome con 5 studi.

Different indicators such as transferred patient rate, transfer time, and traumatized patients taken directly to trauma center were evaluated in studies in Oregon and three other. The results of the CBA study from the UK showed a small increase in the proportion of major trauma patients who were transferred directly to the trauma center in the experimental region, from 34% in 1990 to 39% in 1993.<sup>41</sup> However, this was not significantly different from the control group except for patients with multiple injuries, in whom a 15% increase was seen ( $P < 0.02$ ).

The Oregon studies indicated a significant increase in the transfer rate from emergency departments and between different levels of hospitals.

Hedges et al. defined two different terms for transferring trauma patients: vertical transfer as postadmission transfer from level III/IV to level I/II; and horizontal transfer as post-admission transfer from level III/IV to other level III/IV hospitals. They found a significant decrease in horizontal interhospital transfers, the number of multiple system injuries among horizontally transferred patients decreased significantly, and the vertically transferred group had a significantly greater proportion of higher injury severity scores. An important increase in transfer numbers due to regionalization of the trauma system was also found by Sampalis et al. and Tiesman et al.

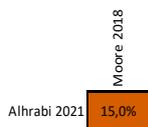
## COMPARAZIONE 4. INITIAL TRAUMA SYSTEM VS MATURE TRAUMA SYSTEM

### CRITICAL OUTCOMES

#### MORTALITY

Due revisioni sistematiche si occupano di questa comparazione con un alto grado di sovrapposizione degli studi primari inclusi. Entrambe le revisioni concordano una riduzione di mortalità nel sistema maturo rispetto al sistema in fase di iniziale implementazione.

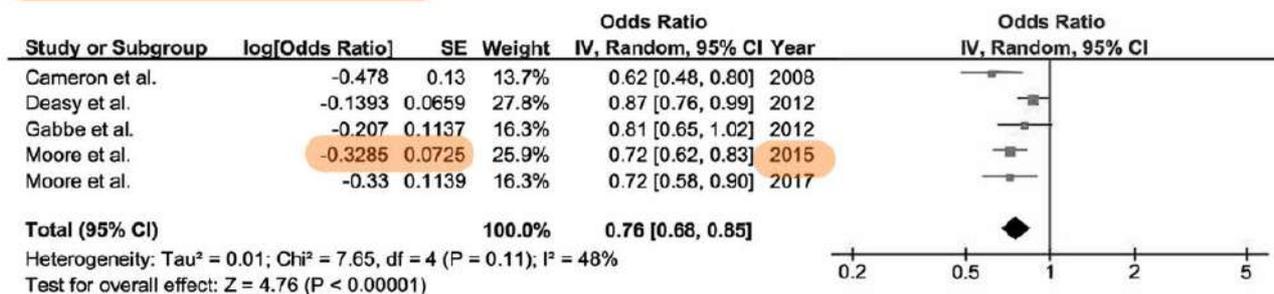
	Moore 2018	Alhrabi 2021
Brennan 2002		1
Cameron 2008	1	1
Curtis 2012		1
Deasy 2012	1	1
Dinh 2014		1
Endo 2017		1
Gabbe 2012		1
Gabbe 2015		1
Goldman 2015		1
Harmsen 2017		1
Leung 2010		1
Leung 2011		1
Moore 2015	1	1
Moore 2017		1
Peleg 2004		1
Siman-Tov 2013		1
Vong 2013		1
Tallon 2006		1
Tallon 2012		1
Wong 2013		1



1	= Total nodes (pairs of reviews)
0	= Slight overlap (<5%)
0	= Moderate overlap (5% to <10%)
0	= High overlap (10% to <15%)
1	= Very High overlap (≥15%)

## Moore 2018

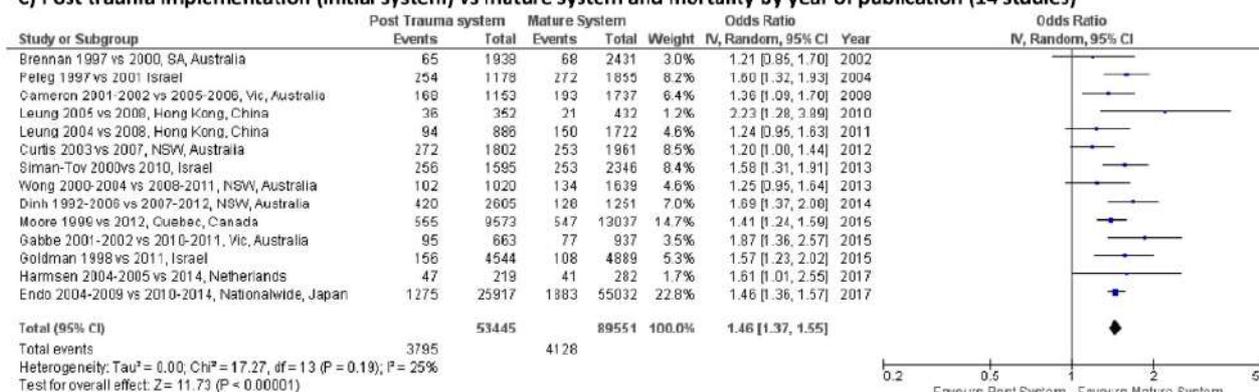
### Trauma system maturity and mortality



Trauma system maturity is associated with reduced odds of mortality (OR = 0.76, 95%CI 0.68–0.85).

## Alhrabi 2021

### C) Post trauma implementation (initial system) vs mature system and mortality by year of publication (14 studies)



when patients were treated in an early stage system compared to a mature system (group C), odds of mortality increased with a difference that was statistically significant (OR 1.46 [95% CI 1.37–1.55]; p < 0.001; RR = 1.41 or ARR = 0.03).

## PREVENTABLE MORTALITY

Nessuna revisione.

## COMPLICATION

Nessuna revisione.

## QUALITY OF LIFE

Nessuna revisione.

## IMPORTANT OUTCOMES

### HOSPITAL LOS

Nessuna revisione.

### ICU LOS

Nessuna revisione.

### FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

Nessuna revisione.

### TRASFER TIME (time to access to care)

Nessuna revisione.

## COMPARAZIONE 5. HIGH VOLUME VS LOW VOLUME TRAUMA SYSTEM

### CRITICAL OUTCOMES

#### Mortality

Una revisione sistematica analizza questa comparazione (Caputo 2014).

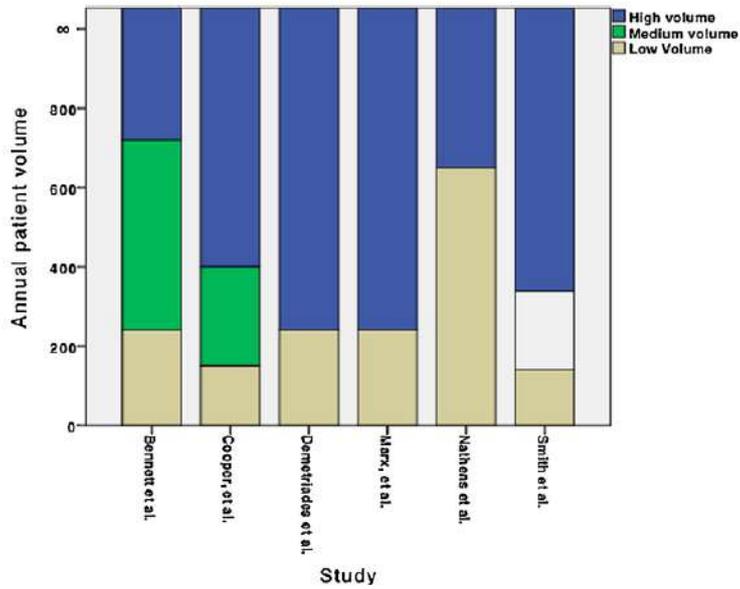
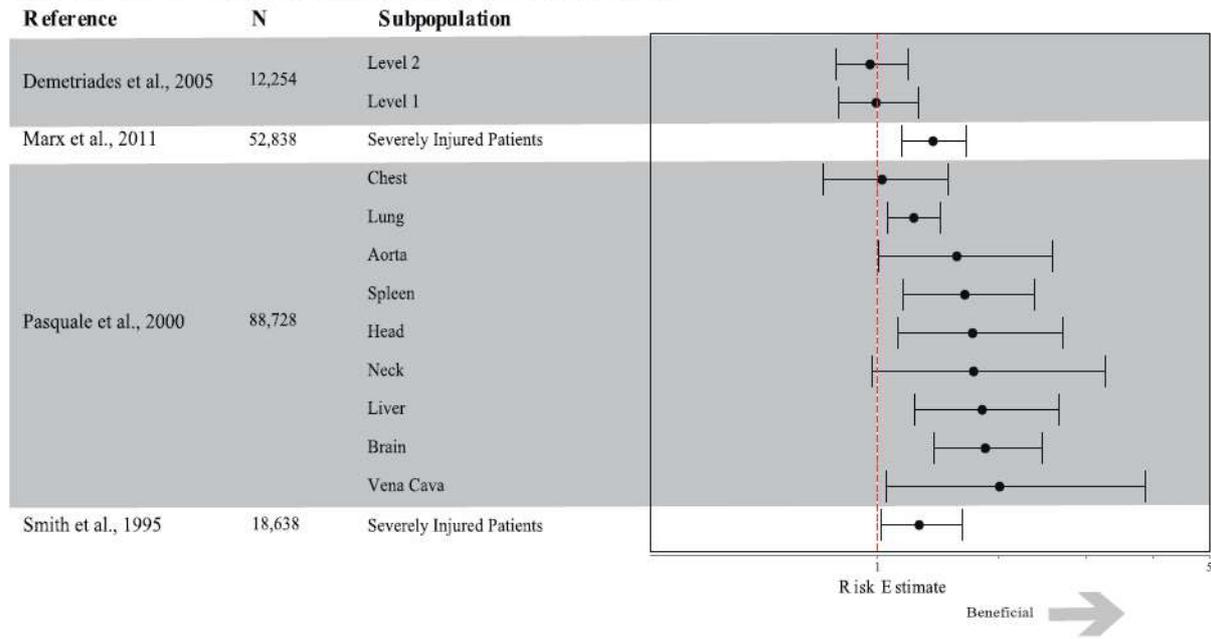


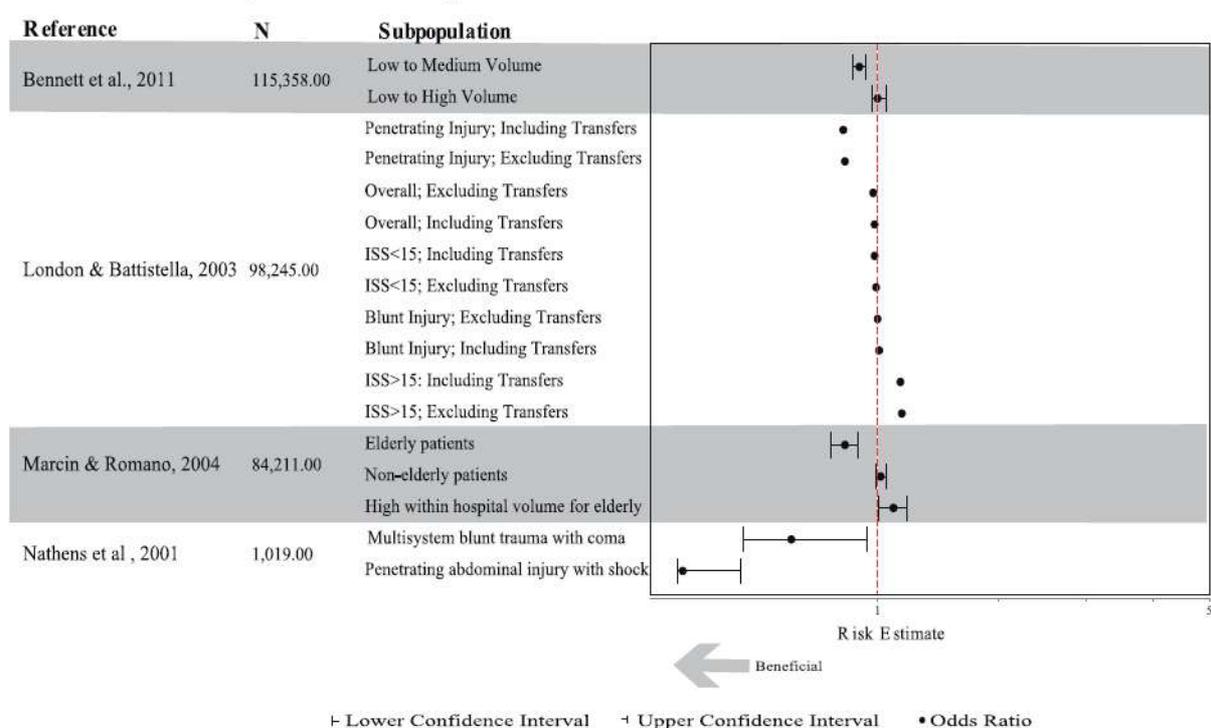
Fig. 2. Categorical definitions of institutional trauma patient volume. Stacked bar chart demonstrating the heterogeneous categorical volume definitions in institutional volume studies.

**Definitions of patient volume were heterogeneous.** For instance, two studies’ definition of high volume matched another study’s definition of medium volume. Patient population and methods also varied, potentially skewing the results depending on whether age, ISS and transfer status was accounted for. Additionally, five of the six studies that drew their sample from the NTDB used overlapping years.

**Improved odds of survival when treated in a high volume trauma center**



**Reduced odds of mortality when treated in a high volume trauma center**



A pooled analysis of these results would result in analysing the same patient up to four times. **These fundamental differences did not allow for a weighted meta-analysis, and necessitated a descriptive review of the studies. The majority of studies (69%) suggest that institutional volume may be inversely related with survival advantage for severely injured trauma patients; however nearly half of these studies found only some subpopulations experienced benefits.** Subpopulations that experienced a benefit from higher volume included blunt trauma patients, patients over the age of 65, patients with penetrating abdominal injury with shock, patients with multisystem blunt trauma with coma, and patients with severe injuries to the head, brain, lung, liver, spleen, aorta, and vena cava regions. An additional five studies found no survival benefit with higher trauma centre volume. **There were no clear trends between volume per surgeon and mortality**, as just one of four studies (25%) found an association. The studies and their findings were diverse, and we did not find it possible nor responsible to draw generalisable recommendations about the relationship between institutional or per surgeon volume and mortality in American trauma centres. **Our**

**analysis found it is unclear whether an optimal volume exists**, and it has not been demonstrated that the ACS criteria of a minimum of 1200 admissions and 240 severe trauma admissions improves survival.

## PREVENTABLE MORTALITY

Nessuna revisione.

## COMPLICATION

Nessuna revisione.

## QUALITY OF LIFE

Nessuna revisione.

## IMPORTANT OUTCOMES

### HOSPITAL LOS

Nessuna revisione.

### ICU LOS

Nessuna revisione.

### FUNCTIONAL OUTCOME (rehabilitation)

Nessuna revisione.

### TRASFER TIME (time to access to care)

Nessuna revisione.

## APPENDICE D – VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI INCLUSI

	Alharbi 2021	Caputo 2014	Celso 2006	Moore 2018	vali 2017	Van Ditshuizen 2020	Choi 2017	Dijkink 2017	Mann 1999	Shammassian 2020
<b>overall quality</b>	<b>critically low</b>	<b>critically low</b>	<b>critically low</b>	<b>low</b>	<b>critically low</b>	<b>low</b>	<b>critically low</b>	<b>critically low</b>	<b>critically low</b>	<b>critically low</b>
1-Question and inclusion	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
2-Protocol	yes	no	no	no	no	yes	partially yes	no	no	no
3-Study design	no	no	no	no	yes	no	no	no	yes	no
4-Comprehensive search	yes	yes	yes	yes	partially yes	yes	partially yes	no	partially yes	partially yes
5-Study selection	yes	no	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
6-Data extraction	yes	no	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
7-Excluded studied justification	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
8-Included studied details	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
9-Risk of Bias	yes	no	no	yes	yes	yes	no	no	no	yes
10-Source of funding of included studies	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
11-Appropriate statistical methods for analysis	no	NA	yes	yes	yes	yes	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted
12-Rob on meta-analyses	yes	yes	no	yes	yes	no	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted
13-Rob on individual studies	no	no	yes	yes	yes	yes	no	no	yes	yes
14-Explanation for heterogeneity	yes	yes	yes	yes	yes	no	no	no	no	yes
15-Publication bias	yes	yes	no	yes	yes	yes	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted	No meta-analysis conducted
16-Conflict of interest	yes	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
tot yes nei critici (out of 7)	5	2	3	5	4	5	0	0	1	2
<b>TOT NO nei critici (out of 7)</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
tot no nei NON-critici	2	4	6	2	1	4	3	3	2	2

## APPENDICE E – TABELLE DELLE EVIDENZE

### INDICE

Comparazione 1. Trauma Center vs Non-Trauma Center.....	50
Comparazione 2. Trauma System vs Non-Trauma System.....	50
Comparazione 2.1 Trauma System vs Non-Trauma System (pre-hospital).....	50
Comparazione 4. Initial Trauma System vs mature Trauma System.....	50
Comparazione 5. High Volume vs Low volume Trauma System.....	52

## COMPARAZIONE 1. TRAUMA CENTER VS NON-TRAUMA CENTER

## COMPARAZIONE 2. TRAUMA SYSTEM VS NON-TRAUMA SYSTEM

## COMPARAZIONE 2.1 TRAUMA SYSTEM VS NON-TRAUMA SYSTEM (PRE-HOSPITAL)

## COMPARAZIONE 4. INITIAL TRAUMA SYSTEM VS MATURE TRAUMA SYSTEM

### Moore 2018

Table 2 Quality of evidence evaluation for trauma system components according to the GRADE system [18]

No. of studies	Quality assessment					Summary of findings		
	Design	Quality	Consistency	Directness	Other modifying factors	No. of patients	Effect (95% CI)	Quality of the evidence
<i>Pre-hospital advanced trauma life support</i>								
Mortality (3)	Observational	Very serious limitations	Important inconsistency	Some uncertainty	None	11,607	OR = 0.78 (0.44; 1.39)	Very low
LOS (2)	Observational; controlled trial	Serious limitations	Consistent	Some uncertainty	None	3549	MD = -5.7 (-7.02; -4.38)	Very low
<i>Helicopter transport</i>								
Mortality (2)	Observational	Very serious limitations	Consistent	Some uncertainty	None	3327	OR = 0.70 (0.55; 0.88)	Very low
<i>Pre-hospital triage protocols</i>								
Mortality (2)	RCT; Observational	Serious limitations	No important inconsistency	Some uncertainty	None	91,268	OR = 0.88 (0.45; 1.70)	Very low
<i>Inclusiveness</i>								
Mortality (5)	Observational	Serious limitations	Consistent	Some uncertainty	Evidence of a dose-response gradient	938,018	OR = 0.72 (0.65; 0.80)	Low
<i>Density of surgeons</i>								
Mortality (2)	Observational	Serious limitations	Consistent	Some uncertainty	Evidence of a dose-response gradient	6366 counties	MD = -0.58 (-1.39; 0.22)	Low
<i>Maturity</i>								
Mortality	Observational	Serious limitations	Consistent	Some uncertainty	Evidence of a dose-response gradient	162,198	OR = 0.76 (0.68; 0.85)	Low

CI confidence interval, GRADE grading of recommendations assessment, development, and evaluation, OR odds ratio, MD mean difference, LOS length of stay, RCT randomized controlled trial

### Alharbi 2021

Outcome	Anticipated absolute effects (95% CI)		Relative effect (95% CI)	№ of participants (studies)	Certainty of the evidence (GRADE)
	Risk with TC/TS/MTS	Risk with NTC/NTS/ITS			
Mortality among patients treated at TC and NTC	56 per 1,000	42 per 1,000 (39 to 45)	OR 0.74 (0.69 to 0.79)	199175 (10 observational, cohort, before-after-studies)	⊕○○○ VERY LOW
Mortality among patients treated at TS and NTS	36 per 1,000	42 per 1,000 (40 to 45)	OR 1.17 (1.10 to 1.24)	195313 (10 observational, cohort, before-after-studies)	⊕○○○ VERY LOW
Mortality among patients treated at MTS and ITS	46 per 1,000	66 per 1,000 (62 to 70)	OR 1.46 (1.37 to 1.55)	142996 (14 observational, cohort studies)	⊕⊕○○ LOW
Mortality among younger patients treated at TC and NTC	3 per 1,000	7 per 1,000 (3 to 15)	OR 2.48 (1.12 to 5.51)	22051 (3 observational)	⊕⊕○○ LOW

Outcome	Anticipated absolute effects (95% CI)		Relative effect (95% CI)	№ of participants (studies)	Certainty of the evidence (GRADE)
	Risk with TC/TS/MTS	Risk with NTC/NTS/ITS			
Mortality among road trauma patients treated at TC/TS and NTC/NTS	35 per 1,000	52 per 1,000 (41 to 66)	OR 1.50 (1.16 to 1.93)	12761 (4 observational, before-after-studies)	⊕⊕⊕○ MODERATE
Mortality among patients with ISS ≥15 treated at MTS and ITS	114 per 1,000	160 per 1,000 (143 to 179)	OR 1.49 (1.30 to 1.70)	20966 (8 observational studies)	⊕○○○ VERY LOW

*Note:* TC: Trauma Centre; TS: Trauma System; MTS: Mature Trauma System; NTC: Non-Trauma Centre; NTS: Non-Trauma System; ITS: Initial Trauma System; CI: Confidence interval; OR: Odds ratio; ISS: injury severity score.

#### **Certainty of the evidence (GRADE) Grade Definition**

**High:** Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.

**Moderate:** Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.

**Low:** Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.

**Very low:** Any estimate of effect is very uncertain.

## COMPARAZIONE 5. HIGH VOLUME VS LOW VOLUME TRAUMA SYSTEM

### Caputo 2014

**Table 3**  
Rating the quality of evidence by use of the GRADE approach.

Quality assessment			
No of studies	Factors that downgrade quality of evidence	Factors that upgrade quality of evidence	Quality
Institutional volume – mortality			
16	Risk of bias: serious <sup>a</sup> Inconsistency: serious <sup>b</sup> Indirectness: no serious indirectness Imprecision: serious <sup>c</sup> Publication bias: none suspected	Large magnitude of effect: none Dose-response gradient: N/A Plausible confounding: none	⊖⊖⊖⊖ Very low
Volume per surgeon – mortality			
4	Risk of bias: no serious risk of bias Inconsistency: serious <sup>d</sup> Indirectness: no serious indirectness Imprecision: serious <sup>e</sup> Publication bias: none suspected	Large magnitude of effect: none Dose-response gradient: N/A Plausible confounding: none	⊖⊖⊖⊖ Very low

<sup>a</sup> Inappropriate handling of confounding (adjustment).

<sup>b</sup> Heterogeneity between populations.

<sup>c</sup> Results are imprecise.

<sup>d</sup> Heterogeneity between populations.

<sup>e</sup> Results are imprecise.

## APPENDICE F – VALORI

È stata effettuata una revisione sistematica con ricerca della letteratura sulle banche dati Embase, Medline e Cochrane. Sono risultati 200 records da cui abbiamo selezionato 2 studi di interesse.

Lo studio Newgard 2011 (considera 10 servizi medici di emergenza, e 16 ospedali (due centri traumatologici di livello I, un centro traumatologico di livello II, un ospedale per gli veterani e 12 ospedali comunitari) in una regione di 4 contee con un sistema traumatologico maturo) analizza tutte le chiamate al 911 ricevute tra il 2006 e il 2009 in una regione degli Stati Uniti in caso di trauma e valuta la scelta effettuata dal personale rispetto all'ospedale in cui portare il ferito. Si è visto come alcuni fattori hanno la priorità rispetto ai criteri di triage, e nello specifico troviamo:

- Istinto o "Gut feeling" del personale: la decisione di portare il paziente in un trauma center viene presa direttamente sulla scena, immediatamente, quasi d'istinto, frequentemente ancora prima di un esame fisico del paziente. Spesso tale decisione è influenzata dall'aspetto del paziente, dai primi segnali visivi e dall'esperienza del personale. Viene riportato l'esempio di un paramedico che afferma "puoi decidere dove portare il paziente appena lo vedi... semplicemente lo sai".
- Esperienza del personale medico: considerato un fattore importante, infatti, diversi paramedici affermano che l'algoritmo di triage serve solo per i neofiti e generalmente lo trovano quasi inutile per il personale più esperto, anche se confermano di utilizzarlo per istruire il personale e per sviluppare il trauma triage.
- Preferenze del paziente e del personale medico: nei casi non gravi di trauma viene considerata anche la preferenza personale del paziente e dei famigliari nella scelta del trauma center e/o dell'ospedale. Viene semplicemente chiesto al paziente dove preferisce essere portato e, in caso di assenza di preferenza, viene scelto l'ospedale più vicino.
- La cultura del Field Triage: molti paramedici hanno notato come la cultura del trauma triage determina un over triage, con il trasferimento dei pazienti non gravi nei trauma center. Questo può essere dovuto anche dal fatto che l'under triage viene spesso e fortemente scoraggiato e penalizzato su molteplici livelli.

In conclusione, la scelta del trauma center è complessa e dinamica, basata su un elevato livello cognitivo atto a prendere decisioni rapide.

Lo studio Newgard 2013 (pazienti con trauma valutati e trasportati da 61 servizi di emergenza a 93 ospedali, inclusi 10 di livello I, 6 di livello II e 77 ospedali comunitari/privati/federali di cinque regioni degli Stati Uniti occidentali) ha analizzato la scelta dell'ospedale in cui trasportare il paziente traumatizzato e l'età del paziente stesso. Si è visto come all'aumentare dell'età del paziente, aumenta l'importanza della preferenza del paziente sulla scelta del trauma center/ospedale. Questo fattore non clinico influenza la distribuzione dei pazienti tra gli ospedali e aumenta l'under triage.

Lo studio di Kellezi 2020, registra le esperienze e le prospettive di cura dei pazienti con lesioni traumatiche (N = 668: età 16–70 anni) ricoverati in ospedale (acute NHS hospitals, Regno Unito). L'assistenza, clinica ed emotiva, è considerata importante e lo stato di vulnerabilità dei pazienti dovrebbe essere attentamente riconosciuto dagli operatori sanitari (Kellezi 2020).

Uno studio olandese (Gunning 2017) identifica le caratteristiche del paziente con trauma associate all'Health Related Quality of Life (HRQoL). Sono stati reclutati pazienti dell'University Medical Center Utrecht (UMCU) centro traumatologico di livello I, connesso a 4 centri traumatologici di livello II e III. Sono stati applicati due strumenti: **Short Form Health Survey (SF-36) versione 2 e EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D)**. L'SF-36 produce otto scale multi-item che valutano diversi sottodomini di salute e benessere mentre l'EQ-5D è costituito da sei dimensioni: "mobilità", "cura di sé", "attività abituali", "dolore/disagio" e "depressione/ansia". Sono stati inclusi 1870 pazienti che mostravano punteggi dell'SF-36 e dell'EQ-5D inferiori rispetto alla popolazione di riferimento olandese. In quasi tutti i sottodomini le donne mostravano un punteggio inferiore rispetto agli uomini e il gruppo di pazienti più anziani (>70 anni) aveva un HRQoL inferiore (fino a 29,1 punti) per la funzione fisica, rispetto alle

altre tre fasce di età. Essere gravemente ferito è risultato associato negativamente all'HRQoL, oltre alle lesioni agli arti (funzione fisica), gravità del trauma cranico (funzione sociale, fisica, emotiva, dolore corporeo), ricovero in terapia intensiva, probabilità di sopravvivenza.

## APPENDICE G – COSTI E COSTO-EFFICACIA

### **Revisione sistematica della letteratura inerente le valutazioni economiche sull'approccio inclusivo o esclusivo nella gestione del paziente traumatizzato**

#### **Introduzione**

L'obiettivo di questo documento è di presentare le evidenze economiche relative alla stesura delle linee guida sul trauma con particolare riferimento all'approccio inclusivo rispetto ad uno esclusivo nel trattamento dei traumi maggiori. La finalità è presentare evidenze che supportino il panel di esperti per classificarne la forza secondo la metodica GRADE rispetto a: risorse necessarie, qualità delle prove sulle risorse ed evidenze di costo efficacia.

#### **Metodi**

E' stata condotta una revisione sistematica della letteratura sulle banche dati pubmed, embase con attenzione ai seguenti outcomes: costi, costo-efficacia, net monetary benefit, costo-beneficio, costo-utilita'.

#### **Risultati**

##### **Selezione degli articoli**

La revisione sistematica ha prodotto 4 lavori eleggibili (1 - 4). In particolare, la stringa di ricerca ha estrapolato 95 lavori di cui 91 sono stati esclusi perché il titolo non era corrente con il PICO, 83 alla lettura dell'abstract e 8 dopo la lettura del full text. La Figura 1. mostra i risultati della selezione degli articoli con il diagramma PRISMA relativo al processo di selezione dei lavori.

##### **Descrizione degli studi inclusi**

Lo studio di Sangwan et al. (1), è relativo ad un contesto indiano in cui è di recente attuazione una rete di centri traumatologici e di servizi di emergenza/urgenza. Lo studio stima i costi dei percorsi di cura di pazienti traumatizzati, al fine di potere implementare un regime di rimborso tariffario.

Per la stima dei costi è stato utilizzato un approccio bottom-up.

I costi stimati sono stati pari a \$ 147 al giorno per le visite ambulatoriali, \$ 37 al giorno per l'occupazione di posto letto ordinari e \$195 per la terapia intensiva. Il costo dell'intervento chirurgico era in media \$ 330. In un confronto con un setting non esclusivo invece il costo della presa in carico del paziente traumatizzato non superava i \$ 150.

Lo studio in questione, poiché relativo ad un contesto socio economico diverso da quello italiano, non può essere considerato come applicabile. In particolare il costo delle risorse utilizzate, tipico dei Paesi in via di sviluppo, sembra essere molto sottostimato rispetto al costo delle risorse assorbite nel contesto di un paese sviluppato come l'Italia. Appare chiaro tuttavia come l'utilizzo di un approccio esclusivo comporti il sostenimento di extra costi che dovranno essere poi giustificati dall'ottenimento di risultati di salute ragionevoli.

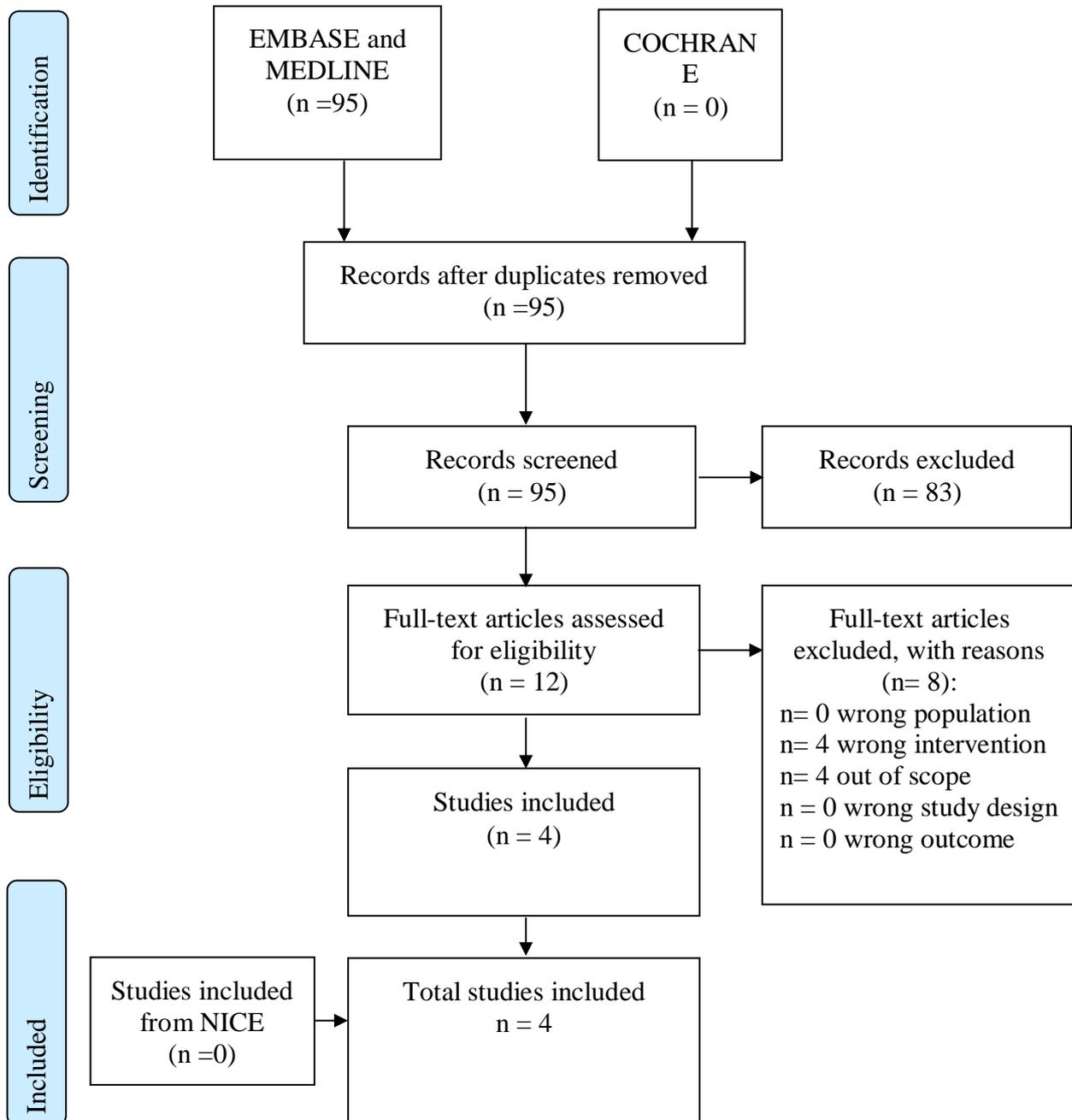
Lo studio di Odetola et al. (2), in un contesto US, utilizza i dati di un registro per osservare, nei pazienti pediatrici ricoverati in centri traumatologici, quale sia la probabilità di ricovero per lesioni gravi in confronto

con pazienti con stessa diagnosi che vengono presi in carico in un dipartimento di emergenza non traumatologico. I risultati mostravano come la probabilità di ricovero ed il conseguente assorbimento di risorse sanitarie, fosse in misura difficilmente giustificabile da fattori esogeni (es. territorio, tasso di criminalità ecc...) più alto nei centri con dipartimento di emergenza traumatologico rispetto ai dipartimenti di emergenza non traumatologici.

Risultati simili vengono ottenuti dallo studio di Tepas et al.(3), sempre in un contesto US. Anche in questo caso il disegno dello studio prevede l'utilizzo di un registro di ricoveri e di database amministrativi per confrontare l'assorbimento di risorse sanitarie relativo ad un trauma center di secondo livello rispetto ad un trauma center di livello 1. Le risorse assorbite venivano poi aggiustate per la severità delle lesioni attraverso l'utilizzo di diverse scale cliniche. I risultati mostravano come negli anni il volume di attività dei centri traumatologici di livello 1 fosse sceso fino al 9,4% D'altro canto l'istituzione di centri di secondo livello ha comportato un aumento significativo dei ricoveri di circa il 25% e delle risorse assorbite del 217%. Questi dati suggeriscono come l'eccessiva proliferazione di centri traumatologici di livello 2 e quindi la creazione di una rete di tipo hub and spoke per la gestione dei traumi, comporti il rischio di un aumento dei costi sproporzionato rispetto ai bisogni di salute della popolazione. Per questo motivo è necessaria un'attenta programmazione ed una attenta organizzazione dei percorsi di cura al fine di realizzare obiettivi di efficacia ma anche di efficienza e sostenibilità.

In fine la revisione di Porgo et al. (4), ha l'obiettivo di stimare i costi dei trauma centers. In questo caso non si pone il tema della differenziazione fra approccio esclusivo ed inclusivo. Lo studio prende in considerazione 10 studi, di cui 9 relativi ad un contesto US. Gli approcci utilizzati sono risultati molto diversi fra loro, così come gli indicatori utilizzati per la valutazione della performance dei centri. In alcuni casi sono state considerate le tariffe di rimborso, in altri casi, invece si è risaliti al costo pieno della prestazione tramite l'utilizzo di metodologie di microcosting o comunque di approcci bottom – up. In generale, i costi variavano fra \$ 2.568 e \$ 74.435 a seconda della gravità della casistica considerata. In conclusione lo studio di Teegwende sottolinea l'attuale scarsità di studi che abbiano come obiettivo la stima dei costi dei trauma centers, così come siano difficilmente reperibili evidenze di costo efficacia di buona qualità che supportino il decisore rispetto alla creazione di reti traumatologiche secondo logiche di integrazione o coordinamento delle risorse preposte.

Figura 1. Structured approach: Prisma flow chart



## Conclusioni

Gli studi reperiti in questa revisione della letteratura sono difficilmente replicabili o anche solo applicabili al contesto italiano.

Infatti, in un caso si tratta di uno studio relativo ad un contesto di un Paese in via di Sviluppo, mentre negli altri casi si tratta di studi relativi al contesto US che è molto diverso da quello italiano.

Il sistema di rimborso delle prestazioni US è di tipo pluralistico e fondato su assicurazioni di tipo privato, il che favorisce logiche di decentramento dei servizi secondo criteri di mercato o quasi mercato.

Inoltre, è facile assistere a differenziazioni significative nella qualità delle cure a seconda del tipo di polizza assicurativa stipulata dal paziente.

In ogni caso, tuttavia, le evidenze sembrano andare contro l'eccessiva proliferazione di centri traumatologici di secondo livello poiché generano un aumento de costi sanitari senza che questi siano giustificati dal raggiungimento di risultati di salute significativi. Le evidenze a disposizione raccomandano di condurre una attenta attività di programmazione, pianificazione e controllo, al fine di progettare reti traumatologiche che rispondano a criteri di efficienza e sostenibilità.

## Bibliografia

1. Sangwan A, Prinja S, Aggarwal S, Jagnoor J, Bahuguna P, Ivers R. Cost of Trauma Care in Secondary- and Tertiary-Care Public Sector Hospitals in North India. *Appl Health Econ Health Policy*. 2017 Oct;15(5):681-692. doi: 10.1007/s40258-017-0329-7. PMID: 28409489.
2. Odetola FO, Gebremariam A. Paediatric trauma in the USA: patterns of emergency department visits and associated hospital resource use. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2015;22(3):260-6. doi: 10.1080/17457300.2014.925937. Epub 2014 Jun 18. PMID: 24941303.
3. Tepas JJ 3rd, Kerwin AJ, Ra JH. Unregulated proliferation of trauma centers undermines cost efficiency of population-based injury control. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Mar;76(3):576-9; discussion 579-81. doi: 10.1097/TA.000000000000125. PMID: 24553522.
4. Porgo TV, Shemilt M, Moore L, Bourgeois G, Lapointe J. Trauma center performance evaluation based on costs: a systematic review of cohort studies. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Feb;76(2):542-8. doi: 10.1097/TA.0b013e3182ab0dc8. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Jul;77(1):187-189. PMID: 24458064.

## APPENDICE H – ACCETTABILITÀ E FATTIBILITÀ

### Accettabilità

Uno studio ha arruolato pazienti di **tre centri traumatologici di livello I** (Colorado Trauma Registry) con età  $\geq 55$  anni, e loro caregiver. In generale, i pazienti (n=319, prevalentemente donne over-65 anni) ed i loro caregiver (la maggior parte donne di età 55-74 anni) hanno espresso **soddisfazione per le cure ricevute** (Vogel 2019). In più, un'indagine presso il **centro traumatologico di livello II** del Pennsylvania State Trauma System ha mostrato come il 75% dei **pazienti** (n=1174) sia **soddisfatto del personale medico mentre l'insoddisfazione** era più probabilmente correlata a giovane età, ISS inferiore a 16, mancato intervento chirurgico, almeno una complicanza o insoddisfazione delle prestazioni ospedaliere (Rogers 2013).

Risultati opposti sono emersi da un'indagine condotta in Indiana (**4 centri traumatologici di livello 1** che forniscono un'assistenza completa per i traumi, dalla prevenzione alla riabilitazione), che ha esaminato le **percezioni dei pazienti con trauma cranico** e dei loro caregiver rispetto all'accesso ai servizi sanitari (Eliacin 2018). Gli intervistati (34 pazienti, 28 caregiver), con età media di 58 anni, hanno constatato la **limitata disponibilità dei centri traumatologici** di livello 1. Inoltre, i partecipanti hanno evidenziato **l'assenza di strutture di riabilitazione e di assistenza a lungo termine** adeguate all'età o dedicate alla cura di disturbi neurocomportamentali (Eliacin 2018).

La maggior parte dei pazienti con trauma assistiti presso il Victorian State Trauma System (UK) ha dichiarato **un'esperienza positiva della cura del trauma** (Gabbe 2013). Tuttavia, i **ritardi nel trattamento** sono stati associati ad una maggior permanenza in ospedale ed un compromesso recupero fisiologico. Inoltre, i partecipanti hanno segnalato problemi di comunicazione, in particolare la **mancanza o errate informazioni** sulla prognosi e sulle opzioni terapeutiche, **informazioni contrastanti** dai medici e **scarso coinvolgimento** nel processo decisionale. I pazienti hanno constatato come la **dimissione fosse stressante**, a causa della scarsa preparazione emotiva e delle insufficienti informazioni riguardo **l'assistenza post-dimissione**, la cui accessibilità era limitata a causa della distanza con le strutture riabilitative. Inoltre, è emersa la necessità di adeguati punti di riferimento (es. cliniche ambulatoriali sono state criticate per i prolungati tempi di attesa), favorendo così un'assistenza privata (Gabbe 2013). Così, pazienti ricoverati nel reparto traumatologico di un *Major Trauma Centre* di Londra hanno dichiarato come la comunicazione coi team traumatologici sia fondamentale per instaurare una buona relazione terapeutica (Skene 2017).

Gli **operatori sanitari** americani (quali dirigenti ospedalieri, personale pre-ospedaliero, chirurghi traumatologici, medici di emergenza, infermieri) occupati in aree che superano il milione di soggetti, considerano **efficaci i sistemi traumatologici**: i) adeguati ai bisogni della comunità limitando il numero di ospedali con status di centro traumatologico, ii) con monitoraggio del sistema e del personale medico (Bazzoli 1999). **Medici dei reparti di emergenza** di centri non traumatologici in Ontario (che dispone di un sistema esclusivo con 11 (**Livello 1 o 2**) **centri traumatologici** designati

nei principali centri abitati) hanno evidenziato l'importanza dell'**esperienza** nella valutazione della gravità della lesione e del trasferimento del paziente presso un centro traumatologico. I medici hanno riconosciuto il **ruolo e il valore di infermieri** esperti nel triage dei pazienti traumatizzati. Inoltre, il personale medico si è mostrato **riluttante a consultazioni con specialisti, radiologi o chirurghi** traumatologici (Gagliardi 2015).

## Fattibilità

**Esperti del sistema traumatologico americano** (tra cui chirurghi, medici di emergenza, infermieri traumatologici, amministratori sanitari o altro) hanno valutato le prestazioni, l'efficacia e le caratteristiche strutturali dei centri traumatologici (Mann 1999), indicando una possibile **riduzione della mortalità**. Hanno partecipato all'indagine 92 **operatori sanitari** i quali hanno considerato l'istituzione di un **sistema esclusivo** come "altamente auspicabile" e si sono dichiarati favorevoli alla **riduzione del numero dei centri traumatologici** secondo le reali necessità (Mann 1999).

Così, i **membri delle reti TBI** (sottoposte ogni 4 anni a un processo di accreditamento guidato da un comitato consultivo nominato dal governo) in Quebec (Canada) sono stati intervistati (n=142: 39% medici, 54% ricopriva posizione amministrative e il rimanente combinavano le attività cliniche e amministrative) ed hanno evidenziato come l'implementazione delle reti, create per **ottimizzare l'accessibilità delle cure**, sia legata alle esigenze della comunità (Lamontagne 2010). Inoltre, il **clima collaborativo** ha promosso una gestione globale del paziente con trauma cranico e favorito la continuità delle cure (Lamontagne 2011). Tuttavia, sono state rilevate **difficoltà nell'acquisizione delle risorse** (per vincoli di budget) oltre che nella **carenza di personale** (data l'impossibilità di trasferimento degli operatori sanitari tra le strutture) (Lamontagne 2010, Lamontagne 2011).

Inoltre, in Norvegia (il cui **sistema traumatologico** è costituito da quattro autorità sanitarie regionali a cui spetta la gestione delle strutture ospedaliere) sono state riscontrate problematiche connesse al limitato numero di **registri locali dei traumi/audit dei traumi** come evidenziato dal coordinatore e/o il medico responsabile della cura del trauma ("*local trauma coordinator and/or the local doctor responsible for trauma care in all the acute care hospitals*") (Dehli 2015) e risultato dallo studio di Uleberg 2014, dove solamente 13 dei 37 ospedali (con disponibilità di un pronto soccorso e di servizi chirurgici h24) considerati hanno segnalato la presenza di un registro elettronico. In più, i corsi di **formazione del personale** sono risultati costosi (Dehli 2015) e insoddisfacenti (Kristiansen 2012). Infine, **solo 6 su 19** ospedali (simili ai centri traumatologici di Livello 3 e Livello 4 definiti dall'American College of Surgeons) della regione Sudorientale Norvegese hanno implementato **predefiniti protocolli per il trasferimento** interospedaliero (Kristiansen 2012).

Infine, sono state comparate le pratiche decisionali circa la **riabilitazione pediatrica** di due sistemi sanitari occidentali: gli Stati Uniti e l'Australia (Unsworth 1997). Hanno partecipato 60 professionisti sanitari (27 infermieri, 15 medici e 17 altri operatori sanitari) con esperienza in pediatria Gli

intervistati degli **Stati Uniti** hanno riferito di essere maggiormente a **conoscenza delle opzioni di riabilitazione ospedaliera** rispetto agli operatori australiani. Questo potrebbe essere spiegato dalla **rete sanitaria** più ampia degli Stati Uniti, mentre l'Australia potrebbe disporre di un sistema sanitario meno ampio con ridotte opzioni di dimissione. Inoltre, i professionisti americani hanno dichiarato di **coinvolgere più frequentemente le famiglie** nella presa di decisioni (Unsworth 1997).

## Bibliografia

- Bazzoli GJ, Madura KJ, Cooper GF, MacKenzie EJ, Maier RV. Progress in the development of trauma systems in the United States. Results of a national survey. *JAMA*. 1995 Feb 1;273(5):395-401. PMID: 7823385.
- Dehli T, Gaarder T, Christensen BJ, Vinjevoll OP, Wisborg T. Implementation of a trauma system in Norway: a national survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2015 Mar;59(3):384-91. doi: 10.1111/aas.12467. Epub 2015 Jan 13. PMID: 25582880; PMCID: PMC6680102.
- Eliacin J, Fortney S, Rattray NA, Kean J. Access to health services for moderate to severe TBI in Indiana: patient and caregiver perspectives. *Brain Inj*. 2018;32(12):1510-1517. doi: 10.1080/02699052.2018.1499964. Epub 2018 Jul 23. PMID: 30036117.
- Gabbe BJ, Slaney JS, Gosling CM, Wilson K, Hart MJ, Sutherland AM, Christie N. Patient perspectives of care in a regionalised trauma system: lessons from the Victorian State Trauma System. *Med J Aust*. 2013 Feb 18;198(3):149-52. doi: 10.5694/mja12.11179. PMID: 23418695.
- Gagliardi AR, Nathens AB. Exploring the characteristics of high-performing hospitals that influence trauma triage and transfer. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015 Feb;78(2):300-5. doi: 10.1097/TA.0000000000000506. PMID: 25757114.
- Kristiansen T, Ringdal KG, Skotheimsvik T, Salthammer HK, Gaarder C, Naess PA, Lossius HM. Implementation of recommended trauma system criteria in south-eastern Norway: a cross-sectional hospital survey. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012 Jan 26;20:5. doi: 10.1186/1757-7241-20-5. PMID: 22281020; PMCID: PMC3285082.
- Lamontagne ME, Swaine BR, Lavoie A, Champagne F, Marcotte AC. Perceptions of traumatic brain injury network participants about network performance. *Brain Inj*. 2010;24(6):812-22. doi: 10.3109/02699051003789252. PMID: 20433284.
- Lamontagne ME, Swaine BR, Lavoie A, Careau E. Analysis of the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the network form of organization of traumatic brain injury service delivery systems. *Brain Inj*. 2011;25(12):1188-97. doi: 10.3109/02699052.2011.608211. Epub 2011 Sep 22. PMID: 21939374.
- Mann NC. Assessing the effectiveness and optimal structure of trauma systems: a consensus among experts. *J Trauma*. 1999 Sep;47(3 Suppl):S69-74. doi: 10.1097/00005373-199909001-00015. PMID: 10496615.
- Rogers F, Horst M, To T, Rogers A, Edavettal M, Wu D, Anderson J, Lee J, Osler T, Brosey L. Factors associated with patient satisfaction scores for physician care in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Jul;75(1):110-4; discussion 114-5. doi: 10.1097/TA.0b013e318298484f. PMID: 23778449.
- Skene I, Pott J, McKeown E. Patients' experience of trauma care in the emergency department of a major trauma centre in the UK. *Int Emerg Nurs*. 2017 Nov;35:1-6. doi: 10.1016/j.ienj.2017.02.005. Epub 2017 Mar 28. PMID: 28363774.
- Uleberg O, Vinjevoll OP, Kristiansen T, Klepstad P. Norwegian trauma care: a national cross-sectional survey of all hospitals involved in the management of major trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2014 Nov 12;22:64. doi: 10.1186/s13049-014-0064-0. PMID: 25388400; PMCID: PMC4237744.
- Unsworth CA, Osberg JS, Graham A. Admitting paediatric trauma patients to rehabilitation following acute care: decision making practices in the USA and Australia. *Pediatr Rehabil*. 1997 Oct-Dec;1(4):207-18. doi: 10.3109/17518429709167361. PMID: 9689257.
- Vogel R, McGraw C, Orlando A, Bourg P, Dreiman C, Peck L, Tanner A, Lynch N, Bar-Or D. Examining satisfaction of older adult patients and their caregivers following traumatic injury: a cross-sectional study of three level I trauma centres. *BMJ Open*. 2019 Nov 11;9(11):e032374. doi: 10.1136/bmjopen-2019-032374. PMID: 31719090; PMCID: PMC6858218.