

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

*Scuola di Medicina e Chirurgia*

*Dipartimento di Medicina*

**Corso di Laurea in Infermieristica**

Sede di Mestre

**L'UTILIZZO DELLA TECNICA AD ULTRASUONI  
E-FAST PER IL TRAUMA TORACO-ADDOMINALE  
CHIUSO ESEGUITA DAGLI INFERMIERI NEL  
PRE-OSPEDALIERO. RISORSA O PERDITA DI  
TEMPO? UNA REVISIONE DELLA LETTERATURA**

Relatore: Dott. Andrea Paoli

Laureando: Manuel Lazzarini

(matricola n.: 2016350)

ANNO ACCADEMICO 2022/2023



## **ABSTRACT**

**Background:** La vittima di trauma toraco-addominale chiuso è un paziente che può avere un'evoluzione clinica rapida, anche fatale, se non precocemente trattato. L'utilizzo dell'ecografo portatile in dotazione all'infermiere a bordo dei mezzi di soccorso è tuttora ancora poco frequente nei contesti italiani e non esistono protocolli o linee guida che lo regolamentano. La formazione degli infermieri sull' utilizzo dell'ecografo è in aumento, sia fruita da società scientifiche, sia da master universitari di primo livello.

**Obiettivo:** l'obiettivo di questo lavoro è quello di individuare i possibili benefici nell'adozione dell'ecografia FAST, svolta dal personale infermieristico, già nella fase iniziale di accertamento delle problematiche del paziente affetto da trauma addominale e toracico chiuso. Inoltre, viene indagata l'efficacia nell'esecuzione della tecnica E-FAST eseguita dal personale infermieristico presente sui mezzi di soccorso e vengono indagate le tempistiche di diagnosi e la relativa scelta di destinazione del paziente.

**Materiali e metodi:** È stata condotta una revisione della letteratura consultando documenti attraverso l'utilizzo del servizio di Auth-Proxy fornito dalla biblioteca Pinali dell'Università degli Studi di Padova, dalla banca dati di PubMed e Scopus e tramite motore di ricerca Google scholar.

**Risultati:** Gli articoli analizzati hanno permesso di rispondere ai quesiti di ricerca evidenziando che l'utilizzo dell'ecografo dal personale infermieristico nei traumi addominali e toracici chiusi è paragonabile allo stesso esame eseguito da un medico di emergenza e urgenza. La precocità nel riconoscere lesioni potenzialmente letali migliora gli outcomes per una corretta scelta di destinazione del paziente, per l'allerta del trauma team e per la riduzione dei tempi di presa in carico in Pronto Soccorso. Sono necessari però ulteriori studi per determinare se l'ecografia pre-ospedaliera sia essenziale nella cura dei traumi e nel ridurre la morbilità e la mortalità.

**Conclusioni:** L'utilizzo dell'E-FAST non solo potrebbe aumentare la conoscenza, la fiducia e l'autoefficacia degli infermieri di emergenza nello screening e nel riconoscimento di una complicanza in maniera precoce, ma potrebbe anche apportare un migliore rilevamento delle lesioni in ambiente extra-ospedaliero. Si può affermare che i vari studi descrivono l'uso dell'ecografia eseguita nel pre-ospedaliero come una possibile risorsa; tali risultati rappresentano uno stimolo significativo affinché si prenda coscienza di quanto l'utilizzo di dispositivi non prettamente infermieristici possa riformare e ottimizzare oltre che i processi assistenziali anche le risorse sanitarie. È da sottolineare però che è necessaria una adeguata formazione del personale sanitario al fine di non effettuare esami inutili e poco precisi che potenzialmente possono ritardare i tempi di ospedalizzazione e aumentare la mortalità. La (E-FAST) infermieristica, rappresenterebbe uno strumento di supporto nell'attribuzione del codice colore nei DE, consentendo di attivare il migliore percorso di cura per il paziente, in un'ottica di sicurezza ed efficienza assistenziale, soprattutto nei territori eterogenei.

**Parole chiave:** Echography, Triage, Ultrasound, Nurse, Fast, Trauma, Prehospital, Emergency Service, Hospital, Ultrasonography, Thoracic Injuries, Abdominal Injurie

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITOLO I .....</b>	<b>5</b>
1.1 Il trauma toraco-addominale.....	5
1.2 L’approccio e la gestione infermieristica al politrauma toraco- addominale preospedaliera .....	6
1.3 Il fattore tempo nel trauma.....	9
1.4 La E-FAST in emergenza: principi di base dell’ecografia.....	14
1.5 Protocolli E-FAST e procedure in esecuzione nel territorio nazionale.....	18
1.6 La formazione infermieristica.....	19
<b>CAPITOLO II .....</b>	<b>21</b>
2.1 Obiettivi.....	21
2.2 PICO e parole chiave.....	21
2.3 Database di ricerca, stringa di ricerca.....	22
<b>CAPITOLO III - DISCUSSIONE.....</b>	<b>25</b>
<b>CAPITOLO IV - CONCLUSIONI.....</b>	<b>31</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	



## **INTRODUZIONE**

Il ruolo dell'ecografia pre-ospedaliera è una delle cinque aree di ricerca prioritarie in ambito di emergenza-urgenza (Arboscello, 2020). La sua fattibilità in ambito pre-ospedaliero e i suoi effetti sulla gestione dei pazienti e sui percorsi di cura sono ancora oggetto di studio, in particolare per quanto riguarda i traumi addominali, i traumi toracici, l'arresto cardiaco e l'insufficienza respiratoria (Alexander, 2018). In alcuni studi recenti, si è cercato di dimostrare come il progresso tecnico e tecnologico dei dispositivi a ultrasuoni portatili non è più solo riservato all'ambiente ospedaliero come un tempo, ma è sempre più utilizzato, anche nell'ambiente di medicina d'urgenza pre-ospedaliera (Reyes Tristancho, 2019). E' da sottolineare però che, in questa nuova modalità di utilizzo, la rapida traduzione dei risultati ecografici si è dimostrata molto impegnativa e ha richiesto un aggiornamento approfondito da parte degli operatori, per ottenere dei risultati ottimali. L'ecografia rappresenta uno strumento multidisciplinare di diagnosi e intervento, che viene impiegato da molteplici professionisti della sanità. In passato, questa tecnica veniva attuata solo da radiologi e medici, al giorno d'oggi invece, sta diventando una preziosa risorsa anche per il personale non medico, soprattutto infermieri che operano in Area Critica: l'uso appropriato di questo strumento, unito alle solide opportunità di formazione, estende la pratica infermieristica avanzata (Rabat, 2017). La necessità dell'utilizzo degli ultrasuoni in ambito infermieristico deriva dall'esigenza di un approccio più rapido possibile, ma nello stesso tempo non eccessivamente invasivo per il paziente stesso: l'ecografia potrebbe diventare uno strumento importante per la gestione degli eventi traumatici nel soccorso extra-ospedaliero. L'ecografia è ancora una pratica poco conosciuta in ambito infermieristico, ma che con il tempo potrebbe diventare un punto cardine nella valutazione del paziente con politrauma, sfruttando le competenze professionali del personale non medico, ma adeguatamente formato.

Questo lavoro di tesi si propone come obiettivo quello di analizzare quali benefici può portare l'uso dell'ecografo nei traumi toraco-addominali chiusi nel preospedaliero, l'efficacia nell'esecuzione della tecnica E-FAST eseguita dal personale infermieristico presente sui mezzi di soccorso e come questo

intervento non invasivo possa incidere positivamente sulla valutazione, sulle tempistiche di diagnosi, sulle tempistiche porta-to- TC o porta-sala operatoria, sulla destinazione e sugli outcomes del paziente. Verranno inoltre esplorati i protocolli E-FAST in uso nelle aziende sanitarie nazionali e locali, le indicazioni per l'uso. Attraverso un'analisi approfondita e una sintesi dei risultati presenti nella letteratura scientifica, si andrà ad evidenziare come l'ecografia E-FAST possa essere integrata nelle pratiche di soccorso pre-ospedaliero da parte del personale infermieristico al fine di migliorare la gestione delle emergenze toraco-addominali traumatiche.



## **CAPITOLO I**

### **1.1 Il trauma toraco-addominale**

Il trauma toracico e addominale può essere frutto di un meccanismo chiuso o penetrante.

Nel trauma toracico una forza applicata contro la gabbia toracica può compromettere la normale anatomia e fisiologia degli organi intratoracici. Le lesioni toraciche possono essere anche letali, specialmente quando non vengono riconosciute e gestite tempestivamente e adeguatamente. Ipossia, ipercapnia, acidosi e shock possono conseguire in breve tempo ad un'inadeguata gestione e quindi contribuire allo sviluppo di complicanze tardive come ad esempio l'insufficienza multiorgano, responsabile del 25% delle morti per trauma toracico. In particolare, il trauma toracico chiuso può causare una contusione polmonare, lacerazione del tessuto polmonare, se invece la forza applicata sul parenchima polmonare lacera anche la pleura può causare uno pneumotorace che potenzialmente potrebbe diventare iperteso. L'impatto contro la parete toracica può causare fratture costali che a loro volta possono lacerare il polmone sottostante causando PNX (pneumotorace) nonchè un emotorace, fino alla rottura dei grossi vasi toracici in particolare dell'aorta causando un'emorragia. Infine, in alcuni casi, l'esito di una forza contusiva, può portare ad un'interruzione della parete toracica con conseguenza la comparsa di un'instabilità a livello toracico, che compromette la meccanica dei cambiamenti pressori intratoracici e determinando un'alterata ventilazione. (Jouffroy, 2022)

Il trauma addominale rappresenta tutt'oggi una delle prime cause di morte prevenibili in un paziente traumatizzato. Il decesso precoce avviene quando vi è un'emorragia massiva causata da un trauma chiuso o penetrante. L'assenza di segni locali e sintomi non è sufficiente per escludere la presenza di una lesione; quindi, fino a prova contraria va sospettata. La peculiarità del trauma addominale è la difficoltà nel reperire sempre segni e sintomi precocemente, essi infatti a volte si sviluppano a distanza di ore ed è proprio per questo che l'infermiere nel pre-ospedaliero deve fare la valutazione della cinematica.

Le emorragie sono spesso la causa di una lesione epatica, splenica, intestinale, pancreatica o gastrica.

## **1.2 L'approccio e la gestione infermieristica al politrauma toraco-addominale pre-ospedaliera**

L'infermiere nel pre-ospedaliero ha il compito di effettuare la valutazione, identificare il grado di urgenza e di trasportare il paziente più rapidamente possibile verso il centro di cura più idoneo per un trattamento definitivo.

Viene calcolato che il tempo medio, impiegato dal mezzo di soccorso a raggiungere la scena sia di circa 9-10 minuti dal momento dell'attivazione, a questo va aggiunto il breve periodo tra l'evento e la chiamata; ulteriori 15 minuti li impiega il mezzo di soccorso per trasportare la vittima verso il pronto soccorso più idoneo. Quindi se il soccorritore sulla scena impiega 15 minuti in America e 30 minuti in Italia, per intervenire adeguatamente, abbiamo già un tempo complessivo di 55 minuti trascorsi, che rischia di portare a conseguenze sgradevoli, poiché ogni minuto speso in più sulla scena, è tempo che togliamo "all'ora d'oro" (Baldini, 2020).

Il dottor Cowley sviluppò il concetto di "Golden Hour" (l'ora d'oro), dove sosteneva che il tempo trascorso tra l'evento traumatico e la cura definitiva, fosse di vitale importanza.

Oggi però questo concetto è stato superato, in quanto alcuni pazienti hanno meno di un'ora a disposizione per la sopravvivenza (Ashburn, 2020).

L'approccio al trauma per l'infermiere dei mezzi di soccorso segue il seguente algoritmo di priorità:

1. La valutazione della scena
2. Identificare il numero delle vittime ed effettuare il triage, per individuare velocemente un'eventuale necessità di risorse aggiuntive
3. Focalizzarsi sul giusto paziente in questo ordine
  - i. condizioni che mettono immediatamente a rischio la vita del paziente,
  - ii. condizioni che possono portare alla perdita di un arto

- iii. tutte le altre situazioni che non mettono in pericolo né un arto né la vita delle persone.

Stabilite le 3 priorità è necessaria l'analisi della valutazione primaria secondo la tecnica xABCDE:

x: emorragie massive

A: Airways cervical spine and oxygen - stato di coscienza secondo scala di valutazione ACVPU (Alert, Confused, Verbal, Pain, unresponsive.), pervietà delle vie aeree, collare cervicale e ossigeno

B: breathing valutazione del respiro tramite modello OPACS (osservo, palpo, ausculto, conto e saturazione)

C: circulation - segni di circolo come il polso ed eventuali emorragie

D: disability - problemi Neurologici

E: exposure – esposizione del paziente e successiva protezione termica

Nella valutazione primaria del paziente politraumatizzato, bisogna riconoscere e trattare alcune patologie che lo pongono ad immediato rischio di vita.

Nello specifico, per ciò che concerne i traumatismi del torace:

- Pneumotorace iperteso
- Emotorace massivo
- Tamponamento cardiaco
- Lembo costale mobile

Nella valutazione secondaria, quando si effettua l'esame del distretto toracico, si devono prendere in considerazione alcune altre importanti patologie, generalmente non evidenti

A. Lo pneumotorace semplice per lacerazione polmonare con perdita di aria è la causa più comune. Il migliore trattamento consiste nel posizionamento di tubo toracico in V spazio intercostale, anteriormente alla linea ascellare media; una volta collegato il tubo ad un dispositivo a valvola d'acqua (sistema di Bulow), bisogna ripetere una ecografia/radiografia del torace per verificare la riespansione del polmone collassato. La decompressione pleurica va effettuata anche per pnx lievi (che potrebbero altrimenti beneficiare di un

trattamento conservativo), se il paziente necessita di ventilazione a pressione positiva, anestesia generale per il trattamento di altre lesioni o trasferimento in elicottero.

B. Il miglior trattamento per un emotorace acuto, di entità tale da essere apprezzabile alla radiografia del torace, consiste nel posizionamento di un drenaggio di grosso calibro (20-22 Fr) al V spazio intercostale (con le modalità sopra descritte). Generalmente il sanguinamento tende ad autolimitarsi e non necessita di interventi chirurgici. La toracosopia deve essere invece considerata nei casi di: drenaggio immediato maggiore di 1500 ml di sangue; drenaggio continuo superiore a 200 ml ora, per 2-4 ore; drenaggio continuo di entità tale da richiedere ripetute emotrasfusioni.

C. La contusione polmonare rappresenta la più frequente lesione toracica potenzialmente letale. È spesso associata a frattura sternale. L'insufficienza respiratoria può avere anche un esordio subdolo (specie in pazienti con BPCO o importanti co-patologie di base); in questi casi, poiché le probabilità di intubazione precoce e ventilazione meccanica sono aumentate, è necessario stretto monitoraggio clinico e strumentale (SO<sub>2</sub> continua, EGA ogni 4-6 ore) del paziente che andrà quindi ricoverato in una UTI.

D. Quando si verificano lesioni tracheo-bronchiali in seguito a trauma chiuso, esse sono generalmente localizzate a 2.5 cm dalla carena. Il sospetto clinico deve nascere in presenza di emottisi, enfisema sottocutaneo, pneumotorace iperteso o pnx con ampia perdita aerea e/o mancata riespansione polmonare dopo corretto posizionamento di drenaggio toracico. In questi casi possono essere necessari drenaggi multipli, con un secondo drenaggio posizionato sul II spazio intercostale, linea emiclaveare ed un eventuale terzo drenaggio a parere del chirurgo. Alcune volte per garantire un'adeguata ossigenazione può risultare indispensabile la temporanea intubazione del bronco principale controlaterale. Nei casi in cui l'ematoma paratracheale, le concomitanti lesioni oro-faringee e le stesse lesioni tracheo-bronchiali rendessero impossibile una intubazione vi è indicazione ad immediato intervento chirurgico.

E. Il trauma cardiaco chiuso, spesso associato a frattura sternale, può esitare in contusione miocardica e rottura di cuore: quest'ultima dovrebbe essere

riconosciuta nella valutazione primaria per il quadro di tamponamento cardiaco con cui generalmente si presenta. I pazienti con contusione miocardica presentano spesso dolore toracico, anomalie ECG ed alterazioni della cinetica all'ecocardiogramma; aritmie minacciose possono verificarsi nelle prime 24 ore dal trauma (oltre tale periodo il rischio si riduce in modo significativo). F. La rottura traumatica dell'aorta fa generalmente seguito a gravi incidenti automobilistici. Nei pazienti emodinamicamente instabili (indice di shock >1.2), una volta esclusi tamponamento cardiaco e pneumotorace iperteso (da trattare subito con le modalità sopra descritte), vi è indicazione a toracotomia d'urgenza.

Una valutazione completa del distretto addominale, impone non solo l'esame della regione lombare e glutea (con la necessità, pertanto, di eseguire un log-roll), ma anche del perineo, pene, retto e vagina. Nella valutazione bisogna subito distinguere il trauma addominale chiuso da quello penetrante.

A. Nel trauma chiuso, generalmente secondario a traumi da schiacciamento o da decelerazione, le lesioni più frequenti sono spleniche (55%), epatiche (35%), e retroperitoneali (15%). L'emoperitoneo è il segno indiretto più frequente di una lesione endo-addominale.

B. Il trauma penetrante è generalmente secondario a ferite da taglio o da arma da fuoco. Le prime determinano lesioni di strutture addominali adiacenti al punto di ingresso (40% fegato, 40% intestino, 20% diaframma). Le ferite da arma da fuoco provocano più lesioni intra-addominali (anche di strutture vascolari) per la maggiore energia cinetica, l'effetto cavitazione, frammentazione.

### **1.3 Il fattore tempo nel trauma**

Un primo elemento che influenza significativamente l'esito positivo di un intervento su traumatizzato è il fattore tempo (Abhilash,2020): Minore è il tempo che intercorre tra evento acuto e primo trattamento qualificato e maggiori saranno le possibilità di sopravvivenza e di recupero funzionale del soggetto rimasto vittima di un trauma. Per questo è fondamentale che il personale presente sulla scena si coordini con la Centrale Operativa 118 e

con l'equipe di pronto soccorso affinché all' arrivo del paziente sia già predisposto il Trauma Team e il materiale necessario.

Tipologie di ospedali nel territorio nazionale:

CTS - Centro Traumi ad Alta Specializzazione; ospedale Hub
È in grado di identificare e trattare, durante le 24 ore e per tutti i giorni della settimana (24/7), in modo definitivo qualsiasi tipologia di lesione; dispone di:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presenza di Sala di Emergenza (Shock Room)</li><li>• Trauma team esteso attivabile 24/7</li><li>• Capacità di somministrare trasfusioni massive - centro trasfusionale attivo 24/7</li><li>• Disponibilità di procedure di recupero intraoperatorio del sangue</li><li>• Almeno una sala operatoria con personale in servizio 24/7</li><li>• Laboratorio di chimica clinica operativo 24/7</li><li>• Presenza di Unità di Terapia Intensiva con competenze neurointensive e cardiointensive</li><li>• Attivazione 24/7 di Damage Control Surgery</li><li>• Presenza entro 30' degli specialisti di<ul style="list-style-type: none"><li>○ Neurochirurgia</li><li>○ Chirurgia vascolare</li><li>○ Ortopedia</li><li>○ Cardiochirurgia</li><li>○ Chirurgia Maxillo-facciale</li><li>○ Otorinolaringoiatria</li><li>○ Radiologia interventistica</li></ul></li><li>• TAC eseguibile entro 30' con refertazione entro 60'</li><li>• Radiologia interventistica disponibile entro 60'</li><li>• Disponibilità di attività di riabilitazione intensiva per acuti</li><li>• Presenza delle UU.OO. di<ul style="list-style-type: none"><li>○ Pronto Soccorso e Medicina d'Urgenza</li></ul></li></ul>

- Anestesia e Rianimazione
- Chirurgia Generale
- Neurochirurgia
- Ortopedia
- Radiologia con funzione interventistica
- Centro Trasfusionale
- Laboratorio

Tabella 1.1 Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016

CTZ – Centro Traumi di Zona; ospedale Spoke

È in grado di identificare e trattare 24/7 in modo definitivo le lesioni, escluse quelle che richiedono prestazioni di alta specializzazione; dispone di:

- Trauma team base attivabile 24/7
- Capacità di somministrare trasfusioni massive
- Disponibilità di una sala operatoria attivabile entro 30'
- Presenza di Unità di Terapia Intensiva
- Presenza entro 30' degli specialisti di
  - Chirurgia generale
  - Ortopedia
- TAC eseguibile entro 60'
- Disponibilità di laboratorio d'urgenza
- Disponibilità di sistema di teleconsulto
- Disponibilità di attività di riabilitazione intensiva per acuti
- Presenza delle UU.OO. di
  - Pronto Soccorso
  - Anestesia e Rianimazione
  - Chirurgia Generale
  - Ortopedia
  - Radiologia
  - Centro Trasfusionale

- Laboratorio

Tabella 1.2 Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016

PST - Presidio stabilizzazione traumi; ospedale di rete
È in grado di trattare i traumi minori e di provvedere alla stabilizzazione ed al trasporto dei traumi maggiori; dispone di:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di U.O. di Pronto Soccorso</li> <li>• Disponibilità di emoteca per prime trasfusioni</li> <li>• Disponibilità entro 30' di diagnostica radiologica</li> <li>• Disponibilità entro 30' degli specialisti di             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anestesia e Rianimazione</li> <li>○ Chirurgia generale</li> <li>○ Ortopedia</li> </ul> </li> </ul>

Tabella 1.3 Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016

Criteri clinici di trasporto al CTS per l'adulto ed il bambino $\geq 14$ anni
<p>Criteri fisio-patologici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GCS &lt; 9</li> <li>• GCS <math>\geq 9</math> in presenza di agitazione psicomotoria o altri segni neurologici</li> <li>• PAS &lt; 90 mmHg persistente dopo infusione volemica</li> <li>• FR &lt;10 o &gt;29 (dopo analgesia) Criteri anatomici</li> <li>• Frattura cranica esposta</li> <li>• Affossamento della teca cranica</li> <li>• Sospetta frattura base cranica (ematoma periorbitario / mastoideo, rino-liquorrea, paralisi VII n.c.)</li> <li>• Fracasso del massiccio facciale: fratture instabili, grave trauma all'occhio indicato da evidente lesione del bulbo, ematoma periorbitario che impedisce l'esame del bulbo, gravi lesioni palpebrali, diplopia, midriasi, disturbi del visus</li> </ul>



- Trauma del rachide con deficit motori e/o sensitivi
- Ferite penetranti di testa - collo - tronco - radice arti
- Amputazione / sub-amputazione / schiacciamento di arti, escluso dita
- Frattura instabile di bacino con instabilità emodinamica dopo infusione volemica
- Trauma toracico con distress respiratorio, tachipnea, o dispnea
- Trauma toracico con volet costale e/o fratture costali multiple con enfisema sottocutaneo
- Ustione di 2° e 3° grado con estensione > 30% o interessante le vie aeree
- Trauma degli arti con assenza dei polsi periferici
- Due fratture prossimali di arti con instabilità emodinamica Criteri Dinamico – Situazionali
- Trauma derivante da caduta di velivolo, parapendio o deltaplano
- Caduta da un'altezza > 5 mt
- Trauma toracico conseguente a urto laterale con intrusione nel veicolo
- Eiezione dall'abitacolo
- Proiezione dalla moto
- Arrotamento

Pur in presenza di criteri di centralizzazione al CTS il trasporto deve essere diretto al CTZ o al PST più vicino nelle seguenti situazioni:

- grave instabilità emodinamica e/o respiratoria non gestibile dall'equipe sanitaria presente
- presenza di lesioni evolutive che possono compromettere la sopravvivenza del paziente, che richiedono un trattamento/stabilizzazione nel minor tempo possibile e che possono essere trattate nell'ospedale spoke, procedendo quindi successivamente alla centralizzazione secondaria
- condizioni meteorologiche o stradali avverse che determinano un tempo di trasporto troppo prolungato
- eccessiva distanza dal CTS in relazione all'evoluzione delle lesioni, anche in relazione alla distanza dal CTZ

- incidente maggiore con più traumi maggiori ad alto rischio evolutivo

Tabella 1.4 Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016

Criteri clinici di trasporto al CTZ per l'adulto ed il bambino $\geq 14$ anni
<p>Tutti i pazienti che non presentano i criteri per la centralizzazione al CTS o per il trasporto al PST Criteri clinici di trasporto al PST E' ammesso il trasporto al PST esclusivamente dei traumi minori, comprese le fratture composte distali. E' ammesso il trasporto ai PPI-B, laddove previsto dai protocolli aziendali in uso, per i seguenti traumi minori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piccole ferite</li> <li>• contusioni</li> <li>• distorsioni</li> <li>• sospette fratture composte delle dita della mano e del piede*</li> <li>• sospetta frattura costale isolata*</li> </ul> <p>*esclusivamente nei casi e negli in cui presso la struttura ove è collocato il PPI è disponibile la diagnostica radiologica</p>

Tabella 1.5 Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016

I protocolli di centralizzazione adottati in area vasta possono utilizzare uno score di valutazione del paziente ai fini dell'identificazione della destinazione.

#### **1.4 La E-FAST in emergenza: Principi di base dell'ecografia**

L'acronimo FAST compare in letteratura per la prima volta nel 1996 e sancisce l'utilizzo dell'ecografia nel trauma addominale chiuso instabile, con l'obiettivo di individuare il versamento ematico peritoneale (Focused Abdominal Sonography for Trauma): essa si pone da subito in alternativa al lavaggio peritoneale diagnostico (Lahoda, 2016).

Nel 1997 la FAST Consensus Conference Committe, pur conservando l'efficace acronimo, ne modifica il significato in Focused Assessment with Sonography for Trauma, estendendo l'indicazione al trauma toraco-

addominale chiuso instabile nell'individuazione del versamento ematico pleurico e pericardico, oltre che peritoneale (Kuhn, 2004).

Nel 2003 l'American College of Emergency Physicians pubblica il manuale "The FAST Exam", e dopo 10 anni dalla prima proposta finalmente nel 2006 l'American College of Surgeons Committee on Trauma include la tecnica FAST nelle linee guida ATLS per il trauma toraco-addominale(Kuhn, 2004). A conferma della sua diffusione ed efficacia, nel 2005 uno studio tra i medici dei DEA di Taiwan documenta scarsa dimestichezza con il DPL e netta preferenza della FAST nella gestione del trauma addominale chiuso; nel 2006 uno studio prospettico sottolinea che la FAST cambia le decisioni terapeutiche su pazienti traumatizzati in 1 caso su 338. Nel 2004 viene proposta un'ulteriore estensione della FAST, finalizzata anche alla ricerca dello pneumotorace (PNX): l'esame ecografico diviene Extended FAST (E-FAST)(Lahoda, 2016).

L'ecografia è una tecnica di imaging non invasiva che utilizza ultrasuoni ad alta frequenza per generare immagini dettagliate dei distretti corporei.

L'ecografia è ampiamente utilizzata in medicina per diagnosticare una vasta gamma di condizioni e patologie, e può essere utilizzata in diverse specialità, tra cui ginecologia, cardiologia, radiologia, medicina d'urgenza e grazie agli ecografi portatili anche a bordo dei mezzi di soccorso.

Gli ultrasuoni sono delle onde meccaniche sonore caratterizzate da movimenti vibratorii periodici con frequenze elevate ( $> 20000$  Hz) che risultano non udibili all'orecchio umano. Essendo fenomeni di tipo ondulatorio possono essere descritti tramite parametri quali frequenza, la lunghezza d'onda, la velocità di propagazione, l'intensità (misurata in decibel), l'attenuazione (dovuta all'impedenza acustica del mezzo attraversato).

La lunghezza d'onda viene definita come la distanza tra due successivi massimi (o minimi) di oscillazione e rappresenta il tempo necessario a compiere un'intera oscillazione (figura 1).

La frequenza invece rappresenta il numero di oscillazioni compiute nell'unità tempo (cicli/secondo o Hertz). Normalmente in ambito sanitario si utilizzano frequenze comprese tra 2,5 e 13 Mhz anche se esistono sonde che sfruttano frequenze superiori per utilizzi particolari. La frequenza determina la

risoluzione dell'immagine: frequenze maggiori determinano maggior risoluzione ma penetrano meno in profondità nel tessuto.

Il Focused Assessment with Sonography for Trauma (l'eco-FAST) è un protocollo ecografico nato negli anni Settanta finalizzato a identificare e diagnosticare un versamento addominale o pericardico nel paziente traumatizzato, soprattutto se emodinamicamente instabile.

Viene usualmente eseguito nei dipartimenti di emergenza e in quelli di terapia intensiva. Il protocollo FAST, nato per permettere il riconoscimento dell'emoperitoneo e dell'emopericardio, si è esteso nel tempo ad altre applicazioni cliniche mirate, sempre caratterizzate dalla rapidità di esecuzione.

A metà degli anni 2000 è stata sviluppata un'estensione del protocollo FAST, l'E-FAST (Extended-FAST), finalizzata a estendere la valutazione, precedentemente limitata alle valutazioni del cuore e della parete addominale, alla cavità toracica, per la ricerca di pneumotorace e versamenti pleurici. Successivamente si sono sviluppati altri protocolli ecografici (BLUE, RADIUS, RUSH) per lo studio in emergenza della dispnea, dello shock e dell'ipotensione.

La E-FAST esamina 6 scansioni ecografiche (Fig. 1.1):

- a livello addominale alla ricerca di versamenti:
  1. sottoxifoideo,
  2. quadrante superiore destro dell'addome,
  3. quadrante superiore sinistro dell'addome,
  4. pelvi (spazio del Douglas);

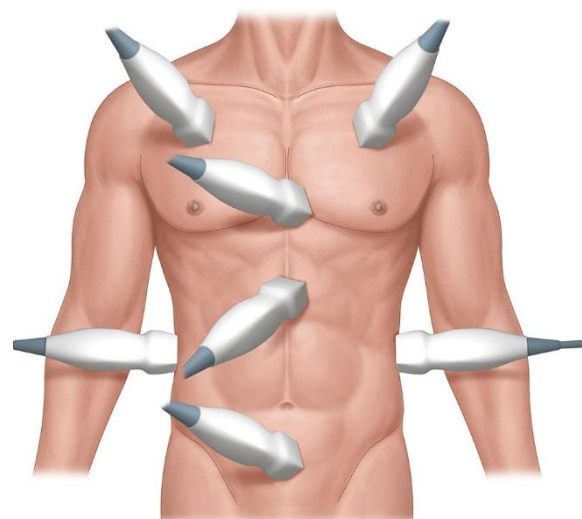


Fig. 1.1 - [www.pocus101.com](http://www.pocus101.com)

Nelle scansioni addominali si cercano falde o aree anecogene nello spazio del Morison (Fig. 1.2), nello spazio periepatico (Fig.1.3), nello spazio perisplenico

(Fig. 1.4), nelle docce parieto-coliche, nel cavo del Douglas (nel sesso femminile) (Fig. 1.5) o spazio retto - vescicale nel sesso maschile (Fig. 1.6), nelle cavità pleuriche (Fig. 1.7) e nel pericardio.

- a livello toracico alla ricerca di PNX: (Fig 1.1)

5. parasternale dx. (Il spazio intercostale),

6. parasternale sx. (Il spazio intercostale).

Nelle scansioni toraciche si cercano i segni ecografici di pneumotorace (PNX).(Fig 1.5)

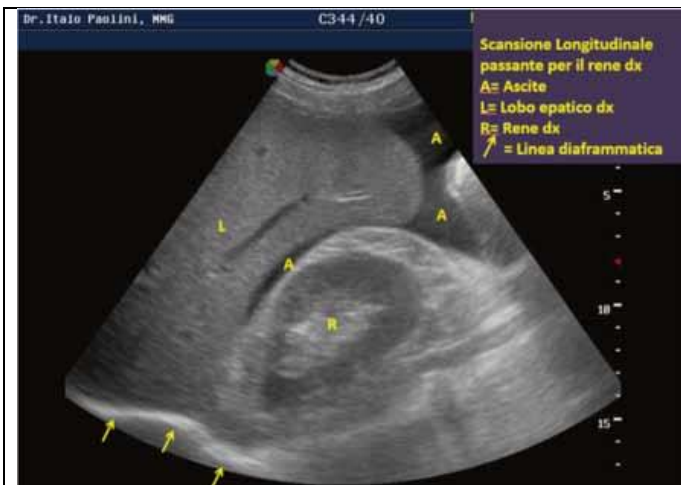


Fig. 1.2 - Liquido Tasca Morrison - (Pace J. 2018)



Fig. 1.3 - Versamento Periepatico - (Pace J. 2018)



Fig. 1.4 - Versamento perisplenico - (Pace J. 2018)

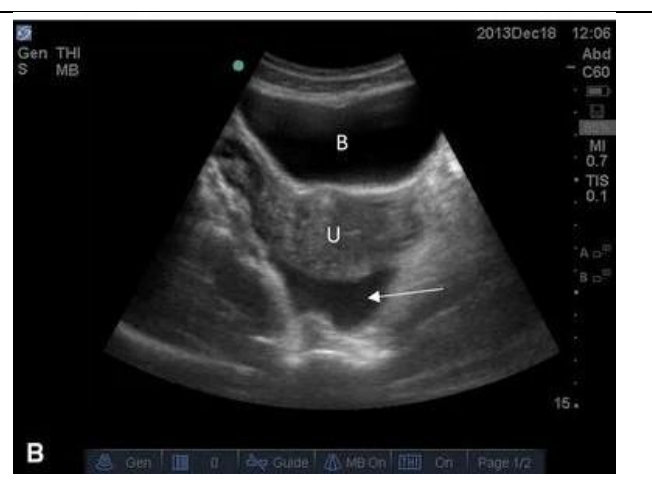


Fig 1.5 - Cavo di Douglas - (Pace J. 2018)

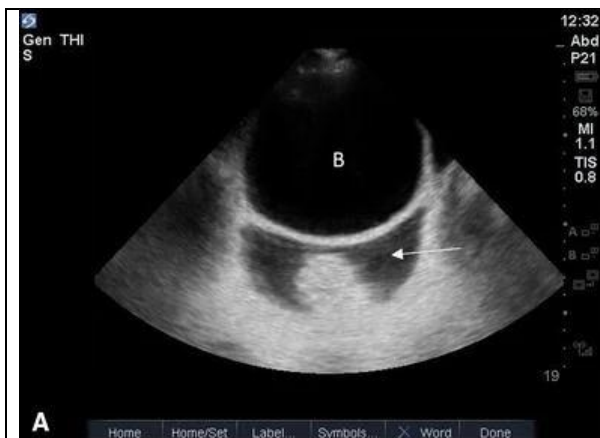


Fig 1.6 - Liquido Spazio Retto Vescicale - (Pace J. 2018)



Fig 1.7 - Versamento pleurico destro - (Pace J. 2018)

L'E-FAST ha una buona sensibilità (69-98%) e un'elevata specificità (94-100%) per il rilevamento di fluido libero. La sua sensibilità per pneumotorace ed emotorace è superiore a quella della radiografia del torace, con sensibilità del 100% e specificità del 98% per il rilevamento del PNX. Nel PNX la presenza di aria nella cavità pleurica non è direttamente dimostrabile dall'ecografia, la sua presenza viene valutata, indirettamente, in base alla presenza di due segni ecografici ovvero la scomparsa dello sliding sign (segno dello scorrimento) a livello della linea pleurica e l'assenza delle linee B.

### 1.5 Protocolli E-FAST e procedure in esecuzione nel territorio nazionale

Attualmente nel territorio nazionale non esistono protocolli che prevedono l'uso dell'ecografo nell'extra ospedaliero, né linee guida che ne determinano l'indicazione all'uso.

Negli ultimi anni sono stati implementati gli ecografi a bordo dei mezzi di soccorso (ambulanza, automedica, elicottero) sia di enti privati, in convenzione o di aziende sanitarie. Attualmente l' utilizzo è a discrezione del medico o infermiere che lo utilizza per conoscenza propria, ma non incide sulle procedure e linee guida in vigore.

## **1.6 La formazione infermieristica**

Lo studio "Evaluation of a training curriculum for prehospital trauma ultrasound" pubblicato da Press et al. nel 2013 sulla rivista The Journal of Emergency Medicine propone un corso suddiviso in più steps, sia teorici che pratici, dilazionati in un lasso di tempo idoneo per acquisire le conoscenze e le abilità necessarie, soprattutto per chi non possiede pregresse nozioni di ecografia. L'innovazione di questo percorso è l'introduzione di moduli interattivi on line che offrono l'opportunità di sviluppare il programma longitudinalmente, consentendo di visionare prezioso materiale e di rinforzare alcuni punti critici del percorso.

Attualmente nel territorio nazionale ci sono corsi di ecografia d'urgenza organizzati da WINDFOCUS, rete scientifica leader mondiale impegnata a sviluppare la pratica, la ricerca, l'istruzione, la tecnologia e il networking degli ultrasuoni al punto di cura, dalle società scientifiche come SIIET e SIMEU. Queste tipologie di corsi sono rivolte ad infermieri che trattano pazienti in situazioni acute, urgenti e critiche e che non si sono mai approcciati all'ecografia point-of-care.

Sono corsi strutturati per fornire all' infermiere strumenti per l'acquisizione e l'interpretazione delle immagini al punto di cura e forma i discenti all' uso degli ultrasuoni per gestire i pazienti in contesti di emergenza.

Nel corso degli anni la formazione dell'infermiere sull' utilizzo dell'ecografo è progredita e oltre ai classici corsi ECM è presente sul territorio nazionale il Master infermieristico di primo livello sulle tecniche ecografiche infermieristiche e ostetriche.





## CAPITOLO II

### 2.1 Obiettivi

Questo lavoro di tesi si propone come obiettivo quello di analizzare in letteratura i benefici dell'uso dell'ecografo nei traumi toraco-addominali chiusi nel pre-ospedaliero. Quindi viene analizzato se questo intervento non invasivo possa incidere sulla valutazione, sulle tempistiche di diagnosi, sulle tempistiche porta-to-TC o porta-sala operatoria, sulla differenza di tempo sulla scena, sulla destinazione presso il presidio ospedaliero più idoneo per il paziente e sugli outcomes come mortalità e morbilità dei pazienti.

L'obiettivo verrà indagato tramite i seguenti quesiti di ricerca:

- 1- L'indagine ecografica E-FAST effettuata dagli infermieri nell'extra-ospedaliero riduce la mortalità nei pazienti affetti da trauma toracico-addominale chiuso?
- 2 - L'indagine ecografica E-FAST può influire positivamente sul percorso presso il presidio ospedaliero più idoneo sulle tempistiche per la vittima di trauma?
- 3 - Le ecografie eseguite dagli infermieri hanno un'adeguata efficienza?
- 4 - L'ecografia E-FAST dove e quando è una risorsa?

### 2.2 PICO e Parole chiave

P	<b>P:</b> Pazienti adulti con trauma toraco-addominale nel pre-ospedaliero;
I	<b>I:</b> E-FAST infermieristico nella valutazione nel pre-ospedaliero;
C	<b>C:</b> non utilizzo dell'E-FAST infermieristico nel pre-ospedaliero;
O	<b>O:</b> ospedalizzazione precoce, migliori outcomes per il paziente, ridotta mortalità dei pazienti affetti da trauma addominale e toracico chiuso, Diminuzione dei tempi di intervento sanitario.

**Key Words:** Thoracic Injuries, Abdominal Injuries, trauma, Ultrasonography, EFAST, Ultrasound, Emergency Nursing, Nurse

### 2.3 Database di ricerca e stringhe di ricerca:

Le parole chiave sono state utilizzate in combinazione con gli operatori booleani, creando differenti stringhe di ricerca come da Tabella II. La consultazione del materiale online è stata condotta nel mese di agosto 2023, l'ultimo accesso è avvenuto il 5/10/2023. La consultazione dei documenti in versione elettronica è stata resa possibile attraverso l'utilizzo del servizio di Auth-Proxy fornito dalla biblioteca Pinali dell'Università degli Studi di Padova, dalla banca dati di PubMed e Scopus e tramite motore di ricerca Google scholar.

Tutti i diagrammi di flusso riassunti i risultati delle diverse strategie di ricerca sono stati inseriti come allegati.

Tabella II - Stringhe di ricerca

<b>1-Search:</b>	"Ultrasonography"[Mesh]) AND "injuries") AND "Emergency Service, Hospital"[Mesh]	n. 115
<b>2-Search:</b>	(((" Thoracic Injuries") OR "Abdominal Injuries"[Mesh]) AND "Ultrasonography"[Mesh]) AND "Emergency Service, Hospital"[Mesh]	n. 33
<b>3-search:</b>	(((" Thoracic Injuries") OR "Abdominal Injuries"[Mesh]) AND "Ultrasonography"[Mesh]) AND "Emergency Service, Hospital"[Mesh]	n. 3

In ricerca libera sono state costruite le seguenti stringhe:

- 1 Echography AND Nurse AND Triage
- 2 Ultrasound AND Trauma AND Prehospital
- 3 Ultrasound AND Nurse AND Trauma AND Fast
- 4 Triage AND Ultrasound AND Trauma AND Prehospital

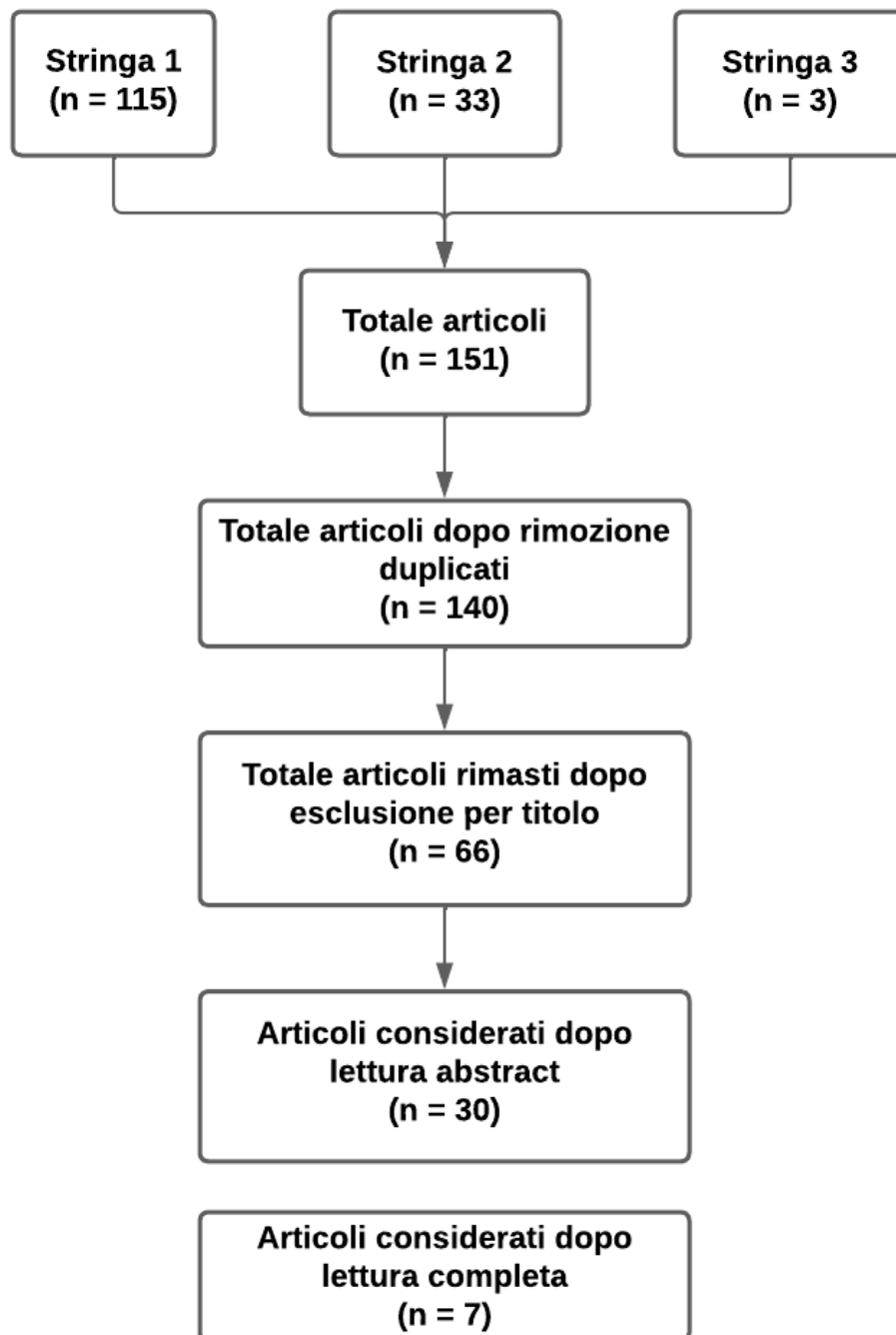
Gli studi sono stati selezionati secondo i seguenti criteri di inclusione ed esclusione:

<b>Tipo di partecipanti</b>	Pazienti con trauma addominale e toracico chiuso
<b>Tipo di studio</b>	revisioni sistematiche, studi randomizzati, studi multicentrici, studi retrospettivi, studi di coorte, studi osservazionali, studi qualitativi, studi sperimentali;
<b>Lingua</b>	italiana e inglese
<b>Tempo di pubblicazione</b>	articoli pubblicati dal 2017 al 2023
<b>Sono stati esclusi:</b>	non disponibili gratuitamente presso la Biblioteca Pinali dell'Università di Padova.

Gli studi inoltre sono stati valutati sulla base dei seguenti criteri, buona descrizione e appropriatezza del:

- Disegno dello studio (coerenza obiettivo/quesito e metodo);
- Campione (sufficientemente numeroso, assenza di bias importanti);
- Intervento (descrizione puntuale delle modalità);
- Esiti (significatività clinica e statistica);
- Analisi statistica (descrizione del processo di analisi);
- Rilevanza clinica (esplicitazione del contributo di studi).

Di seguito la flowchart di selezione degli articoli:



### **CAPITOLO III - DISCUSSIONE**

Si è scelto di descrivere i risultati della letteratura per quesito di ricerca.

#### **QUESITO 1: L'indagine ecografica E-FAST effettuata dagli infermieri nell'extra-ospedaliero riduce la mortalità nei pazienti affetti da trauma toracico-addominale chiuso?**

Negli ultimi anni si registra un incremento di studi relativi all'uso dell'ecografia pre-ospedaliera per i pazienti politraumatizzati. Gli studi esaminati valutavano l'accuratezza e specificità e la scelta idonea dell'ospedale di destinazione. La letteratura esaminata risulta però contrastante. La maggior parte dei risultati evidenzia come l'outcome assistenziale e clinico per i pazienti sottoposti a E-FAST pre-ospedaliera sia migliore (Gamberini L. 2023). Le informazioni acquisite tramite l'E-FAST pre-ospedaliera potrebbero accelerare il tempo tra l'ingresso in pronto soccorso e l'esecuzione della TC o dall'ingresso al pronto soccorso alla sala operatoria nei pazienti con trauma addominale e toracico ma è necessario consolidare e rendere univoci i protocolli aziendali. (Gamberini L. 2022). È da evidenziare che il tempo impiegato sulla scena di intervento per eseguire l'ecografia non incide significativamente sulla durata dell'intervento. È da sottolineare che è necessaria una adeguata formazione del personale sanitario al fine di non effettuare esami inutili e poco precisi che potenzialmente possono ritardare i tempi di ospedalizzazione e aumentare la mortalità. Gli studi presi in esame stimano che il 39%-47% dei decessi pre-ospedalieri sono potenzialmente prevenibili attraverso una formazione standardizzata e continua per l'uso della E-FAST rivolta agli operatori di emergenza (El Zahran T. 2018). È da evidenziare però che sono necessari ulteriori studi per determinare se l'ecografia pre-ospedaliera sia essenziale nella cura dei traumi e nel ridurre la morbilità e la mortalità.

**QUESITO 2: L'indagine ecografica E-FAST può influire positivamente sul percorso presso il presidio ospedaliero più idoneo e sulle tempistiche per la vittima di trauma?**

Negli ultimi 5 anni negli Stati Uniti l'incidenza dell'utilizzo delle ecografie nel pre-ospedaliero è aumentata ma nonostante questo è ancora una prestazione poco diffusa e poco utilizzata (Karfunkle, 2023).

L'ecografia pre-ospedaliera ha dimostrato di migliorare la capacità degli operatori di riconoscere condizioni cliniche al fine di gestirle in maniera più appropriata in ambito pre-ospedaliero (Mercer, C 2021). Infatti, i pazienti con una diagnostica E-FAST positiva hanno riportato un tempo dall'ingresso alla TC o dall'ingresso alla sala operatoria significativamente più basso 46 vs 69 minuti. (Gaberini L. 2022). Gli autori analizzano la letteratura inerente alla E-FAST e sottolineano la sua effettiva validità: in una metanalisi di oltre 62 trials (con oltre 18000 pazienti) è stata evidenziata una specificità del 96% e una accuratezza diagnostica del 96%. Gli autori in pratica confermano una delle opinioni in merito alla E-FAST, ovvero che è un esame accurato e specifico (Karfunkle, 2023), se eseguito da personale formato: risulta però poco sensibile (e quindi non riconoscere piccole quantità di versamento), ma la sua certa positività è altamente predittiva di una lesione intraparenchimale meritevole di un trattamento chirurgico urgente e quindi di una centralizzazione ad un centro dedicato tempestivo. Gli autori sottolineano un altro degli elementi essenziali della E-FAST: la sua negatività (in un unico esame) non permette in alcun modo di escludere una lesione intraparenchimale. Ricordano però che è un esame non invasivo, e la sua ripetibilità permette di aumentare la sua sensibilità diagnostica: ossia, se un esame negativo non ci permette di escludere un versamento, la sua negatività anche nei successivi controlli invece aumenta la nostra sicurezza diagnostica.

Come si evince da alcuni studi, infatti, il tempo medio di ricovero è stato ridotto significativamente di 13 minuti e il trattamento chirurgico di 15 minuti per i pazienti che sono stati sottoposti a E-FAST nel pre-ospedaliero (Lucas B.2022) I pazienti con una E-FAST pre-ospedaliera positiva hanno ottenuto la diagnosi o il trattamento definitivi più rapidamente rispetto ai pazienti con una

E-FAST pre-ospedaliera negativa o non eseguita. (Gamberini L.2023). Da vari studi è emerso che la E-FAST pre-ospedaliera è stata eseguita in media in 2-3 minuti senza aumentare significativamente i tempi sulla scena rispetto alla gestione standard. I risultati del E-FAST pre-ospedaliera hanno modificato la gestione del trauma nel 12-48% dei casi, la scelta del ricovero in ospedale nel 13-71%, la comunicazione con l'ospedale ricevente nel 45-52% e la gestione del trasferimento nel 52-86%.

Vengono però identificati limiti e possibili bias della E-FAST. La FAST non identifica correttamente le lesioni parenchimatose in assenza di versamento addominale. In questo caso, l'esame di scelta (se indicato per motivi clinici e/o per dinamica del trauma) rimane la TC; un altro importante limite è legato alla tempistica nell'esecuzione dell'esame: se precoce, il sanguinamento viene evidenziato in modo chiaro come componente anecogena (nera), ma se l'esame viene eseguito in un secondo tempo, la presenza di coaguli rende il versamento meno riconoscibile (Morgenstern, 2019). Questo rappresenta una possibile causa dei casi di FALSO NEGATIVO, ossia di esami definiti come negativi in pazienti con una lesione addominale: questo potrebbe davvero essere un grave errore e causare seri danni al paziente. Si sottolinea come in letteratura si definiscono falsi negativi anche quegli esami eseguiti troppo precocemente e quindi non in grado di identificare correttamente il liquido (Morgenstern, 2019). La letteratura è piuttosto concorde nell'affermare che quantità inferiori a 400 ml (per la tasca di Morrison, la sede più declive nel paziente supino) sono poco identificabili dalla E-FAST. In uno studio con infusione peritoneale di volumi noti, ha evidenziato come solo il 10% degli operatori E-FAST sia in grado di riconoscere volumi inferiori a 400 ml, mentre la media del volume identificato è risultata 619 ml: è un dato fondamentale, in quanto questo volume corrisponde alle perdite della classe emorragica 3a secondo l'ATLS, con perdita del 30-40% del volume ematico, una condizione che si associa ad ipotensione ed a segni di ipoperfusione. Quindi se il paziente è sintomatico, la E-FAST ha maggiori probabilità di essere positiva e quindi risolutiva; se il paziente è asintomatico, è possibile non identificare il

versamento ma è necessario proseguire con gli accertamenti (E-FAST seriato o TC)(Morgenstern, 2019).

### **QUESITO 3: Le ecografie eseguite dagli infermieri hanno un'adeguata efficienza?**

L'utilizzo e la regolamentazione dell'ecografia da parte del personale infermieristico nel pre-ospedaliero non è al momento inserito nelle linee guida nazionali. È noto che l'utilizzo dell'ecografo come strumento diagnostico sia un dispositivo unicamente di utilizzo medico. Con l'implementazione dell'uso dell'ecografo per alcune procedure come, ad esempio, il posizionamento di accessi vascolari periferici (PIC o Midline) anche l'utilizzo da parte del personale infermieristico è aumentato e diffuso con l'adeguata formazione.

In buona parte del mondo occidentale, e quindi nel panorama della letteratura, l'emergenza extra-ospedaliera è affidata alla figura del paramedico la quale è diversa da quella infermieristica sia per la tipologia di formazione scolastica che per l'impiego in ambito sanitario; mentre l'emergenza intra-ospedaliera, specie nel DE, è affidata all'infermiere con competenze specifiche di triage e trattamento del paziente critico. Nel nostro panorama l'emergenza intra ed extra-ospedaliera è affidata interamente alla figura infermieristica, in autonomia o in collaborazione con il medico. E' stato deciso comunque di prendere in considerazione lo studio di Heegaard (Heegaard, 2010) e la ricerca di Unlüer (Unlüer, 2011) poiché il paramedico può essere preso come termine di paragone per la gestione dell'emergenza pre-ospedaliera eseguita da personale non medico, mediante protocolli valutativi di triage e procedure operative simili a quelli adoperati dall'infermiere operante nel sistema di emergenza territoriale, specie nel contesto europeo. Di notevole interesse è risultato che soltanto nello studio svolto dal personale paramedico le ecografie E-FAST venivano eseguite direttamente in ambulanza in movimento, quindi prima dell'accesso al PS. Infatti, allo stato attuale, non si è a conoscenza di esperienze che valutino le ecografie E-FAST svolte dagli infermieri durante il tragitto da un'ambulanza al PS o comunque nella pre-accettazione. E'



evidente che sarebbero necessari ulteriori studi, possibilmente RCT multicentrici, che portino dei risultati. Si evince da questi studi che l'accuratezza diagnostica era simile tra i medici e i professionisti misti (paramedici-infermieri) (Lucas B. 2022) .Ad oggi, per sopperire a questa mancanza, si stanno sviluppando sempre più master per gli infermieri sull'utilizzo dell'ecografo e le varie aree di specializzazione con possibilità di effettuare tirocini presso reparti e ambulatori specifici.

#### **Quesito 4: L'ecografia E-FAST dove e quando è una risorsa?**

Il ruolo dell'E-FAST nella valutazione extraospedaliera del paziente traumatizzato è tutt'ora oggetto di discussione e non esistono ancora raccomandazioni o protocolli condivisi nelle attuali linee guida. Nel contesto pre-ospedaliero la disomogenea distribuzione degli ecografi nei mezzi di soccorso sul territorio nazionale costituisce uno svantaggio nell'avanzamento della procedura. In Italia gli ecografi presenti sui mezzi di soccorso con personale sanitario sono rari e quasi sempre di proprietà del singolo ente. L'utilizzo dell'ecografo sul luogo dell'evento può rappresentare un supporto all'infermiere al termine della valutazione secondaria. In caso di pazienti con trauma toraco-addominale chiuso, emodinamicamente stabili, senza rilievi patologici nella valutazione primaria e secondaria, con un esame testa piedi negativo, il ricorso all'E-FAST se eseguita da personale con adeguata formazione e un utilizzo assiduo dell'ecografo costituisce una risorsa utile sia per confermare un esame clinico negativo sia per individuare rilievi patologici non apprezzabili con la sola valutazione clinica. A livello addominale l'osservazione e la palpazione sono in grado di rilevare una distensione addominale solo in presenza di almeno 1800 ml di liquido mentre una scansione ecografica è in grado di individuare liquido libero in presenza di soli 400 ml. Una E-FAST eseguita sul territorio positiva per liquido libero suggerisce la presenza di un possibile sanguinamento intraddominale e pertanto costituisce un motivo di centralizzazione verso HUB e non indirizzare verso uno SPOKE. L'impiego dell'ecografia nel pre-ospedaliero in particolare potrebbe costituire una risorsa importante in quelle realtà territoriali in cui il

mezzo di soccorso non abbia una destinazione predefinita verso HUB o SPOKE ma verso PPI o PST. L'utilizzo dell'ecografo non deve sostituire la valutazione primaria ed eventualmente secondaria che costituiscono il gold standard nella gestione del paziente traumatizzato ma rappresentare una risorsa aggiuntiva che, come valutazione primaria e secondaria, può essere ripetuta durante il trasporto del paziente ogni 3-5 minuti e/o in caso di modificazioni significative di segni e sintomi anche in itinere. Lo scopo dell'impiego dell'ecografo da parte dell'infermiere non è quello di fare diagnosi che rimane una competenza medica, ma di individuare segni ecografici compatibili con quadri di pneumotorace, emotorace, emopericardio o emoperitoneo. Per rafforzare l'accuratezza dell'indagine potrebbe essere utile ricorrere alla condivisione in tempo reale delle immagini ecografiche scansionate con un radiologo o con un medico d'urgenza esperto sfruttando l'avanzamento tecnologico di cui dispongono attualmente i mezzi di emergenza sul territorio nazionale. Al giorno d'oggi i mezzi di urgenza sono dotati di tablet che vengono impiegati per l'invio del dispatch da parte delle centrali operative e in alcuni casi per la compilazione delle schede di intervento. In futuro potrebbero essere impiegati anche per la condivisione delle scansioni ecografiche in tempo reale (telemedicina).

Hermann et al hanno pubblicato un trial clinico sulla fattibilità dell'esecuzione di E-FAST con supervisione da remoto in tempo reale. In questo studio la procedura è stata portata a termine con successo nel 71% dei casi mentre i problemi riscontrati erano per lo più dovuti a mancata copertura di connessione internet e quindi di trasmissione delle immagini o all'impossibilità di comunicare verbalmente con il supervisore. (Hermann E. 2022)

## CAPITOLO IV - CONCLUSIONI

In questo elaborato si analizza l'utilizzo dell'ecografo in ambiente pre-ospedaliero per il trattamento del trauma toracico e addominale chiuso. Il fine ultimo è quello di indagare il suo utilizzo sia per l'innovazione nella pratica clinica, sia per risorse impiegate, sia per i tempi di trattamento dei pazienti. Gli studi che trattano e analizzano questo argomento negli ultimi anni sono in continua crescita. L'utilizzo dell'E-FAST non solo aumenterebbe la conoscenza, la fiducia e l'autoefficacia degli infermieri di emergenza nello screening e nel riconoscimento di una complicanza in maniera precoce, ma potrebbe anche apportare un migliore rilevamento delle lesioni in ambiente extra ospedaliero. Nel contesto pre-ospedaliero, viene riconosciuto come l'utilizzo dell'ecografo possa essere uno strumento utile nella valutazione dei pazienti traumatizzati direttamente sul luogo dell'evento; tuttavia, esiste ancora un sottoutilizzo dovuto soprattutto a:

- mancanza di ecografi portatili nella dotazione di tutti i mezzi di soccorso;
- scarsa formazione infermieristica standardizzata e protocolli specifici;
- mancanza di evidenze chiare nella riduzione della mortalità se utilizzata nel soccorso territoriale.

Il principale obiettivo nella gestione del paziente nel setting extra-ospedaliero è quello di portare il paziente giusto nell'ospedale giusto nel momento giusto, pertanto le maggiori società scientifiche quali ERC, NAEMT e ITLS favoriscono l'implementazione del supporto ecografico alla valutazione del paziente, ma specificano che questa non deve ritardare il trasporto del paziente. E' stato anche dimostrato come l'ecografo possa essere uno strumento alla portata di tutti, se adeguatamente formati, permettendo la raccolta di immagini utili per prendere decisioni sul paziente, con una specificità e sensibilità soddisfacenti. La precocità nel riconoscere lesioni potenzialmente letali migliora gli outcomes per una corretta scelta di destinazione del paziente (con eventuale supporto dell'elisoccorso), per l'allerta del trauma team e per la riduzione dei tempi tra l'arrivo in Pronto Soccorso ed eventuale diagnostica supplementare o intervento chirurgico.

La letteratura dimostra l'accuratezza, la velocità di esecuzione e la specificità dell'ecografia pre-ospedaliera ma pone poca attenzione sul sanitario che esegue l'esame: emerge però che l'ecografia eseguita da infermieri o paramedici è paragonabile a quella eseguita dal personale medico di emergenza/urgenza. La ridotta disponibilità di studi ha reso possibile alcune riflessioni che potrebbero essere oggetto di ulteriori approfondimenti sintetizzati e qui sotto riportati:

- quale sarà l'impatto clinico che porterà l'ecografia E-FAST infermieristica in termini di miglioramento dell'assistenza;
- quale sarà la metodologia didattica più efficace e meno costosa per formare il personale infermieristico verso tale competenza avanzata;

Un importante sviluppo potrebbe essere quello di inserire un programma di telemedicina in grado di trasmettere in diretta al medico radiologo o al medico di urgenza l'ecografia positiva eseguita dal personale infermieristico nel territorio. Il tempo di esecuzione è di circa 3 minuti e questo permette di non incidere sul tempo di intervento nella scena. La sua possibilità di facile e immediata esecuzione permette di poterla eseguire anche più volte durante il trasporto.

È evidente che sarebbero necessari ulteriori studi, possibilmente RCT multicentrici, che appurassero i risultati riscontrati fino ad ora. A tali studi andrebbe suggerito di includere un maggior numero di esami ecografici attraverso il coinvolgimento di infermieri di varia esperienza ed età diverse. Nonostante ciò, i primi risultati trovati in letteratura sono confortanti e possibile teatro di una futura ed eventuale sperimentazione in tale senso.

In conclusione si può affermare che i vari studi dimostrano l'uso dell'ecografia eseguita nel pre-ospedaliero come preziosa risorsa; tali risultati rappresentano uno stimolo significativo affinché si prenda coscienza di quanto l'utilizzo di dispositivi non prettamente infermieristici possa riformare e ottimizzare oltre che i processi assistenziali anche le risorse sanitarie. La Extended Focused Assessment Sonography for Trauma (E-FAST) eseguita da personale infermieristico, appositamente formato, rappresenterebbe uno strumento di supporto nell'attribuzione del codice colore nei DE, consentendo di attivare il

migliore percorso di cura per il soggetto interessato, in un'ottica di sicurezza ed efficienza assistenziale, soprattutto nei territori eterogenei come la realtà Veneta. Quindi in un futuro prossimo, si auspica che venga inserito come equipaggiamento di base nelle ambulanze un dispositivo ecografico portatile in particolare in quelle zone geografiche dove la distanza con il centro Hub è notevole.



Titolo	Autori	Disegno dello studio	Obiettivi	Risultati
Peer assessment practices in nurse education: An integrative review	Joni Tornwall	Revisione sistematica	L'obiettivo di questa revisione è di comprendere come l'educazione infermieristica prepara gli studenti a partecipare nel processo di revisione tra pari e ad affrontare i vantaggi e le sfide nel ricevere e dare feedback tra pari.	I temi principali emersi sono stati i vantaggi e le sfide della valutazione tra pari nell'educazione infermieristica, le strategie per preparare gli studenti a fornire feedback di supporto, le pratiche di valutazione tra pari e le raccomandazioni per le strategie didattiche legate alla valutazione tra pari.
Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial	Benjamin Lucas	uno studio prospettico, randomizzato e multicentrico	L'obiettivo di questa ricerca è di valutare se l'esecuzione di una ecografia addominale (FAST) durante la fase pre-ospedaliera influenzi la strategia pre-ospedaliera e il tempo necessario per il trattamento operativo nei pazienti traumatizzati. In particolare, si voleva determinare se l'uso del FAST pre-ospedaliero potesse migliorare la gestione precoce dei pazienti traumatizzati.	La ricerca indica che l'esame clinico con ecografia (CEX-p-FAST) ha dimostrato un'elevata sensibilità (94,7%) e specificità (97,6%) nel rilevare la presenza di liquido libero rispetto al solo esame clinico (CEX), che ha una sensibilità del 80,0% e una specificità dell'84,4%. Inoltre, l'uso del CEX-p-FAST ha ridotto significativamente il tempo medio di ammissione in ospedale di 13 minuti e il tempo medio per il trattamento chirurgico di 15 minuti. Durante le settimane in cui veniva eseguito solo il CEX, è stato osservato che il 30,8% dei pazienti sottoposti al pre-FAST (p-FAST) è passato al CEX-p-FAST. Questi risultati suggeriscono che l'aggiunta dell'ecografia all'esame clinico può migliorare la rilevazione del liquido libero e velocizzare la gestione dei pazienti traumatizzati.
The role of prehospital ultrasound in reducing time to definitive care in abdominal trauma patients with moderate to	Lorenzo Gamberini	studio osservazionale retrospettivo	L'obiettivo di questa ricerca è di investigare se l'uso dell'ecografia addominale (FAST) nei pazienti con trauma addominale possa contribuire a ridurre il tempo necessario per eseguire la tomografia computerizzata (CT scan) o per l'accesso alla sala operatoria (OR), considerando che il tempo di cura è strettamente legato alla sopravvivenza dei pazienti traumatizzati che sanguinano.	Nello studio finale sono stati inclusi 199 pazienti. Su 44 di questi è stata eseguita l'ecografia (FAST) pre-ospedaliera, e in 27 di essi è stato rilevato del liquido libero intraperitoneale durante l'esame pre-ospedaliero, mentre 128 pazienti su 199 avevano un risultato positivo all'ED-FAST (effettuato al pronto soccorso). La sensibilità dell'ecografia pre-ospedaliera è stata del 62,9% (intervallo di confidenza al 95%: 42,4%-80,6%), mentre la specificità è stata del 100% (intervallo di confidenza

severe liver and spleen injuries				al 95%: 80,5% - 100%). I pazienti con un risultato positivo all'ecografia pre-ospedaliera hanno riportato un abbreviamento del tempo mediano tra l'arrivo in ospedale e la TAC o l'accesso alla sala operatoria (46 vs 69 minuti, $p < 0,001$ ). Diversi parametri, tra cui la presenza di ipotensione pre-ospedaliera, la scala di Glasgow, il primo valore di lattato nel sangue arterioso, l'Indice di Severità del Trauma (ISS), l'età e l'esito positivo all'ecografia pre-ospedaliera e all'ED-FAST, sono stati inseriti in un modello di regressione di Cox multivariato a passi. Solo l'ISS e l'esito positivo all'ecografia pre-ospedaliera si sono rivelati significativamente associati a una riduzione del tempo tra l'arrivo in ospedale e l'esecuzione della TAC o l'accesso alla sala operatoria nel modello multivariato.
Prehospital ultrasound in the management of trauma patients: Systematic review of the literature	Laura van der Weide	Revisione sistematica della letteratura	L'obiettivo di questa ricerca è determinare l'accuratezza diagnostica e l'effetto dell'ecografia pre-ospedaliera eseguita nei pazienti politraumatizzati, con un focus sull'effetto di tale diagnosi tempestiva nell'ambito pre-ospedaliero. La ricerca mira a valutare quanto l'ecografia pre-ospedaliera (FAST), possa influenzare l'accuratezza della diagnosi, il trattamento pre-ospedaliero, la scelta dell'ospedale di destinazione e la risposta ospedaliera nei pazienti con vari traumi.	Il risultato principale di questa ricerca è che l'ecografia pre-ospedaliera, ha dimostrato di influenzare positivamente la gestione dei pazienti con politrauma. Nei nove studi inclusi nella revisione, l'ecografia pre-ospedaliera ha portato a un cambiamento nella gestione dei pazienti politraumatizzati, con tassi di cambiamenti che variano dal 6% al 48,9%. Ciò implica che l'utilizzo dell'ecografia pre-ospedaliera ha avuto un impatto significativo sulle decisioni pre-ospedaliere prese per i pazienti.
Determining a Need for Point-of-Care Ultrasound in Helicopter Emergency Medical Services Transport	Timothy J Lenz	Revisione retrospettiva	L'obiettivo di questa ricerca è quella di valutare la potenzialità di questa tecnologia nel setting pre-ospedaliero, principalmente nel servizio di elisoccorso. Lo studio vuole determinare se la popolazione dei pazienti soccorsi attraverso l'elisoccorso possa avere dei benefici	Lo studio ha determinato che il 50% dei pazienti ha beneficiato dell'ecografia per valutare l'ipotensione durante trasporto in elicottero



			dall'utilizzo dell'ecografia per la ricerca di eventuale ipotensione da volo o di traumi.	
Ultrasound Use in the Prehospital Setting for Trauma	Christopher B Mercer	Revisione sistematica	L'obiettivo di questo studio è esaminare l'uso dell'ecografia nel pre-ospedaliero nei pazienti traumatizzati. Gli obiettivi specifici di interesse sono determinare se l'ecografia nel pre-ospedaliero abbia dimostrato di migliorare la capacità dei sanitari nel riconoscere condizioni che possono essere gestite nell'ambito pre-ospedaliero, nel trattare tali condizioni, nel modificare la destinazione del trasporto o nel migliorare i tassi complessivi di mortalità nei pazienti traumatizzati.	La ricerca ha esaminato l'uso dell'ecografia nel contesto pre-ospedaliero sui pazienti traumatizzati, coinvolgendo diverse categorie di operatori sanitari. Emerge come l'accuratezza diagnostica dell'ecografia pre-ospedaliera è simile tra medici e operatori con diverse formazioni. Sette studi hanno rilevato come il risultato cambiava in base ai protocolli. Non sono stati trovati studi che abbiano analizzato l'effetto dell'ecografia pre-ospedaliera sulla mortalità dei pazienti traumatizzati. In generale, la ricerca suggerisce la necessità di ulteriori studi con standard più uniformi per valutare l'impatto dell'ecografia pre-ospedaliera in modo più completo.
The role of prehospital ultrasound in reducing time to definitive care in abdominal trauma patients with moderate to severe liver and spleen injuries. Injury, 53(5), 1587-1595.	Gamberini, L.,.	studio osservazionale	L'obiettivo era valutare se le informazioni raccolte da un FAST pre-ospedaliero positivo avessero effetti sulla scansione door-to-CT o sul tempo door-to-OR in una coorte di pazienti con trauma addominale. Altri obiettivi erano valutare la sensibilità e la specificità della FAST pre-ospedaliera rispetto alla FAST eseguita nel pronto soccorso e stabilire il numero di pazienti con ED FAST positivo che non sono stati studiati in ambiente pre-ospedaliero al fine di valutare il numero potenziale di pazienti con una mancata diagnosi ecografica di liquido peritoneale libero da parte dell'EMS	Nell'analisi finale sono stati inclusi 199 pazienti. Di questi, 44 sono stati sottoposti a FAST pre-ospedaliero e in 27 di essi è stato rilevato liquido libero peritoneale in ambito pre-ospedaliero, mentre 128 pazienti su 199 hanno avuto un ED-FAST positivo. La sensibilità era del 62,9% (IC 95%: 42,4%–80,6%) e la specificità del 100% (IC 95%: 80,5% - 100%). I pazienti con un FAST pre-ospedaliero positivo hanno riportato un tempo mediano porta-TC o porta-sala operatoria significativamente più basso (46 vs 69 minuti, p < 0,001). L'ipotensione pre-ospedaliera e la scala del coma di Glasgow, il primo lattato nel sangue arterioso, l'ISS, l'età, la positività pre-ospedaliera e l'ED FAST sono stati inseriti in una selezione graduale per un modello multivariabile di regressione proporzionale di Cox. Solo l'ISS e il FAST pre-ospedaliero sono risultati significativamente associati a una riduzione del

				tempo di scansione door-to-CT o door-to-operating nel modello multivariabile
--	--	--	--	---

## **Bibliografia**

Abhilash, K. P. P., & Sivanandan, A. (2020). Early management of trauma: The golden hour. *Curr Med*, (2020), 18.

Alexander, R. H., & Proctor, H. J. (2018). American College of Surgeons. Committee on Trauma. Advanced trauma life support program for physicians: ATLS

Arboscello, E., Ponassi, I., Lomeo, A., Parodi, M. N., Barbera, P., Morfino, M., ... & Tallone, R. (2020). Pulmonary embolism: the role of emergency scan and intervening radiology in medium-high-risk patients with pulmonary embolism. *Emergency Care Journal*, 5-10

Ashburn, N. P., Hendley, N. W., Angi, R. M., Starnes, A. B., Nelson, R. D., McGinnis, H. D., ... & Stopyra, J. P. (2020). Prehospital trauma scene and transport times for pediatric and adult patients. *Western journal of emergency medicine*, 21(2), 455.

Baldini, F., De Simone, G., Musolesi, S., & Lanciano-Vasto-Chieti, C. TIMING PREOSPEDALIERI E SERVIZI DI EMERGENZA MEDICA: STUDIO PRELIMINARE PRESSO IL TRAUMA SYSTEM EMILIA EST.

*El Zahran, T., & El Sayed, M. J. (2018). Prehospital ultrasound in trauma: a review of current and potential future clinical applications. Journal of emergencies, trauma, and shock, 11(1), 4.*

Gamberini, L., Scquizzato, T., Tartaglione, M., Chiarini, V., Mazzoli, C. A., Allegri, D., ... & Brogi, E. (2023). Diagnostic accuracy for hemoperitoneum, influence on prehospital times and time-to-definitive treatment of prehospital FAST: A systematic review and individual participant data meta-analysis. *Injury*.

Gamberini, L., Tartaglione, M., Giugni, A., Alban, L., Allegri, D., Coniglio, C., ... & Gordini, G. (2022). The role of prehospital ultrasound in reducing time to definitive care in abdominal trauma patients with moderate to severe liver and spleen injuries. *Injury*, 53(5), 1587-1595.

Hermann, M., Hafner, C., Scharner, V., Hribersek, M., Maleczek, M., Schmid, A., ... & Hamp, T. (2022). Remote real-time supervision of prehospital point-of-care ultrasound: a feasibility study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 30(1), 23.

Karfunkle, B., Chan, H. K., Fisher, B., Gill, J., Bakunas, C., Gordon, R., ... & Huebinger, R. (2023). Prehospital Ultrasound: Nationwide Incidence from the NEMSIS Database. *Prehospital Emergency Care*, 1-16.

Lenz, T. J., Phelan, M. B., & Grawey, T. (2021). Determining a Need for Point-of-Care Ultrasound in Helicopter Emergency Medical Services Transport. *Air medical journal*, 40(3), 175–178.

Lucas, B., Hempel, D., Otto, R., Brenner, F., Stier, M., Marzi, I., Breitzkreutz, R., Walcher, F. Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial (2022) *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 48 (4), pp. 2701-2708. Cited 10 times.

Lucas, B., Hempel, D., Otto, R., Brenner, F., Stier, M., Marzi, I., ... & Walcher, F. (2022). Prehospital FAST reduces time to admission and operative treatment: a prospective, randomized, multicenter trial. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 1-8.

Mercer, C. B., Ball, M., Cash, R. E., Rivard, M. K., Chrzan, K., & Panchal, A. R. (2021). Ultrasound Use in the Prehospital Setting for Trauma: A Systematic Review.

Mercer, C. B., Ball, M., Cash, R. E., Rivard, M. K., Chrzan, K., & Panchal, A. R. (2021). Ultrasound use in the prehospital setting for trauma: a systematic review. *Prehospital Emergency Care*, 25(4), 566-582.

Morgenstern, J. The FAST exam: overused and overrated? (2021)

Pace, J., & Arntfield, R. (2018). Focused assessment with sonography in trauma: a review of concepts and considerations for anesthesiology. *Canadian Journal of Anesthesia*, 65(4), 360-370.

Regione Veneto- allegato A alla Dgr n. 1239 del 01 agosto 2016  
Reyes Tristancho, E. J., & Mena Leger, C. J. *Ecografía fast: utilidad en el estudio de pacientes con trauma abdominal cerrado* (Doctoral dissertation) 2019.

van der Weide, L., Popal, Z., Terra, M., Schwarte, L. A., Ket, J. C., Kooij, F. O., ... & Giannakopoulos, G. F. (2019). Prehospital ultrasound in the management of trauma patients: systematic review of the literature. *Injury*, 50(12), 2167-2175.

### **Manuali e libri di testo**

Phtls - Supporto Delle Funzioni Vitali in Pazienti Traumatizzati in Fase Pre-ospedaliera – 4 novembre 2019 Edizione Inglese di National Association of Emergency Medical Technicians (Autore)

Gestione preospedaliera del paziente traumatizzato. International Trauma Life Support ITLS Idelson-Gnocchi; 3° edizione (16 settembre 2021)

M. Chiaranda, Urgenze ed Emergenze. Istituzioni, Quinta edizione, 2022;