

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

**L'autovalutazione degli infermieri
sull'utilizzo dell'accesso intraosseo:
studio descrittivo**

Relatrice: Dott.ssa Claudia Casumaro

Correlatore: Dott. Marco Carraro

Laureanda: Marta Cavallini

Matricola: 2053537

ABSTRACT

Introduzione L'accesso vascolare intraosseo (IO) è un metodo per accedere alla circolazione sistemica tramite un plesso venoso non collassabile che offre la possibilità di infondere liquidi, farmaci e prelevare campioni ematici in situazioni di emergenza-urgenza, sia in ambito intra ospedaliero che extra ospedaliero, qualora non si riuscisse a reperire in tempi rapidi un accesso venoso. Tuttavia la letteratura indica che l'IO è poco impiegato a causa della poca formazione circa questa tecnica nonostante le linee guida internazionali ne raccomandino l'utilizzo per migliorare gli esiti correlati all'assistenza dei pazienti.

Obiettivo L'obiettivo della tesi è individuare le conoscenze teorico-pratiche di un campione di infermieri riguardo l'utilizzo dell'accesso intraosseo e verificare se, dopo un corso di formazione, le competenze aumentano riguardo questa tecnica.

Materiali e metodi E' stata effettuata una preliminare ricerca bibliografica utilizzando i principali database scientifici (PubMed, Cinahl, Trip Database, ILISI) e il motore di ricerca (Google Scholar) sia con metodologia *scanning* che *handsearching* che indagasse se gli infermieri avessero adeguate conoscenze e competenze sull'uso dell'accesso intraosseo. A seguito dell'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione sono stati resi eleggibili 12 studi tra cui 1 meta analisi, 6 revisioni di letteratura, 3 studi multicentrici, 1 linea guida e 1 manuale tecnico-pratico. Successivamente è stato realizzato un disegno di studio che consiste nel consegnare ad un campione di infermieri un questionario pre corso di formazione e uno post corso di formazione sull'accesso intraosseo al fine di analizzare le conoscenze iniziali e valutare l'importanza della formazione. Lo strumento è stato realizzato sulla base di un questionario utilizzato per uno studio multicentrico simile proposto da Cicolini e colleghi emerso dalla ricerca della letteratura.

Risultati La rispondenza allo studio è stata del 75,8%, hanno quindi partecipato 47 infermieri, di cui 62% uomini e 38% donne, con prevalenza di fascia di età tra i 20 e i 30 anni (44,7%). Dall'analisi dei dati raccolti si deduce la carenza di formazione riguardo l'inserimento e la gestione dell'IO.

Discussione Confrontando i risultati ottenuti dallo studio condotto da Cicolini e colleghi con quelli raccolti si denota una eterogeneità della formazione sull'accesso IO sul territorio nazionale. Sulla base di quanto emerso dall'analisi dei questionari raccolti si evidenzia una conoscenza non ottimale della procedura, delle sue possibili complicanze e controindicazioni, una modesta presenza dei dispositivi nei vari setting operativi, la non piena consapevolezza che la procedura gode di autonomia infermieristica, sia per quanto riguarda la decisione che la sua esecuzione. I professionisti che hanno partecipato allo studio riconoscono l'importanza della formazione preferenzialmente con simulazioni applicate ed esercitazioni.

Conclusioni L'elaborato di tesi fa emergere la scarsa conoscenza e competenza degli infermieri riguardo l'accesso IO. In contesti di emergenza-urgenza saper posizionare e gestire l'accesso intraosseo è significativo per migliorare gli esiti sensibili all'assistenza dei pazienti, anche in termini di riduzione della mortalità. Risalta, quindi, l'importanza della formazione continua pianificata nei contesti lavorativi al fine di acquisire, migliorare e mantenere le competenze al fine di migliorare gli esiti e la qualità dell'assistenza erogata.

Parole chiave Accesso intraosseo, infusione intraossea, accesso intraosseo e infermiere, accesso intraosseo e pediatria, accesso intraosseo ed emergenza, accesso intraosseo e arresto cardiaco, accesso intraosseo e conoscenza dell'infermiere, accesso intraosseo e posizionamento, accesso intraosseo in emergenza e infermiere, Linee Guida del Consiglio Europeo per la rianimazione 2021 e supporto vitale avanzato.

Key words intraosseous access, intraosseous infusion, intraosseous access and nurse, intraosseous access and pediatric, IO and emergency, IO and cardiac arrest, IO and nurse knowledge, IO and placement, IO emergency and nurse, European Resuscitation Council Guidelines 2021 and advanced life support.

INDICE

I CAPITOLO: L'ACCESSO INTRAOSSEO: DALL'AMBITO MILITARE A QUELLO CIVILE

1.1 Origini dell'accesso intraosseo	pag. 3
1.2 Cos'è l'accesso intraosseo	pag. 4
1.3 Cenni di anatomia e punti di inserzione dei device	pag. 7
1.4 Applicazioni del device IO in urgenza ed emergenza	pag. 12
1.5 Linee guida ERC e AHA	pag. 13

II CAPITOLO: PROGETTO DI INDAGINE

2.1 Obiettivi di ricerca	pag. 15
2.2 Quesito di ricerca	pag. 15
2.3 Criteri di inclusione ed esclusione	pag. 16
2.3.1 Questionario selezionato	pag. 16
2.4 Parole chiave e strategie di ricerca	pag. 17
2.5 Risultati della revisione	pag. 18

III CAPITOLO: PROGETTO DI INDAGINE

3.1 Caratteristiche del campione	pag. 21
3.2 Materiale e metodi	pag. 21
3.3 Modalità raccolta dei dati	pag. 22
3.4 Contesto	pag. 22
3.5 Risultati	pag. 23

IV CAPITOLO: DISCUSSIONE

4.1 Discussione dei risultati	pag. 37
4.2 Limiti dell'indagine	pag. 42

V CAPITOLO: CONCLUSIONI	pag. 43
--------------------------------	---------

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

ALLEGATO 1 - Tabella di ricerca banca dati

ALLEGATO 2 - Tabella di ricerca hand searching

ALLEGATO 3 - Sintesi dei risultati

ALLEGATO 4 - Questionario studio Cicolini et al.

ALLEGATO 5 - Questionario pre formazione

ALLEGATO 6 - Questionario post formazione

I CAPITOLO: L'ACCESSO INTRAOSSEO DALL'AMBITO MILITARE A QUELLO CIVILE

1.1 Origini dell'accesso intraosseo

La tecnica dell'accesso intraosseo risale intorno agli anni 20 grazie all'intuizione del Dott. Cecil Drinker e del Dott. Charles Lund. Nel 1922 Drinker e Lund, proposero per la prima volta la possibilità di infondere liquidi all'interno della matrice ossea sternale definendo tale procedura come *“un metodo per accedere alla circolazione sistemica tramite un plesso venoso non collassabile”*(Matrone; 2007).

La tecnica fu accantonata fino al 1942 quando il Dott. Emanuel M. Papper (USA) riprese gli studi di Drinker e Lund, stabilendo che l'infusione endovenosa e quella intraossea avevano le medesime caratteristiche, sia nel paziente adulto che nel paziente pediatrico, dimostrando che attraverso l'accesso IO era possibile somministrare farmaci anestetici e sedativi (Carraro et Bellemo;2020).

La tecnica venne ampiamente utilizzata in ambito militare, soprattutto per limitare gli shock emorragici. Infatti durante la Seconda Guerra Mondiale l'accesso intraosseo fu utilizzato e documentato su più di 4000 soldati e permise di salvare molte vite proprio grazie ad un ripristino volemico immediato. La prima persona a beneficiarne e di cui si ha documentazione fu un giovane aviatore americano di 19 anni, gravemente ferito a bordo di un bombardiere B29 mentre stava sorvolando il Giappone. Ricevette un'infusione tempestiva e sicura di plasma attraverso lo sterno che ritardò l'avanzare dello shock emorragico, favorendo una stabilizzazione e permettendo così il trattamento definitivo in ambito intraospedaliero e la sopravvivenza del milite. (Srinivasan; 2017).

Sfortunatamente, con la fine dei combattimenti bellici calò l'attenzione sull'utilizzo ed evoluzione della procedura per più di 30 anni grazie anche all'ascesa dei cateterismi venosi di materiale sintetico. L'interesse per l'IO tornò in auge negli anni '80 per merito del pediatra americano J. Orłowski. Il Dott. Orłowski si trovava in India per un

viaggio-studio e si imbattè in un'epidemia di colera che colpì duramente la popolazione. Tramite il largo uso dell'accesso intraosseo ebbe l'opportunità di curare dalla grave disidratazione molti bambini, tanto che la procedura ottenne un riconoscimento molto importante: la prestigiosa American Heart Association (AHA) nel 1986 approvò questa via di somministrazione per la gestione del paziente pediatrico critico. (*Carraro et Bellemo; 2020; Helm M.; 2015*).

Negli anni che seguirono ci fu un'evoluzione che consacrò questa procedura come essenziale durante la rianimazione cardiopolmonare dell'adulto: nel 2005 l'European Resuscitation Council (ERC) stabilì l'utilizzo dell'IO device qualora l'accesso venoso tradizionale sia di difficile attuazione, ovvero più di 90 secondi o dopo 2 tentativi falliti. (*European Resuscitation Council; 2021*).

1.2 Cos'è l'accesso intraosseo

“L'incannulamento intraosseo consiste nel posizionamento di un ago resistente attraverso l'osso corticale e nella cavità midollare, per infondere urgentemente liquidi e emoderivati nei pazienti critici” (*Liu; 2023*).

Si può dire che l'accesso intraosseo è una strategia veloce, sicura ed efficace, quindi una valida alternativa qualora l'accesso venoso periferico (o centrale) non fosse reperibile sia in contesti di emergenza extraospedaliera che intraospedaliera.

Ci sono varie tipologie di accesso intraosseo, che portano allo stesso risultato ma differiscono per procedure e punti di inserzione.

Tab. I

 <p>Figura 1</p>	<p>Cook/Dieckmann</p> <p>Ago manuale composto da un ago trocar da 14/16/18 Gauge, con una lunghezza che va tra 2,5 a 4 cm</p>
 <p>Figura 2</p>	<p>Jamshidi needle</p> <p>Ago manuale con connessione luer lock/ luer slip per adattarsi a qualsiasi siringa connessa.</p> <p>La sua punta è fatta in modo da agevolare l'entrata dell'ago nell'osso, ha inoltre un sistema per controllare la profondità dell'ago e uno per mantenere lo stiletto correttamente e saldamente in posizione.</p>
 <p>Figura 3</p>	<p>F.A.S.T. 1 (First Access for Shock and Trauma)</p> <p>Ago manuale con un mandrino cilindrico e aghi guida.</p> <p>Può essere inserito solo sullo sterno.</p>

 <p>Figura 4</p>	<p>F.A.S.T. X</p> <p>Ago manuale che può essere inserito unicamente nello sterno, approvato dall’FDA nel 2010, è più semplice e veloce rispetto al F.A.S.T. 1.</p>
 <p>Figura 5</p>	<p>B.I.G. (Bone Injection Gun)</p> <p>L’ago viene inserito attraverso un meccanismo meccanico a molla precaricata.</p>
 <p>Figura 6</p>	<p>N.I.O. (New Intraosseous Device)</p> <p>Si tratta di un dispositivo manuale, monouso. Esiste sia con aghi idonei per adulti che pediatrici.</p>



L'accesso intraosseo e l'accesso venoso sono due metodi ugualmente efficaci per la somministrazione di farmaci in caso di emergenza/urgenza (Wang *et al.*; 2023; Parrish *et al.* 1986).

Spesso reperire un accesso venoso in ambito preospedaliero e in alcuni setting intraospedalieri si rivela difficile, quindi l'accesso intraosseo è una via veloce ed affidabile per consentire trattamenti farmacologici di ogni tipo e può essere usato dai professionisti sanitari per incrementare l'*outcome* (esito) del paziente (Dornhofer *et Kellar*; 2023).

Nonostante l'accesso intraosseo venga considerato superiore in molte situazioni cliniche è altamente sottoutilizzato. Gli ostacoli più comuni sono la mancanza di sicurezza da parte dei medici e la convinzione che gli infermieri non abbiano sufficiente familiarità con l'IO device (Dornhofer *et Kellar*; 2023; Bloch *et al.*;2013).

1.3 Cenni di anatomia e punti di inserzione dei device.

Il corpo umano è composto da 206 ossa, suddivise in ossa lunghe, ossa piatte e ossa corte.

Le ossa lunghe si distinguono per una lunghezza superiore alla larghezza, le ossa piatte presentano lunghezza e larghezza maggiori rispetto allo spessore e le ossa corte sono

caratterizzate da lunghezza, larghezza e spessore pressoché equivalenti (*Carraro et Bellemo; 2020*).

Esistono due tipi di tessuto osseo: quello compatto e quello spugnoso, detto anche trabecolare. Il periostio è il tessuto esterno dell'osso, compatto, duro e resistente.

All'interno si identifica la parte spugnosa dell'osso, composta da una rete di fitte trabecole, motivo per cui il midollo, che è al suo interno, risulta una vena non collassabile anche in caso di shock e grave ipovolemia (*Carraro et Bellemo; 2020; Moran M.; 2008*).

Le ossa sono dotate di un sistema di vascolarizzazione (composto da vene e arterie) e di innervazioni che raggiungono la matrice ossea attraversando il periostio, il quale favorisce il mantenimento, l'accrescimento e la riparazione del tessuto osseo. I canali delle ossa lunghe e la fascia centrale di quelle piatte contengono al loro interno midollo osseo e tessuto ematopoietico che giocano un ruolo centrale nella produzione di leucociti, eritrociti e piastrine (*Matrone; 2017*).

I siti di inserimento ideali hanno caratteristiche ben precise:

- corticale ossea sottile (zona tra periostio e osso spugnoso)
- cavità midollare larga
- superficie di inserzione piatta
- facilità di individuare i punti di repere anatomici
- facilità di accesso in caso di emergenza

La scelta del sito deve essere adeguatamente valutata per evitare la comparsa di complicanze (*Carraro et Bellemo; 2020*).

La tibia prossimale, i cui vasi sanguigni all'interno delle trabecole sfociano in vena poplitea, è il sito di inserzione più frequentemente utilizzato sia negli adulti che nei bambini (*Dornhofer et Kellar; 2023*). Dato lo spessore dell'osso è preferibile usare un dispositivo motorizzato per l'incannulamento (EZ.IO), il punto di repere si identifica immediatamente sotto la patella, sulla superficie anteromediale piana, 2 cm distalmente al tubercolo tibiale (*Liu; 2023; Panchal et al.; 2020*). Questo sito rappresenta la prima scelta anche in pazienti obesi grazie a buoni margini di successo, con tempi di inserimento minori rispetto agli altri siti e migliori esiti al primo tentativo (*Carraro et Bellemo; 2020*). Anche nei bambini < 6 anni è il sito d'elezione e l'ago

viene posizionato sulla superficie anteromediale ampia e piatta, 1-3 cm distalmente al tubercolo tibiale (Liu; 2023).

La tibia distale, che riversa il sangue nella vena safena, è un altro possibile sito ma meno utilizzato (Dornhofer et Kellar; 2023). Per individuare la sede è necessario reperire il malleolo e spostarsi 2 cm in alto, nella zona tibiale mediale, per poi inserire l'ago nella zona tibiale piatta (Carraro et Bellemo; 2020).

Nel femore distale il punto di inserimento si trova stendendo l'arto e individuando la rotula, salendo di 2 cm dalla patella (per gli adulti, o 1 cm per i bambini) e spostandosi di 1 o 2 cm medialmente (Dornhofer et Kellar; 2023).

Lo sterno è una sede di uso prevalentemente militare e si possono utilizzare solo due strumenti: FAST 1 e FAST X (Petitpas et al; 2016; Dornhofer et Kellar; 2023). La via sternale è controindicata in contesti pediatrici (poiché aumenta il rischio fratture) e durante la rianimazione cardiopolmonare, data la necessità di interrompere il massaggio per permettere l'inserimento del device nello sterno. Per trovare correttamente il punto di reperi bisogna distinguere l'incisura giugulare e poi scendere di circa 2 cm, trovando così il manubrio sternale dove è possibile inserire il presidio (Carraro et Bellemo; 2020).

L'omero prossimale è un altro sito d'inserzione e per ricercare il punto corretto di posizionamento dell'ago si deve posizionare la mano del paziente sull'addome, tra il processo xifoideo e l'ombelico, piegando il gomito a 90 gradi, poi si palpa la testa dell'omero assicurandosi di reperire il collo chirurgico. Da qui si scende di 2 cm e si introduce l'ago da 45 mm con un'inclinazione di 45 gradi rispetto al piano anteriore (Dornhofer et Kellar; 2023). L'inserzione omerale ha grandi vantaggi: garantisce infusioni e assorbimento più rapidi, è poco dolorosa (Carraro et Bellemo; 2020) ed è più vicina alla circolazione centrale in caso di shock o arresto cardiaco (Liu; 2023).

Tibia prossimale e omero prossimale sono i siti in cui sono maggiori le percentuali di successo. In particolare, l'utilizzo della tibia prossimale ha l'ulteriore vantaggio di essere facilmente accessibile anche nei pazienti obesi ed essendo lontana della testa e dal torace riduce il rischio di spostamento dell'ago durante la rianimazione e la gestione delle vie aeree (Petitpas et al; 2016; Reades et al; 2011).

Gli altri siti per l'accesso intraosseo sono delle alternative alle vie principali precedentemente elencate e possono essere: mandibola, clavicola, radio distale, ulna, cresta iliaca, malleolo mediale, calcagno. Questi siti si sono dimostrati efficaci per quanto riguarda l'infusione ma poco sicuri nella manovra (*Carraro et Bellemo; 2020*). In ogni caso, a prescindere dal sito, vanno palpato attentamente i margini dell'osso su cui si intende eseguire la procedura per assicurarsi di penetrare l'osso centralmente (*Dornhofer et Kellar; 2023*).

Per l'inserimento dell'accesso intraosseo in un paziente cosciente iniettare da 3 a 5 ml di lidocaina all'1% nella cute e nei tessuti molli lungo il percorso di inserimento dell'ago previsto, compreso il periostio (*Liu; 2023*).

Dopo l'inserimento del catetere prendere in considerazione l'aspirazione di una piccola quantità di sangue come conferma del corretto posizionamento (*Carraro et Bellemo; 2020*).

Procedere con l'irrigazione del catetere attraverso 10 cc di soluzione fisiologica per gli adulti, e di 2-5 ml per i pediatrici. Questa prima infusione deve essere eseguita applicando una pressione tale da riuscire a rompere le trabecole interne dell'osso. E' in questo momento che i pazienti, se coscienti, possono percepire forte dolore (*Dornhofer et Kellar; 2023; Ilicki et al.; 2016*).

Bisogna tenere conto del dolore e dell'analgesia nei pazienti coscienti, somministrando lentamente dai 20 ai 40 mg di lidocaina al 2% in caso di paziente adulto e 0,5 mg/kg nel paziente pediatrico e poi procedere con l'infusione di fisiologica in modo rapido, avendo l'accortezza di verificare che non si creino infiltrazioni sottocutanee (*Carraro et Bellemo; 2020*).

La stabilizzazione dell'ago varia a seconda del dispositivo utilizzato, in ogni caso è mandatoria al fine di spostare o piegare inavvertitamente l'ago IO. Inoltre va documentato data e ora di posizionamento al fine di garantire il suo utilizzo nelle corrette tempistiche (*Dornhofer et Kellar; 2023*).

Per la sua rimozione si collega una siringa *luer lock* al mozzo dell'ago IO per agevolarne la presa, e con una trazione e rotazione in senso orario si rimuove l'ago dall'osso, si procede applicando una medicazione sterile, analogamente come si farebbe con gli altri accessi vascolari (*Petitpas et al; 2016*).

L'impiego dell'IO non è esente da controindicazioni, alcune vengono definite assolute, altre relative.

Le controindicazioni assolute sono:

- presenza di un adeguato patrimonio venoso;
- frattura del segmento osseo;
- ustione sul sito di inserzione;
- infezione o cellulite nel sito;
- precedente tentativo di IO nello stesso arto;
- chirurgia precedente (in particolare la sternotomia).

Le controindicazioni relative e rare sono:

- osteoporosi grave;
- osteogenesi imperfetta (*Carraro et Bellemo; 2020; Chalopin et al; 2018*).

Le complicanze dovute all'inserimento dell'IO sono piuttosto rare, inferiore all'1% dei posizionamenti. La complicanza più comune è la sindrome compartimentale dovuta a stravasamento di liquidi, le altre gravi complicanze sono osteomieliti, ascessi cutanei e cellulite, tutte problematiche legate all'uso prolungato dell'accesso nel sito di inserzione (*Petitpas et al; 2016; Luck et al.; 2010*). Le infezioni che si possono presentare nel sito possono riguardare pazienti di ogni età a causa della penetrazione in profondità di batteri, condizione che se non trattata tempestivamente potrebbe evolvere in setticemia (*Carraro et Bellemo; 2020*).

La permanenza dell'IO, quindi, dovrebbe essere limitata a poche ore ovvero fino a quando non si è in grado di reperire e posizionare un accesso venoso, senza superare le 24 ore di cateterismo osseo (*Petitpas et al; 2016*).

1.4 Applicazioni del device IO in urgenza ed emergenza

Le percentuali di successo di utilizzo dell'accesso intraosseo sono due volte più alte rispetto al posizionamento di un catetere endovenoso nei pazienti critici con trauma e senza pressione sanguigna, perciò dovrebbero avere priorità rispetto al posizionamento di un accesso EV (*Dornhofer et Kellar; 2023*).

Il tempo medio per eseguire la procedura dell'accesso IO è significativamente inferiore rispetto all'accesso EV, pertanto l'accesso IO dovrebbe essere suggerito come accesso vascolare urgente per i pazienti con trauma ipotensivo, specialmente quelli che sono in grave shock (*Wang et al; 2023*).

Numerosi studi hanno dimostrato che l'inserimento dell'ago intraosseo ha tassi di successo elevati da parte di infermieri, medici e paramedici, sia nei pazienti adulti che nei pazienti pediatrici (*Dornhofer et Kellar; 2023; Feldman et al.; 2021*).

Nei pazienti in stato di shock, grave disidratazione, in arresto cardiaco, trauma grave o con compromissione delle vie aeree in cui c'è difficoltà di reperire un accesso endovenoso periferico (EV) a causa di edema, obesità, ustioni, storia medica di abuso di farmaci EV o altro, ci sono tre scelte per somministrare i liquidi e farmaci durante la rianimazione iniziale: l'inserimento di un catetere venoso centrale, l'inserimento di un catetere venoso periferico guidato da ultrasuoni o il posizionamento di un dispositivo intraosseo (IO). In questi contesti, la procedura per l'infusione IO è più breve e ha un tasso di successo più elevato al primo tentativo rispetto ad altre vie. Inoltre, nei pazienti che subiscono un arresto cardiaco, la procedura non richiede l'interruzione della rianimazione cardiopolmonare e pertanto può migliorare la sopravvivenza del paziente (*Petitpas et al; 2016*). Inoltre, è possibile prelevare campioni di sangue per esami di laboratorio e non è necessario scartare i primi ml di fluido ematico aspirato (*Dornhofer et Kellar; 2023*).

Le indicazioni per l'utilizzo di un accesso intraosseo sono molteplici, sia in ambito di emergenza che in urgenza o in elezione (*Carraro et Bellemo; 2020*).

“Per emergenza si fa riferimento a condizioni patologiche di improvvisa insorgenza e di rapida evoluzione in cui le condizioni vitali del paziente sono critiche a tal punto da comprometterne la sopravvivenza, il tutto calcolato in minuti.

Per urgenza si fa invece riferimento a condizioni patologiche che, pur avendo insorgenza improvvisa, determinano un pericolo di vita calcolato in ore, per le quali è necessario intervenire nel minor tempo possibile” (*Carraro et Bellemo; 2020*).

Durante le emergenze preospedaliere la maggior parte dei pazienti con traumi gravi si trovano in uno stato di shock che causa vasocostrizione e microcircolazione alterata, il che rende difficile per i sanitari reperire un accesso vascolare e somministrare farmaci e liquidi salvavita attraverso le vene periferiche. La cavità del midollo osseo dei pazienti in fase di shock non collassa e i fluidi infusi possono entrare nei capillari attraverso i vasi sanguigni nella cavità del midollo osseo mantenendo un buon stato di perfusione. Alcuni studi hanno dimostrato che quanto più precoce è la somministrazione, tanto migliore è l’effetto rianimatorio. Tenendo presente questa considerazione, dovrebbe essere enfatizzato il ruolo dell’accesso vascolare IO negli ambienti preospedalieri e di emergenza (*Wang et al; 2023; Tang et al.; 2022*).

1.5 Linee guida ERC e AHA

Le linee guida diffuse tramite il manuale delle emergenze cardiovascolari dell'American Heart Association (AHA), indicano l’accesso intraosseo per i pazienti pediatrici che hanno la necessità di essere sottoposti ad una rapida infusione di liquidi e/o farmaci, dopo due tentativi falliti di un accesso venoso periferico o centrale, o in presenza di shock (*Carraro et Bellemo; 2020*);).

Nel 2021 l’European Resuscitation Council (ERC) ha ribadito l’importanza della procedura IO nella rianimazione cardiopolmonare (RCP) nel caso in cui l’accesso venoso sia difficile da reperire, ovvero dopo più di 90 secondi o dopo 2 tentativi falliti per i pazienti adulti, nei pazienti pediatrici entro 1 minuto. La somministrazione intraossea dei farmaci raggiunge concentrazioni plasmatiche in tempi comparabili alla somministrazione per via endovenosa (*Linee Guida ERC; 2021*).

Le linee guida aggiornate dell'American Heart Association (AHA) considerano l'accesso intraosseo (IO) un accesso vascolare accettabile uguale all'accesso endovenoso (EV). Nonostante queste raccomandazioni, uno studio sui programmi di formazione in medicina d’urgenza americana ha dimostrato che l’accesso IO veniva

considerato solo come quarta scelta nei pazienti instabili che necessitavano di un accesso vascolare emergente (*Wang et al; 2023; American Heart Association; 2020; Panchal et al; 2018*).

“Nonostante queste linee guida, l’accesso IO rimane ampiamente sottoutilizzato. Nel Regno Unito, solo il 7% dei 157 medici che lavorano nei reparti di pronto soccorso e che visitano più di 30.000 nuovi pazienti all’anno utilizzavano l’accesso IO nel 2000, mentre il 74% era consapevole che poteva essere utilizzato nei pazienti adulti.” In Danimarca solo il 23,5% dei 759 sanitari che hanno risposto a un questionario erano consapevoli di poter utilizzare l’accesso IO nel loro ambito clinico, ma nessuno di loro lo ha fatto a causa della mancanza di formazione e attrezzature. Dal 2009, negli Stati Uniti, il 72% dei programmi nazionali di medicina d’urgenza raccomanda fortemente l’uso dell’accesso IO nei pazienti adulti. Nonostante questa raccomandazione, solo 73 accessi IO sono stati effettuati in 3847 pazienti instabili con accesso EV periferico non ottenibile e l’approccio all’IO è diventato la tecnica considerata qualora fosse necessario un quarto tentativo (*Petitpas et al; 2016*).

II CAPITOLO: PROGETTO DI INDAGINE

2.1 Obiettivi di ricerca

L'obiettivo della tesi è individuare le conoscenze di un campione di infermieri riguardo l'utilizzo dell'accesso intraosseo e verificare se, dopo un corso di formazione, aumentino le competenze riguardo circa questa procedura.

2.2 Quesito della ricerca

Per la realizzazione di questo elaborato di tesi è stato formulato un quesito di ricerca in maniera letterale e poi adottato il metodo PIO come illustrato a seguire (**Tab. II**).

Tabella II - Metodo PIO

Quesito di ricerca:	
Gli infermieri hanno adeguate conoscenze e competenze sull'uso dell'accesso intraosseo?	
P: Popolazione <i>P: Population</i>	infermieri <i>nurses</i>
I: Intervento <i>I: Intervention</i>	corso di formazione sull'accesso intraosseo <i>training course on intraosseous access</i>
O: Obiettivo <i>O: Outcome</i>	valutazione sull'adeguatezza delle conoscenze riguardo l'utilizzo dell'accesso intraosseo (pre e post corso) <i>assessment of the adequacy of knowledge regarding the use of intraosseous access (pre and post course)</i>

2.3 Criteri di inclusione ed esclusione

Per la ricerca della letteratura sono stati selezionati gli articoli che analizzano l'utilizzo intraosseo in ambito di emergenza-urgenza sia in paziente adulto che pediatrico, sono stati approfonditi articoli che trattano le conoscenze degli infermieri nell'ambito dell'accesso intraosseo e le necessità formative degli infermieri che lavorano in contesti di emergenza-urgenza.

Sono stati adottati i seguenti criteri di inclusione:

- ambito di emergenza pediatrica ed adulta;
- utilizzo in ambito intra ed extra-ospedaliero
- utilizzo in pazienti durante RCP o traumi gravi
- ricerche sulle competenze degli infermieri riguardo l'IO
- articoli scritti negli ultimi 10 anni.

Sono stati selezionati i seguenti criteri di esclusione:

- articoli che si basavano su studi sviluppati su manichini;
- valutazione di attrezzature in fase di sperimentazione;
- articoli scritti più di 10 anni fa.

2.3.1 Questionario selezionato

Per lo svolgimento dell'elaborato è stato utilizzato uno studio eseguito tra Ottobre e Dicembre 2020 da Cicolini et al. e pubblicato nella rivista *International Emergency Nursing* nel luglio 2023. E' stata scelta questa ricerca perché analizza una carenza di conoscenze e competenze teoriche e pratiche sull'utilizzo dell'accesso vascolare intraosseo coinvolgendo un campione di infermieri che lavorano in 4 ospedali italiani diversi e collocati in 2 regioni, quindi un gruppo eterogeneo ma simile per background, formazione clinica ed esperienza pratica al gruppo di infermieri che avrebbe partecipato all'indagine condotta in seguito. Lo studio è stato redatto dai ricercatori basandosi sulle linee guida dell'European Resuscitation Council e dell'American

Heart Association per ciò che riguarda la rianimazione cardiopolmonare e le cure nelle emergenze cardiovascolari. Gli infermieri coinvolti operano in aree della chirurgia (20,4%), medicina (37,9%), emergenza (38,9%) e pediatria (3%). Inoltre, un gruppo di infermieri esperti è stato reclutato dai ricercatori per valutare la validità del questionario circa il suo contenuto e, in seguito, hanno espresso totale accordo riguardo la chiarezza e la pertinenza del questionario.

Lo studio era in inglese (vedi allegato 4) perciò è stato necessario fare una traduzione e sono state aggiunte domande di tipo socio demografico (tipologia di impiego, se il professionista lavora nell'emergenza extra territoriale o in struttura e in quale tipologia di struttura opera).

2.4 Parole chiave e strategie di ricerca

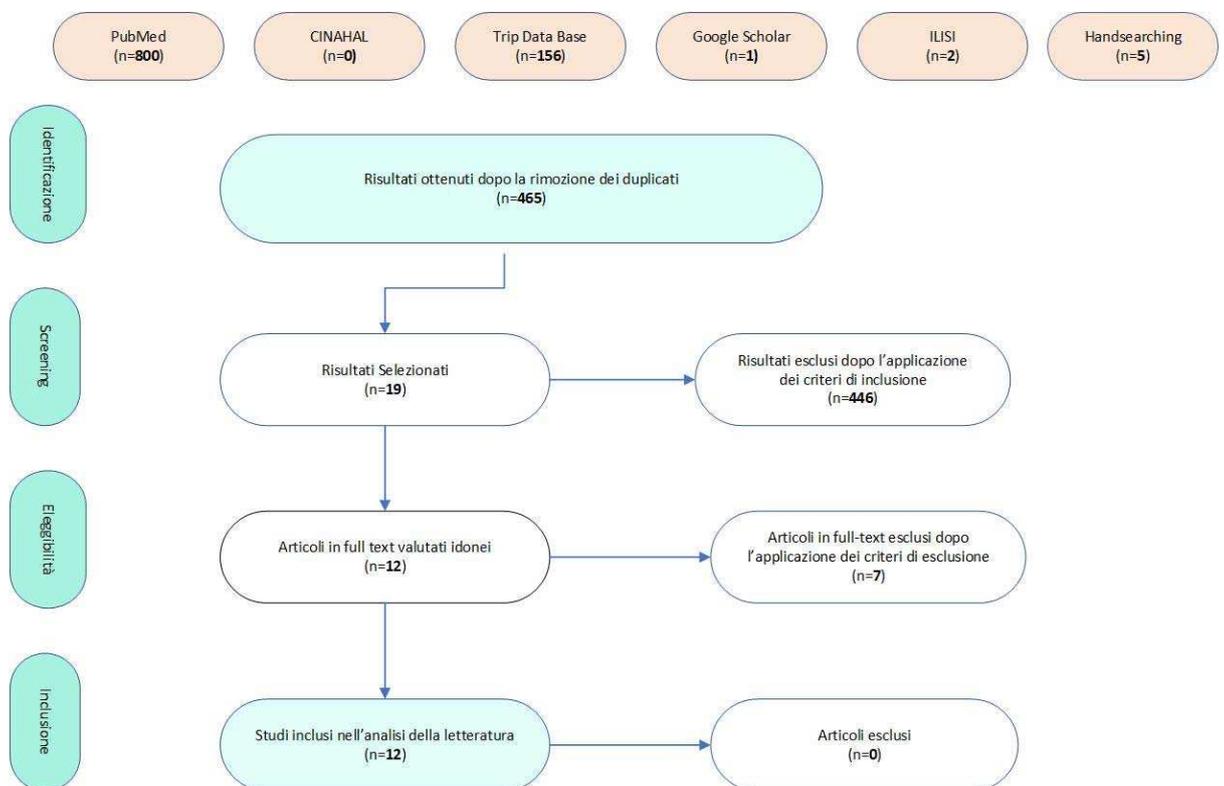
La ricerca bibliografica è stata effettuata tra i mesi di Gennaio 2024 e Maggio 2024, consultando le seguenti banche dati: PubMed, Cinahl, Trip Database, ILISI, Google Scholar, Hand searching, utilizzando le seguenti parole chiave, inserendole e combinandole in varie stringhe di ricerca con operatori booleani, sia come termini liberi, sia con terminologia MeSH:

- accesso intraosseo (*intraosseous access*);
- infusione intraossea (*intraosseous infusion*);
- accesso intraosseo e infermiere (*intraosseous access and nurse*)
- accesso intraosseo e pediatria (*intraosseous access and pediatric*)
- accesso intraosseo ed emergenza (*IO and emergency*)
- accesso intraosseo e arresto cardiaco (*IO and cardiac arrest*)
- accesso intraosseo e conoscenza dell'infermiere (*IO and nurse knowledge*)
- accesso intraosseo e posizionamento (*IO and placement*)
- accesso intraosseo in emergenza e infermiere (*IO emergency and nurse*)
- linee guida del consiglio europeo per la rianimazione 2021 e supporto vitale avanzato (*European resuscitation council guidelines 2021 AND advanced life support*) (vedi Allegato 1 e 2 - Tabella di ricerca banca data e hand searching)

Successivamente è stata svolta un'iniziale scrematura dei risultati ottenuti attraverso la lettura dei titoli e degli abstract.

Sono stati recuperati ed analizzati 19 articoli full text pertinenti con l'obiettivo di ricerca. Dopo l'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione sono stati individuati 12 articoli come risultato finale della ricerca. (Vedi allegato 2 - Sintesi dei risultati)

Figura 8. Prisma Flow Chart



2.5 Risultati della revisione

Analizzando le informazioni ricavate dalla revisione della letteratura risulta che alcuni studi hanno dimostrato l'importanza della somministrazione precoce di farmaci e liquidi per un migliore effetto rianimatorio e l'importanza di enfatizzare il ruolo dell'accesso vascolare intraosseo negli ambienti per-ospedalieri e di emergenza. Studi hanno dimostrato che EZ-IO ha un tasso di successo più elevato rispetto al device BIG

(Wang et al; 2023; Olausson et al.; 2011). “Questo studio contribuisce a rafforzare il dibattito sul ruolo della formazione infermieristica specialistica e sull’importanza di identificare strategie per espandere le competenze avanzate per aumentare la qualità dell’assistenza e i risultati di sicurezza del paziente” (Cicolini et al; 2023).

Dalle ricerche effettuate per la redazione di questo elaborato si evince una lacuna nella formazione del personale infermieristico che opera in contesti di emergenza urgenza, sia dal punto di vista teorico che pratico e la necessità di implementare le conoscenze e competenze nella gestione degli accessi vascolari intraossei (Ibarra Romero et al; 2022; Astudillo Mendoza et al.; 2014).

Le ragioni principali per non utilizzare l'IO sono risultate essere la mancanza di attrezzature, la mancanza di formazione e la non esistenza di linee guida locali sull'infusione di IO (Wang et al; 2023).

Un livello più elevato di preparazione educativa e di lavoro in contesti di emergenza e pediatrici sono stati associati a una maggiore conoscenza (Cicolini et al; 2023; Clark et al.; 2015).

Uno studio effettuato in Spagna, presso il distretto di Granada, mostra che il 60% dei partecipanti ritiene che con le conoscenze di cui dispone non sarebbe in grado di eseguire un accesso vascolare intraosseo e il 74% dei partecipanti ritiene che lo scarso utilizzo di questo dispositivo sia dovuto a una formazione insufficiente. I risultati ottenuti suggeriscono che la via di accesso intraossea, sebbene sia un modo sicuro e rapido per ottenere un accesso venoso in situazioni critiche, è considerata una forma di accesso secondaria perché la conoscenza dei professionisti dell'emergenza e di terapia intensiva è insufficiente, data la totalità dei partecipanti che richiedono una maggiore formazione nella gestione dei dispositivi di accesso intraosseo. Pertanto, l'implementazione di programmi di formazione teorici e pratici relativi all'accesso intraosseo (IO) potrebbe promuovere la formazione continua degli infermieri che lavorano nelle unità di area critica, oltre a migliorare la qualità dell'assistenza in situazioni di emergenza e di terapia intensiva (Macarena Ibarro et al; 2023; Itoh et al.; 2019).

III CAPITOLO: PROGETTO DI INDAGINE

3.1 Caratteristiche del campione

Il gruppo di studio è composto da 47 infermieri che hanno aderito alla compilazione del questionario sottoposto loro prima e dopo i corsi di formazione certificati quali ITLS (International Trauma Life Support), ACLS (Advanced Cardiovascular Life Support), GIMM (Gestione Sanitaria Incidente Maggiore-Maxiemergenza) e Accesso Intraosseo, corsi frequentati presso InFormaz, centro di formazione accreditato in Veneto ed Emilia Romagna per corsi base e avanzati rivolti a laici e personale sanitario.

3.2 Materiale e metodi

Per realizzare l'indagine è stato adattato uno studio eseguito da Cicolini et al. tra ottobre e dicembre 2020 che analizza l'autovalutazione degli infermieri sulla conoscenza delle linee guida sull'accesso intraosseo e la loro esperienza clinica. Lo studio ha coinvolto 432 infermieri provenienti da 4 ospedali (2 nelle Marche e 2 in Puglia) ed è stato pubblicato nella rivista *International Emergency Nursing* a luglio 2023.

Il metodo di indagine è stato la somministrazione di un questionario prima di alcuni corsi di formazione certificati (nominato: questionario pre formazione) come autovalutazione sull'adeguatezza delle conoscenze riguardo l'utilizzo dell'accesso intraosseo. Per constatare se la partecipazione ai corsi avessero influito in modo positivo sulle conoscenze e competenze è stato somministrato un secondo questionario alla fine di ogni corso (nominato: questionario post formazione).

3.3 Modalità raccolta dei dati

I questionari sono stati somministrati in maniera anonima ed elaborati in forma aggregata, dotati di numero progressivo per dare corrispondenza ai dati epidemiologici dei questionari, composti da domanda e risposta multipla, fatta esclusione per l'età anagrafica. Sono stati distribuiti a partire dal 15 Aprile fino al 31 Agosto 2024. L'indagine è stata distribuita e raccolta in due momenti:

- Prima Fase - Questionario pre formazione (vedi Allegato 5)

Somministrazione di un questionario cartaceo, anonimo, composto da 38 domande per individuare le conoscenze pregresse di ogni partecipante prima di iniziare il corso. Il tempo medio impiegato per completarlo è stato di 6-7 minuti.

- Seconda Fase - Questionario post formazione (vedi Allegato 6)

Somministrazione alla conclusione dell'attività formativa di un questionario cartaceo, anonimo, composto da 17 domande per conoscere se le nozioni ricevute al termine del corso hanno avuto effetti positivi nella formazione finale. Il tempo medio per la compilazione è stato di 4 minuti.

La partecipazione allo studio è stata parziale, hanno aderito alla compilazione di entrambi i questionari (pre e post) un totale di 47 infermieri su 62 infermieri coinvolti con una rispondenza pari al 75,8%.

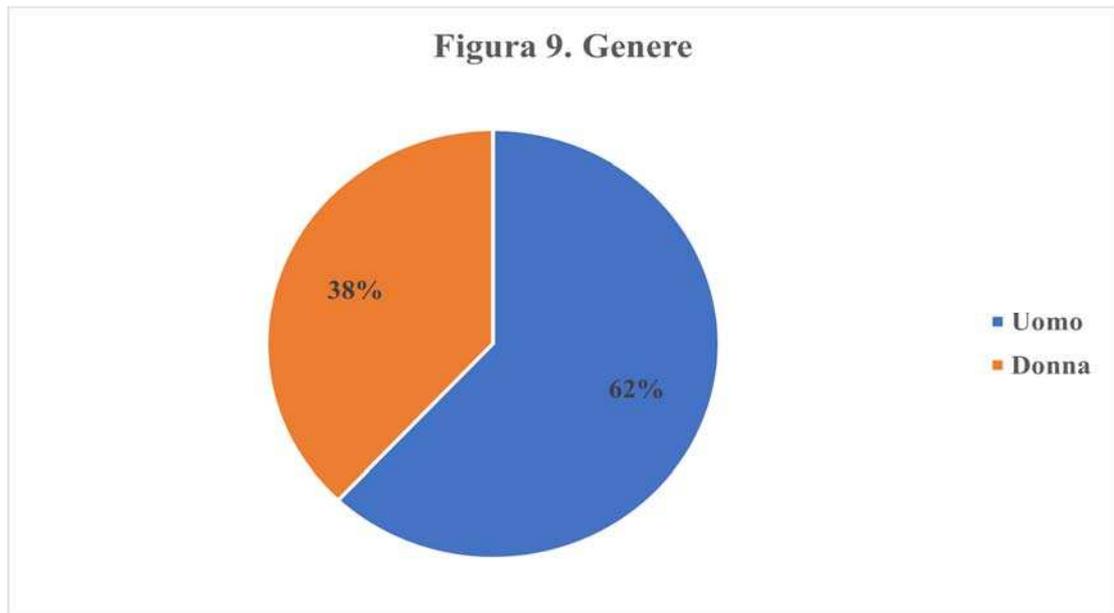
3.4 Contesto

Lo studio è stato condotto presso il centro di formazione sanitaria InFormaz con sede a Ponte San Nicolò (PD), questo ente privato ha come scopo l'erogazione di corsi di varie tipologie e livelli per infermieri e medici e la promozione della salute alle persone laiche attraverso i corsi di primo soccorso e BLS (Basic Life Support Defibrillation). La responsabile del centro è la dott.ssa Milena Perini e i coordinatori didattici sono il dott. Marco Carraro e il dott. Stefano Bellemo che collaborano con un team composto da una trentina di professionisti sanitari.

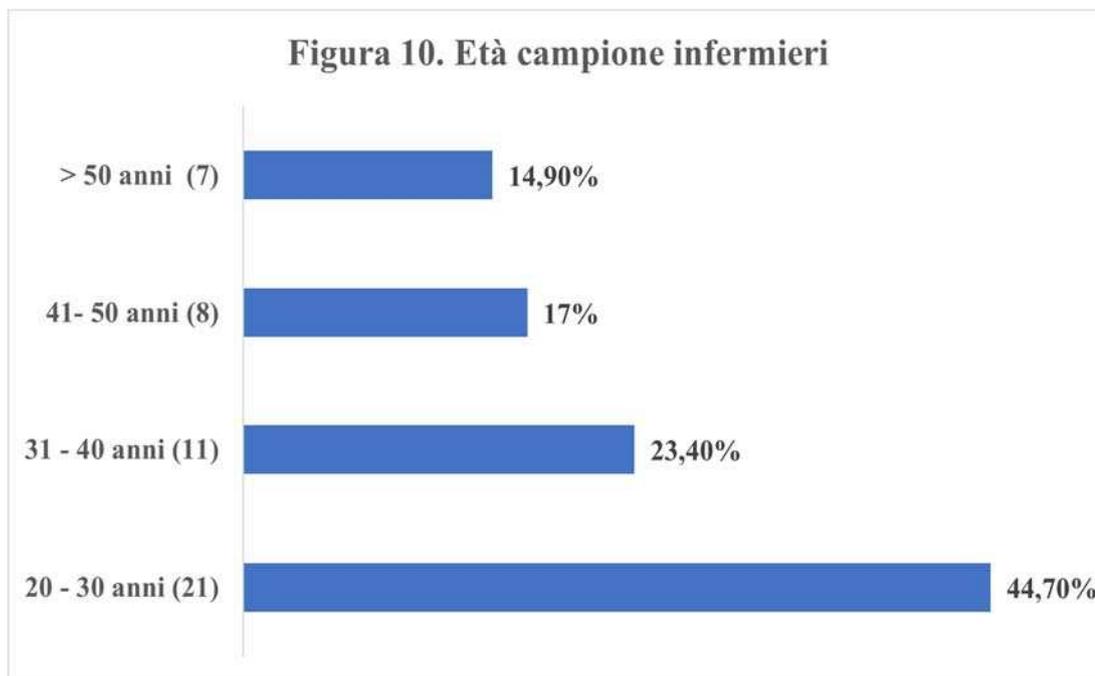
Per eseguire questo studio è stata raccolta un'autorizzazione iniziale.

3.5 Risultati

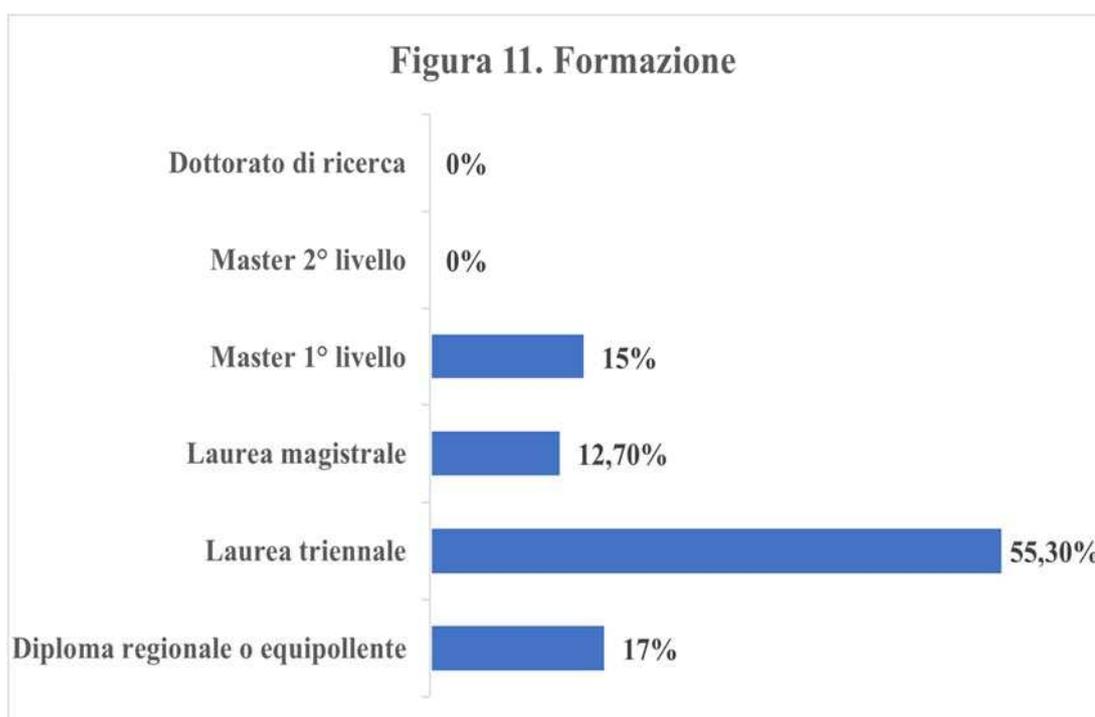
Hanno liberamente partecipato allo studio 47 infermieri, di cui 29 uomini (62%) e 18 donne (38%) (Fig.9)



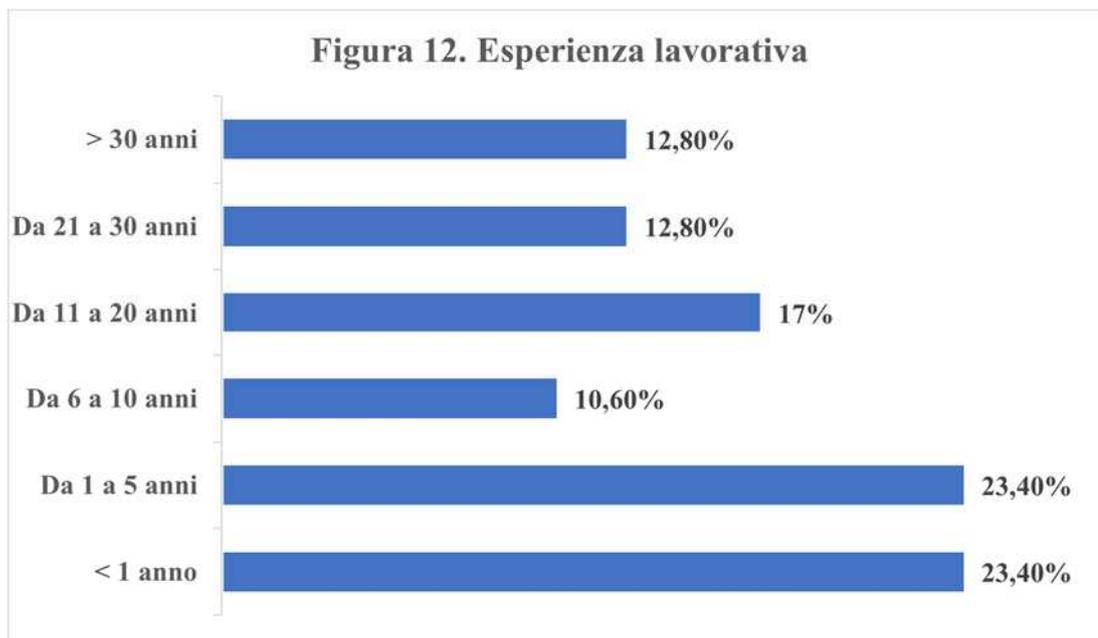
L'età dei partecipanti è eterogenea, dai 23 ai 66 anni, con una netta prevalenza nella fascia di età tra i 20 e i 30 anni.



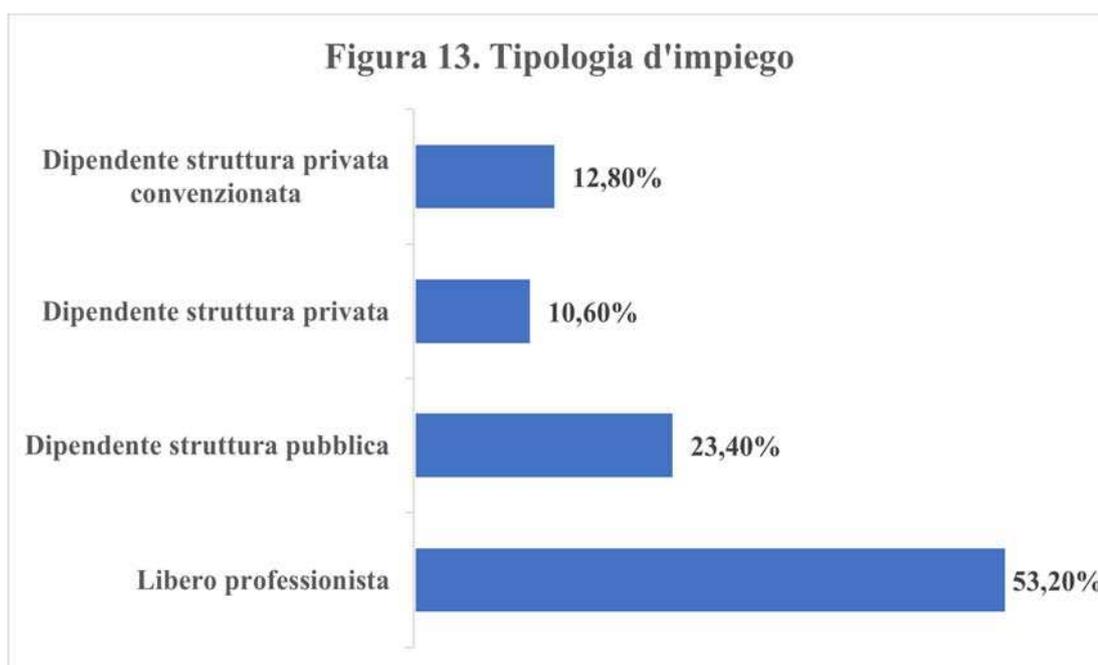
Anche la formazione ha dato risultati eterogenei, come si evince dalla Figura 11, con una prevalenza degli infermieri con laurea triennale per il 55,30%



E' stato chiesto ai partecipanti allo studio la loro esperienza lavorativa. La maggior parte degli infermieri intervistati hanno un'esperienza clinica inferiore ai 10 anni.



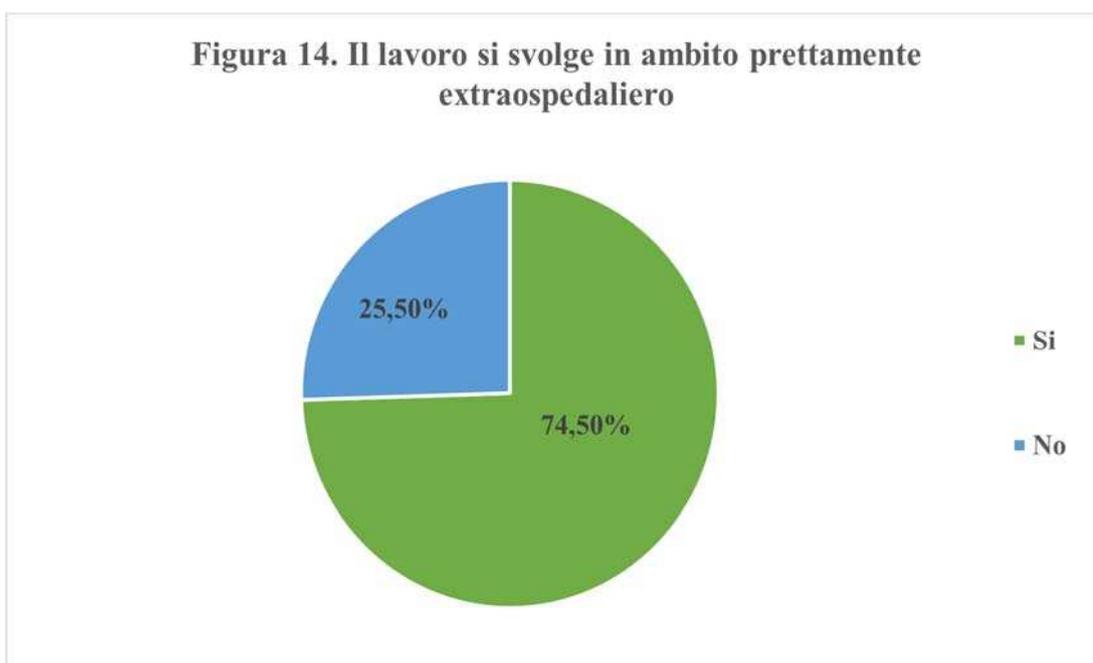
Si è voluto definire la tipologia di impiego dei professionisti sanitari presi in esame, vedi Figura 13, e i risultati dichiarano che più della metà del campione lavora come libero professionista (53,2%), poi ci sono i dipendenti delle strutture pubbliche (23,4%), i dipendenti di strutture private convenzionate sono il 12,8% del campione e infine i dipendenti di strutture private per un 10,6%.



Gli infermieri che lavorano in libera professione si dividono in vari setting operativi: per il 58% in emergenza-urgenza, 16% si occupa di assistenza domiciliare, 10% lavorano in ambito chirurgico, 10% in medicina, 3% in pediatria e un ulteriore 3% in riabilitazione.

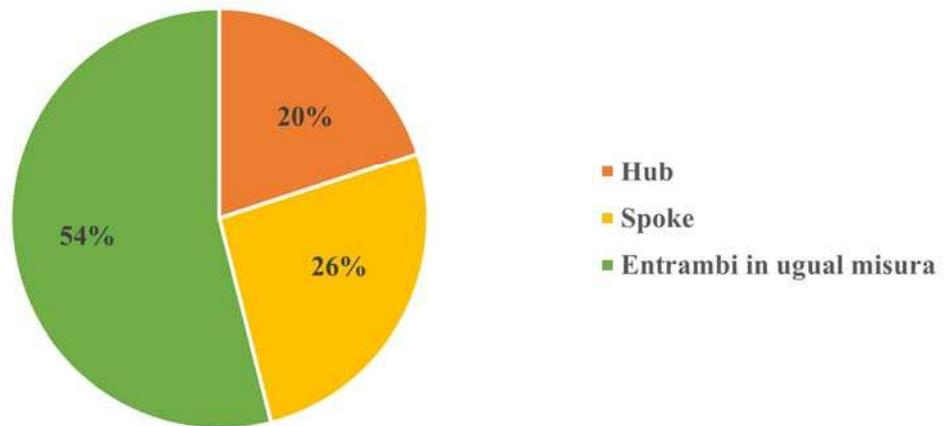
Gli infermieri dipendenti di strutture pubbliche, private o private convenzionate operano in setting di emergenza-urgenza per il 91% dei casi e 9% in chirurgia.

E' stata fatta una distinzione tra gli infermieri che lavorano nell'ambito dell'extraospedaliero o intraospedaliero. Il 74,5% dei discenti che hanno partecipato ai corsi e che hanno aderito alla compilazione dei questionari lavorano nell'extraospedaliero.



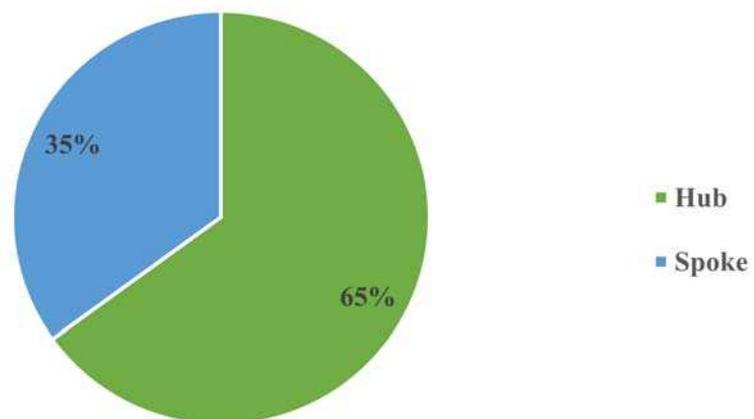
Per coloro che lavorano in ambito extraospedaliero è stato chiesto dove trasportano più frequentemente i pazienti per la loro presa in carico e il proseguo delle cure di cui necessitano, ovvero se in ospedali hub (caratterizzati da un dipartimento di emergenza e accettazione di II livello) o spoke (I livello).

Figura 15. In quale struttura ospedalizza più frequentemente i pazienti?



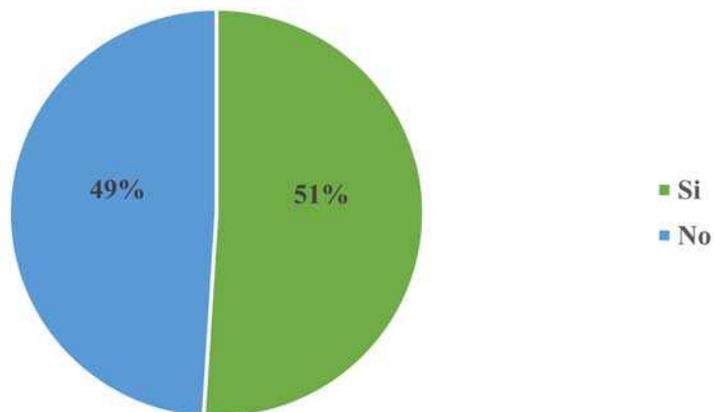
Per i dipendenti delle strutture ospedaliere (pubbliche, private o convenzionate) è stata fatta una macro distinzione che consiste nella divisione tra infermieri che lavorano in ospedali hub o spoke.

Figura 16. Se lavora in una struttura ospedaliera, che tipo di ospedale è?



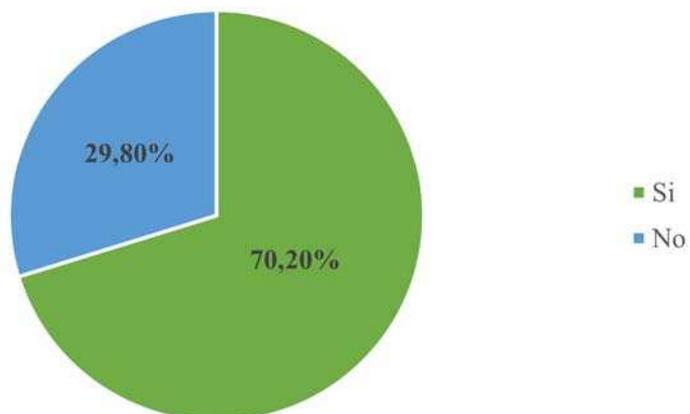
Attraverso il questionario sono state analizzate le conoscenze sull'accesso intraosseo, come le competenze sulle ultime linee guida. (Figura 17)

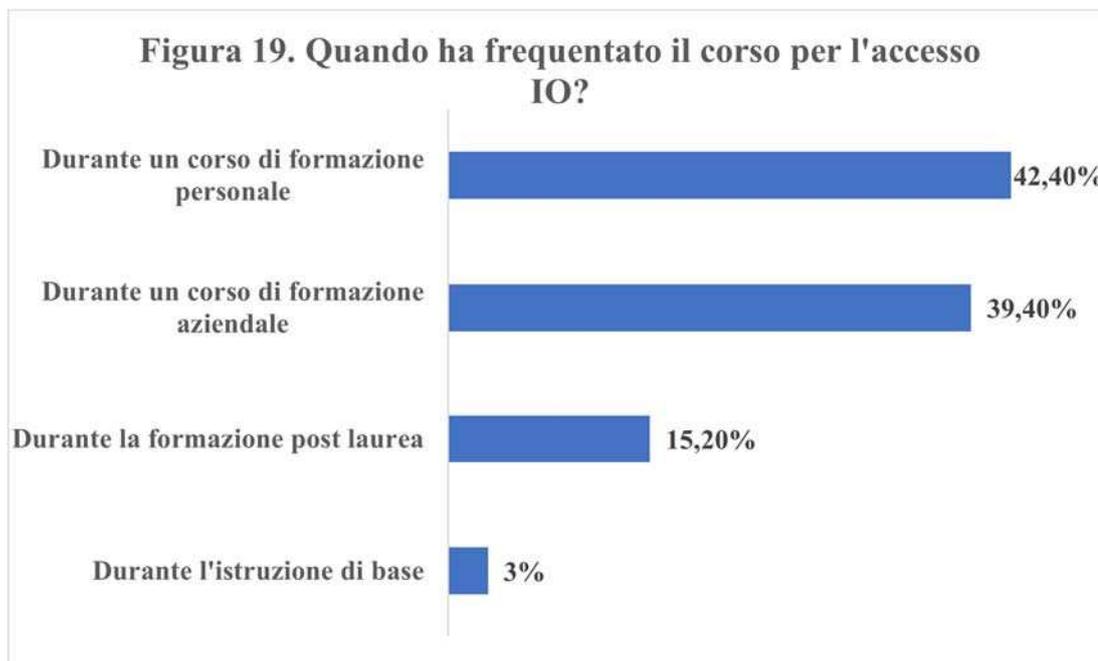
Figura 17. Conosce le ultime linee guida sull'accesso intraosseo?



Ci si è addentrati sulla formazione, quindi se gli infermieri del nostro campione avessero mai partecipato a dei corsi in cui fosse inserita la discussione dell'accesso intraosseo. Da questi dati si può vedere che la maggior parte dei partecipanti ha fatto un corso post laurea per avere delle competenze riguardo questo tipo di accesso vascolare ma che ancora un 29,8% (14 persone su 47) non ha formazione di alcun tipo, vedi figura 18.

Figura 18. Ha mai frequentato un corso di formazione in cui era previsto l'accesso intraosseo?

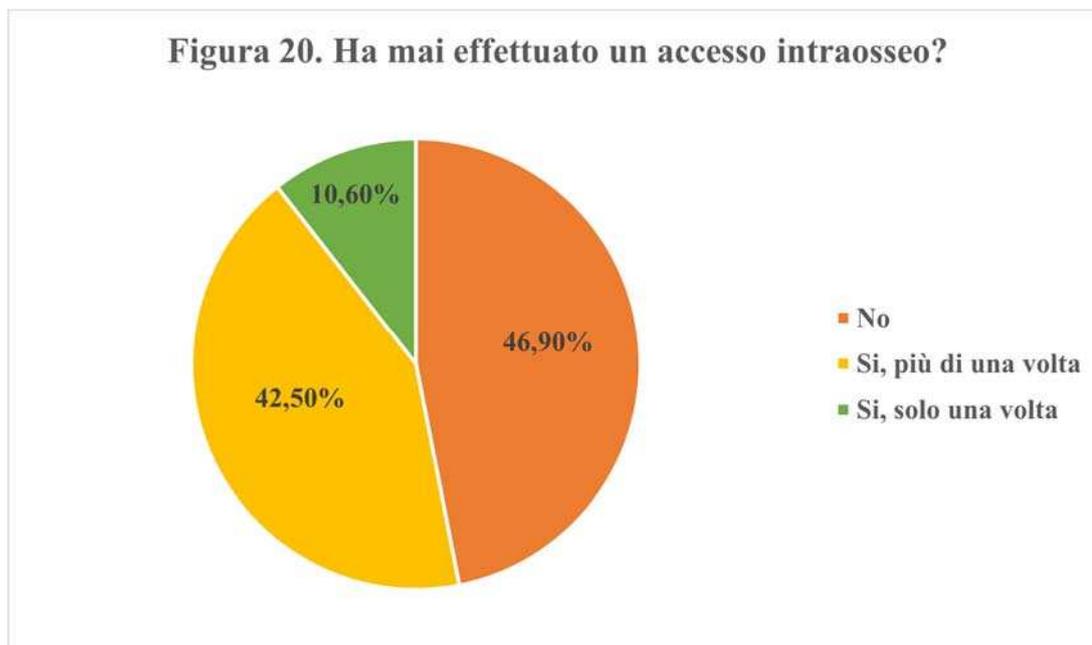




Attraverso la figura 19 è possibile osservare che il 42,4% del campione ha scelto di intraprendere un corso di formazione in maniera autonoma, post laurea, come miglioramento delle proprie competenze.

Tra coloro che hanno partecipato ad un corso dove anche l'accesso intraosseo era argomento di discussione, solo 12 persone su 33 partecipanti si sentirebbero sicuri di praticare tale manovra, 16 si dichiarano abbastanza sicuri, 4 poco e 1 per niente sicuro. E' stato chiesto se avessero mai eseguito un accesso intraosseo (Fig. 20) e la maggior parte (46,9%) ha dato risposta negativa, una parte importante (42,5%) ha dichiarato di avere già dimestichezza con il device e di averlo utilizzato in più occasioni e una piccola percentuale (10,6%) afferma di averlo usato solo una volta. Inoltre il 51,1% del campione (ovvero 24 persone su 47) non ha mai rimosso un accesso IO, 12 persone (25,5%) l'hanno fatto più di una volta e il 23,4% pari a 11 persone è capitato solo una volta di doverlo rimuovere.

Figura 20. Ha mai effettuato un accesso intraosseo?

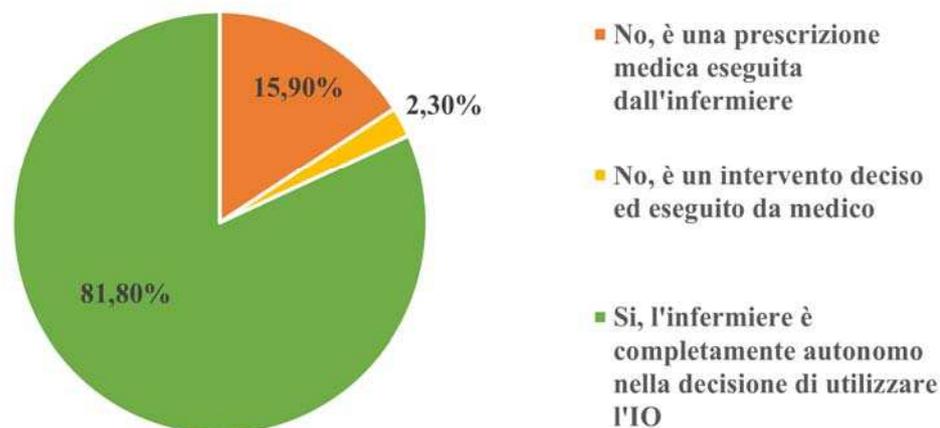


E' stato inserito prevalentemente in pazienti adulti (72%), adulti e bambini nel 24% dei casi e solo in pazienti pediatrici nella misura del 4%.

E' stato valutato in quale situazione clinica si è scelto di utilizzare questo importante presidio nella pratica. Nel 50% dei casi è stato usato durante un arresto cardiaco, per il 36,7% delle volte quando si ha avuto difficoltà a reperire un accesso EV e nel 13,3% delle volte in concomitanza a traumi maggiori.

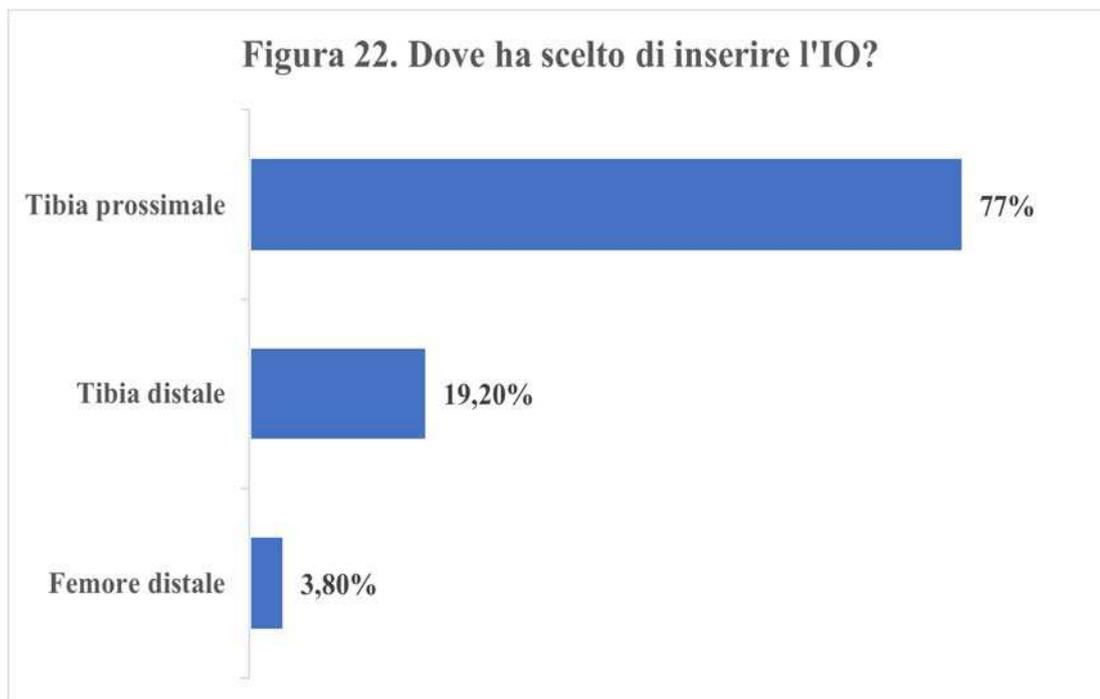
La scelta di utilizzare un accesso vascolare intraosseo piuttosto che endovenoso ricade sull'infermiere, ma 7 persone su 44 (15,9%) che hanno risposto a questa domanda hanno affermato che, nel loro contesto lavorativo, il suo uso deve essere prescritto dal medico ed eseguito dall'infermiere, vedi Fig. 21.

Figura 21. Nel suo contesto lavorativo l'infermiere posiziona l'IO autonomamente?

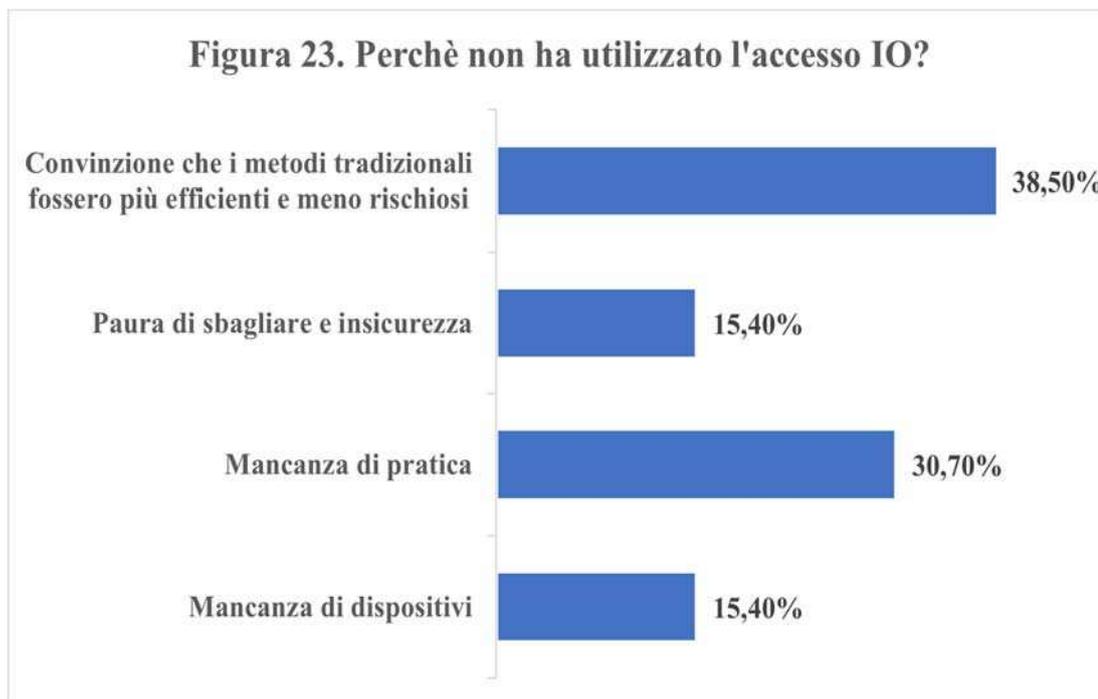


Per quanto riguarda il posizionamento dell'accesso intraosseo (Fig.22) la tibia prossimale è il sito preferito per il 77% dei partecipanti e il presidio utilizzato da 24 persone (su 25) è stato EZ-IO, mentre un partecipante non ricordava.

Il dispositivo EZ-IO, infatti, presenta una maggior percentuale di successo e richiede tempi d'inserimento più brevi rispetto ad altri. La letteratura raccomanda l'accesso in tibia prossimale e suggerisce la possibilità di utilizzare una sacca a pressione per aumentare il volume infuso (Gallo *et al.*; 2014).



Durante il sondaggio è stato chiesto se si fosse presentata una situazione in cui si sarebbe potuto usare l'IO ma non è stato fatto e il 23,4% ha dichiarato che hanno continuato con i tentativi di accesso EV. Tra i motivi di questa scelta spesso c'è la convinzione che l'accesso EV sia più efficiente e meno rischioso (38,5%), la mancanza di pratica influisce per il 30,7% dei casi, la mancanza dei dispositivi a disposizione del professionista (15,4%) e la paura di sbagliare e insicurezza per il 15,4% (Fig.23)



Il 72,3% degli infermieri appartenenti al campione ritiene sia necessario svolgere un aggiornamento pratico regolare che comprenda esercitazioni o simulazioni.

I dispositivi per posizionare un accesso IO sono presenti e vengono utilizzati nel 57,5% delle unità operative del campione, sono presenti ma non vengono utilizzati nel 17% dei casi, non ci sono per il 23,4%. Al contempo ci si è chiesti se esistono dei protocolli aziendali sull'IO nelle varie unità operative e per 20 persone (ovvero il 42,6% del campione) non sono presenti, ci sono per il 29,8% corrispondenti a 14 persone e non lo sanno il rimanente 27,6%; il 75,9% dichiara la necessità di introdurre dei protocolli in materia.

In seguito alla compilazione del questionario pre corso e del questionario post corso sono stati messi a confronto i dati al fine di esaminare i risultati, vedi Figura 24. Su 10 domande fatte, in 6 casi sono aumentate le risposte corrette.

Figura 24

CONOSCENZE SULL'ACCESSO IO E LA SUA GESTIONE	RISPOSTE CORRETTE PRE CORSO	RISPOSTE CORRETTE POST CORSO
I siti utilizzati e consigliati nell'adulto per l'accesso IO sono: omero prossimale, femore distale, tibia prossimale, tibia distale	35	41
Le situazioni cliniche di accesso IO più comunemente utilizzate sono: Situazioni di emergenza in cui è richiesta una somministrazione rapida e dove l'accesso periferico è difficile da posizionare a causa di edema, obesità, ustioni negli adulti e nei pazienti pediatrici	42	41
La somministrazione del farmaco IO raggiunge un'adeguata concentrazione plasmatica rispetto all'accesso endovenoso (EV): in tempi comparabili	36	38
Nel bambino critico dopo quanto tempo si ricorre all'IO se non è possibile reperire l'accesso EV: entro 1 minuto	13	9
L'accesso IO consente la somministrazione di: liquidi, farmaci, emoderivati	41	46
L'IO può essere utilizzato per: somministrare e prelevare	29	37
La procedura dell'IO richiede: boli abbondanti di liquido mediante pressione manuale o pressione a borsa	31	33
Durante l'RCP viene preferito l'accesso IO rispetto all'accesso venoso centrale: stessi benefici ma meno sicuri per l'uso a lungo termine	28	31
Le principali complicanze dell'IO, anche se rare, sono: infezione e sindrome compartimentale	33	31
Le principali controindicazioni alla procedura IO sono: frattura, infezione, precedente tentativo nello stesso sito	43	41

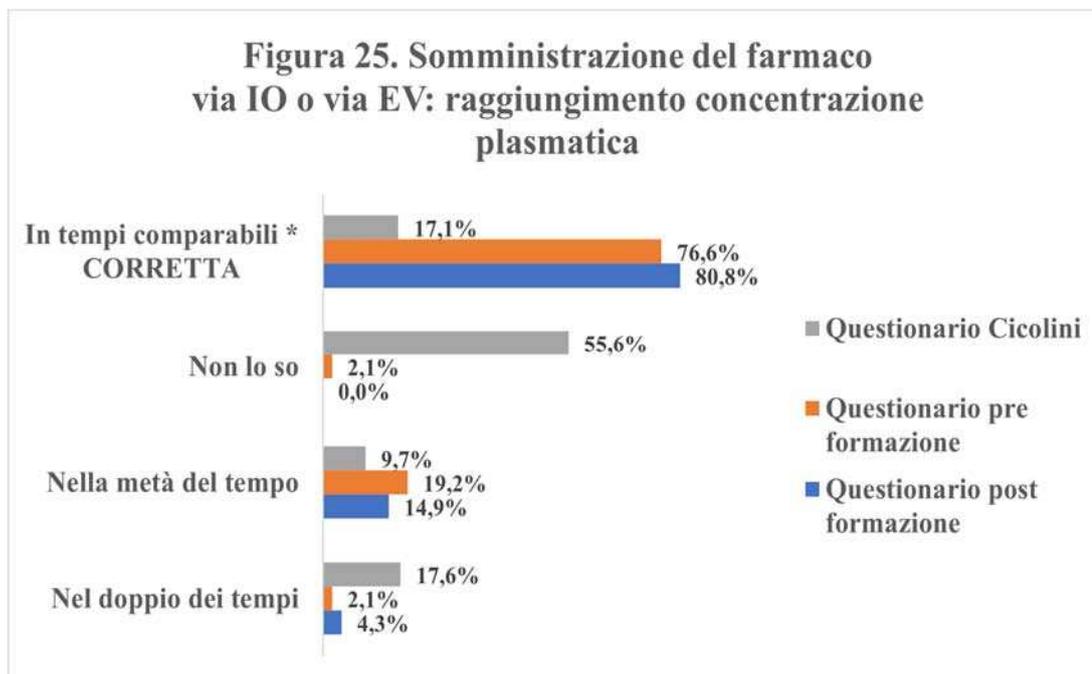
IV CAPITOLO: DISCUSSIONE

4.1 Discussione dei risultati

Gli infermieri che hanno accettato di partecipare allo studio sono stati 47 su 62 coinvolti, con una rispondenza pari al 75,8%, per la maggior parte uomini (62%) con una prevalenza nella fascia di età tra i 23 e i 30 anni corrispondente al 44,7% del campione totale.

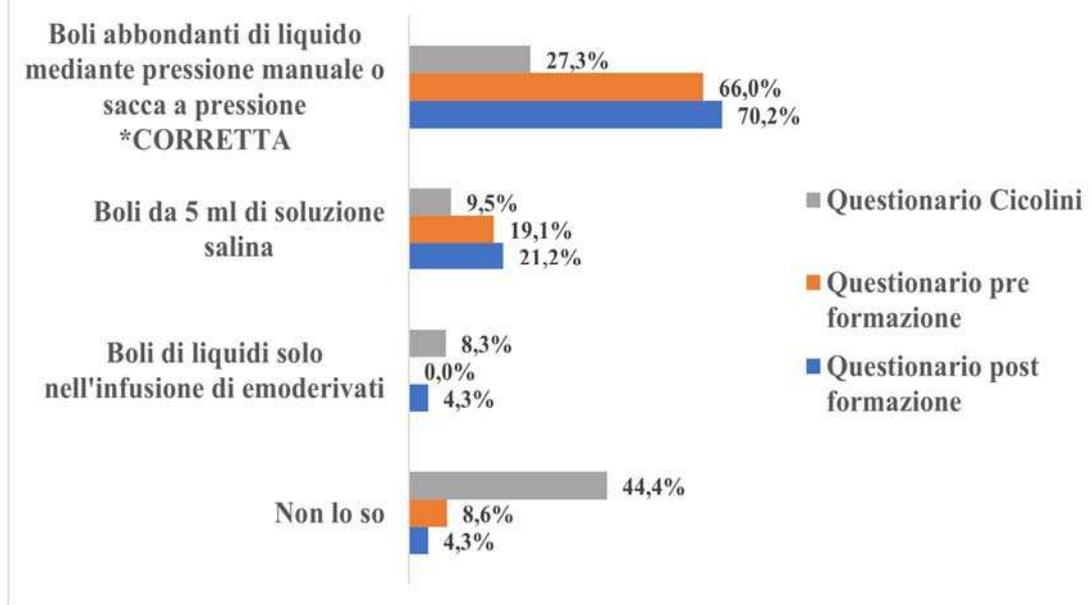
Confrontando i dati dei questionari dello studio condotto da Cicolini (2023) è possibile osservare che il 48,1% ha saputo rispondere correttamente riguardo il sito consigliato per l'accesso IO nell'adulto, mentre nel questionario pre corso di formazione raccolto per la formulazione di questo elaborato, il 74,6% ha risposto in modo corretto, ovvero che i siti consigliati sono: omero prossimale, femore distale, tibia prossimale, tibia distale.

Importanti differenze si evincono anche riguardo la somministrazione di farmaci e il raggiungimento della concentrazione plasmatica confrontando IO ed EV (Figura 25): nelle risposte del questionario di Cicolini il 55,6% degli infermieri non sapeva dare una risposta e ha replicato correttamente solo il 17,1% del campione, mentre nel campionamento fatto per questo studio nel questionario pre corso di formazione hanno risposto correttamente il 76,6% degli infermieri, quota che sale a 80,8% nel questionario post corso formazione raccolto.



Prendendo in considerazione la domanda 16 del questionario pre formazione in studio, dove si chiede cosa necessita la procedura di accesso IO, nel test di Cicolini il 54,9% non ha saputo rispondere e solo il 27,3% hanno dato riscontro corretto. Nel questionario in esame hanno adeguatamente replicato il 66% del campione in oggetto e quindi conoscono la necessità di praticare boli abbondanti di liquido mediante pressione manuale o sacca a pressione. La percentuale aumenta nel questionario post formazione esaminato, raggiungendo il 70,2% di risposte esatte, vedi figura 26.

Figura 26. La procedura IO richiede:



I risultati ottenuti attraverso il questionario di Cicolini hanno evidenziato un livello di conoscenza non ottimale della procedura IO, poca esperienza riguardo questo tipo di accesso in contesti clinici, mancanza di protocolli e dispositivi adeguati a disposizione degli infermieri. Gli infermieri devono sviluppare le proprie conoscenze e mettere in pratica clinicamente le competenze per far propria questa procedura. I formatori universitari e infermieristici dovrebbero enfatizzare la rilevanza di questa tecnica nell'educazione e nella formazione infermieristica in modo da migliorare la pratica dell'assistenza infermieristica e il livello di sicurezza del paziente (Cicolini et al; 2023; Dimonte et al.; 2016).

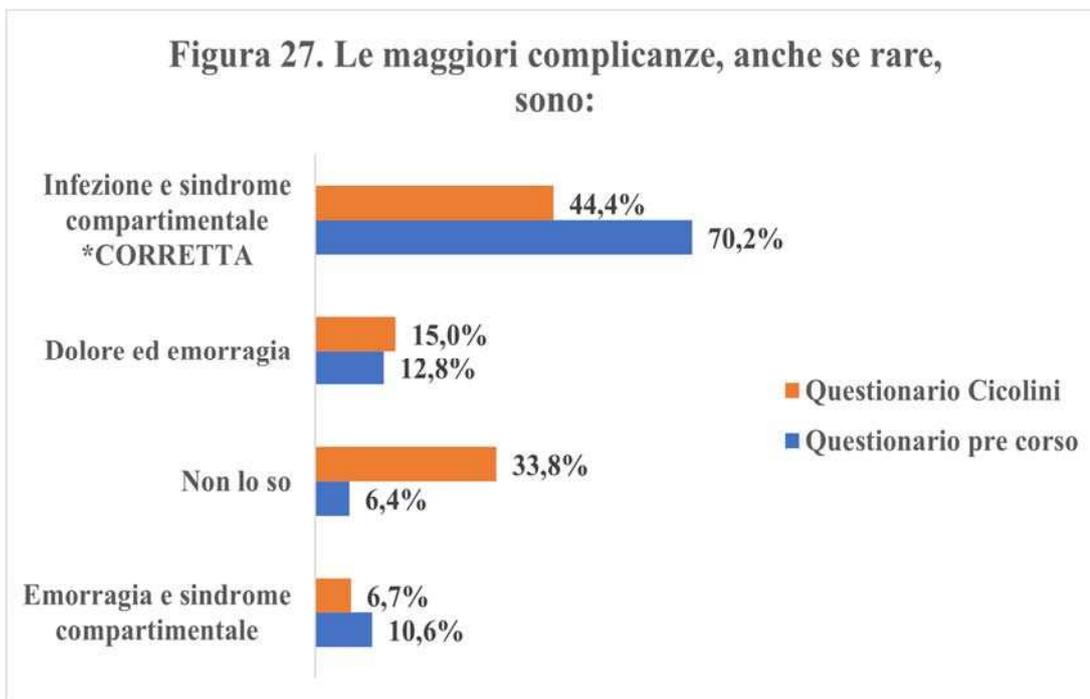
Nell'approfondire le esperienze cliniche di entrambi i campioni di infermieri è possibile osservare che l'accesso intraosseo è poco usato. Nello studio realizzato da Cicolini il 96,5% dei professionisti non ha mai effettuato un accesso IO, mentre dal questionario pre formazione in oggetto di studio il 46,9% non l'hanno mai praticato. Dato molto importante riguarda l'autonomia infermieristica: nello studio di Cicolini il 60,8% ha dichiarato che il posizionamento dell'accesso IO è di completa competenza del medico, sia nella decisione che nell'esecuzione, il 25,4% hanno affermato essere una prescrizione medica ma l'esecuzione è a carico dell'infermiere e solo il 13,8% riconosce l'autonomia infermieristica per quanto concerne questa procedura. Nello

studio pre formazione eseguito invece sono completamente ribaltati i risultati in quanto l'81,8% sostengono l'autonomia professionale, una piccola parte equivalente al 15,9% affermano sia una prescrizione medica ma esecuzione infermieristica e solo 1 persona ritiene sia una decisione ed esecuzione di stampo medico.

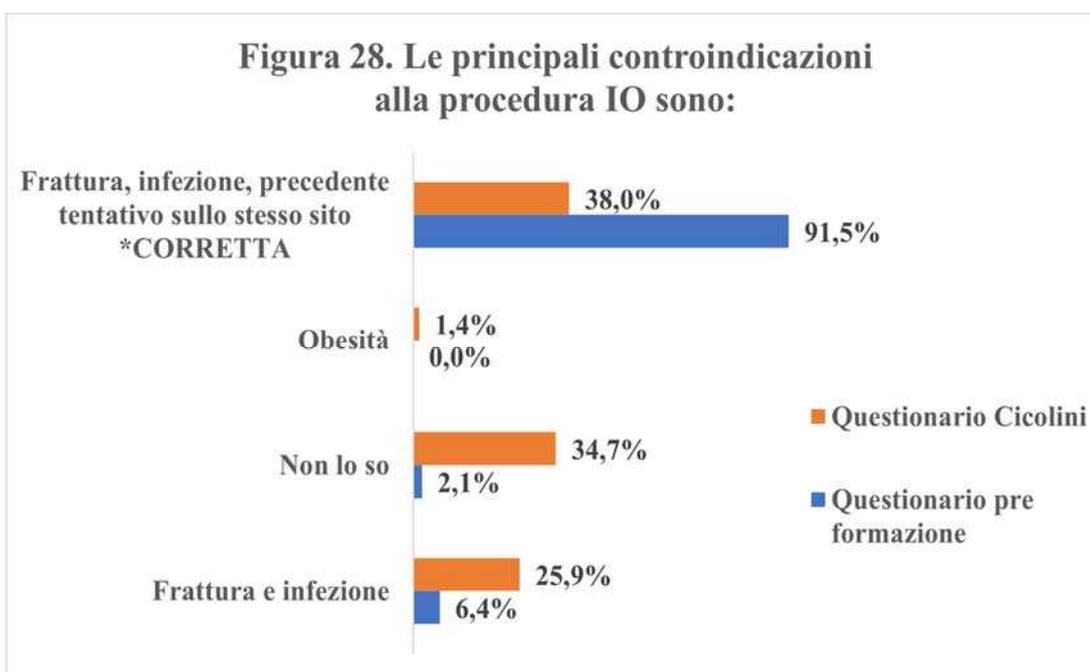
Secondo la *Infusion Nurses Society* un infermiere qualificato esperto nella terapia infusione e propriamente formato nella procedura può inserire, utilizzare e rimuovere l'accesso intraosseo. Il problema non è solo avere a disposizione professionisti formati ma essere anche certi che la formazione sia stata realmente efficace e che gli operatori si sentano sicuri e pronti per il reperimento e la gestione (*De Matteis et al.; 2014*).

Entrambe le ricerche hanno dato grande rilevanza alla necessità di corsi di formazione per migliorare le competenze teoriche e pratiche (45,5% nel questionario di Cicolini, 27,7% nel questionario pre formazione), il bisogno di fare aggiornamenti pratici e regolari (50,5% nello studio di Cicolini. 72,3% nel questionario pre formazione) e la modalità preferita da entrambi i campioni è l'esercitazione o simulazione applicativa. Attraverso l'indagine di Cicolini si è visto che, nei 4 ospedali presi in considerazione, nel 71,5% dei casi non sono presenti i dispositivi di posizionamento IO nelle unità operative ma gli infermieri ritengono necessaria la loro introduzione con 68,6% di consenso. Nel questionario pre formazione esaminato, invece, i risultati sono opposti: i dispositivi sono presenti e comunemente utilizzati nel 57,5% dei casi, non ci sono per il 23,4% degli operatori intervistati. In ogni caso il 68,6% del campione del questionario di Cicolini ritiene necessaria la loro introduzione nell'unità operativa dove operano quotidianamente.

Negli studi messi a confronto si evidenzia una carenza di conoscenza sulle complicanze e controindicazioni associate al posizionamento dell'IO, vedi figura 27.



La figura 28 illustra le risposte riguardanti le principali controindicazioni alla procedura dell'IO e si evince una discrepanza di competenza dove sono meno comunemente presenti i dispositivi per effettuare l'accesso vascolare intraosseo.



4.2 Limiti dell'indagine

L'elaborato presenta delle limitazioni da dichiarare. In primis il campione non è stato numericamente cospicuo come quello usato per il confronto dei dati presenti in letteratura (Cicolini et al,2023). Il campione è altamente eterogeneo per età, esperienza clinica e setting operativo e non sono state applicate analisi statistiche avanzate per ridurre questa eterogeneità; inoltre la poca presenza di infermieri che operano in ambito pediatrico non ha saputo fornire dati più dettagliati riguardo le loro competenze sul tema proposto.

V CAPITOLO: CONCLUSIONI

L'elaborato di tesi, attraverso una sintetica revisione della letteratura e l'esposizione dei risultati dell'indagine svolta, fa emergere la scarsa conoscenza degli infermieri riguardo l'accesso intraosseo e le linee guida che lo prevedono, la poca esperienza pratica e la carenza di adeguati dispositivi nei vari setting operativi. Inoltre il confronto dei risultati tra lo studio preso come riferimento e l'analisi dei dati raccolti, evince una forte eterogeneità all'interno del territorio nazionale.

Nei contesti di emergenza-urgenza saper riconoscere e trattare velocemente le patologie tempo dipendenti è rilevante per gli esiti clinico-assistenziali del paziente, anche in termini di riduzione di mortalità, e l'abilità dell'infermiere di saper posizionare e utilizzare l'accesso intraosseo in alternativa a tentativi falliti di posizionamento di accessi venosi periferici è fondamentale.

A fronte delle evidenze scientifiche l'uso dell'accesso intraosseo andrebbe enfatizzato nelle unità operative di emergenza-urgenza, sia nei contesti extra territoriali che in quelli intra ospedalieri, data la velocità di inserimento e la sicurezza del suo utilizzo. Emerge la discrepanza formativa tra i contesti accademici e quelli professionali, in quanto non sempre i primi sembrano essere in grado di garantire una formazione adeguata sul tema trattato perciò risalta l'importanza della formazione continua nei contesti lavorativi con la necessità di retraining teorici e pratici pianificati e cadenzati nel tempo per acquisire, mantenere e migliorare le competenze nell'inserimento e nella gestione dell'accesso intraosseo. Si evince un approccio pro attivo verso la necessità di acquisire competenze avanzate (come l'IO) attraverso corsi specializzati per sviluppare abilità tecniche che possono migliorare gli esiti e la qualità dell'assistenza erogata.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

1. <https://nursetimes.org/accesso-intraosseo-indicazioni-controindicazioni-procedure-e-sedi-dinserzione/30959> (2017) [28/08/2024]
2. Carraro Marco e Bellemo Stefano
L'accesso intraosseo: presente e futuro dell'emergenza/urgenza; Edizioni Libreria Progetto (2020) [02/09/2024]
3. American Heart Association
Linee Guida per RCP ed ECC (2020)
4. Society for Pediatric Anesthesia
The World War II Anesthesiology Roots of Intraosseous Vascular Access
Srinivansan Shantanu (2017) [29/07/2024]
5. Helm Matthias
EZ-IO intraosseous device implementation in German Helicopter Emergency Medical Service (2015)
6. Parrish GA, Turkewitz D, Skiendzielewski JJ.
Intraosseous infusions in the emergency department (1986)
7. Bloch SA, Bloch AJ, Silva P.
Adult intraosseous use in academic EDs and simulated comparison of emergent vascular access techniques. (2013)
8. Moran M.
Intraosseous needles: they're not just for kids anymore, Journal of Emergency Nursing vol. 4 (2008)

9. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (2020)
10. Soar J., Böttiger B., Carli P., Couper K., Deakin C., Djärv T., Lott C., Olasveengen T., Pall P., Pellis T., Perkins G., Sandroni C., Nolan J.
European Resuscitation Council guidelines 2021 and advanced life support (2021)
[16/08/2024]
11. Reades R, Studnek JR, Garrett J, Vandeventer S, Blackwell T.
Comparison of first-attempt success between tibial and humeral intraosseous insertion during out-of-hospital cardiac arrest. Prehospital Emergency Care (2011)
12. <https://www.msmanuals.com/it-it/professionale/medicina-di-terapia-intensiva/come-eseguire-le-procedure-vascolari-periferiche/come-eseguire-l-incannulamento-intraosseo-manualmente-e-con-un-trapano-elettrico> (2023)
[12/09/2024]
13. Ilicki J, Scholander J. Lidocaine
Can reduce the pain of intra-osseous fluid infusion. Critical Care (2016)
14. Chalopin Thomas et al.
Acute tibial osteomyelitis caused by intraosseous access during initial resuscitation: a case report and literature review (2018)
15. Luck RP, Haines C, Mull CC.
Intraosseous access. J. Emerg Med. (2010)
16. Feldman O, Nasrallah N, Bitterman Y, Shavit R, Marom D, Rapaport Z, Kabesa S, Benacon M, Shavit I.

Pediatric Intraosseous Access Performed by Emergency Department Nurses Using Semiautomatic Devices: A Randomized Crossover Simulation Study in Pediatric Emergency Care (2021)

17. Panchal AR. et al.

American Heart Association focused update on advanced cardiovascular life support use of antiarrhythmic drugs during and immediately after cardiac arrest: an update to the American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care (2018)

18. Tang L. et al.

Awareness, current use and attitudes toward intraosseous access among physicians and nurses in China: a national web-based survey. *Eur J Emerg Med: Off J Eur Soc Emerg Med.* (2022)

19. Olausson A, et al.

Which intraosseous device is best in the prehospital setting? *Emerg Med J.* (2011)

20. Astudillo Mendoz G.I.; Gutiérrez Alomar, J.

Vía Intraósea en el Àmbito Extrahospitalario. Estudio del Conocimiento del Personal de Enfermería; Escola Universitària d'Infermeria Gimbernat: Sant Cugat del Vallès, Spain, (2014)

21. Itoh T.; Lee-Jayaram J.; Fang R.; Hong T.; Berg B.

Just-in-Time: Training for Intraosseous Needle Placement and Defibrillator Use in a Pediatric Emergency Department. *Pediatr. Emerg. Care* (2019)

22. PubMed

Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis

<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36918947/> (2023) [12/07/2024]

23. PubMed

Intraosseous Vascular Access

<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32119260/> (2023) [12/07/2024]

24. PubMed

Use of intra-osseous access in adults: a systematic review

<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27075364/> (2016) [02/08/2024]

25. PubMed

Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study

<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37352644/> (2023) [13/08/2024]

26. PubMed

Nursing Staff Knowledge on the Use of Intraosseous Vascular Access in Out-Of-Hospital Emergencies

<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36767541/> (2022) [25/09/2024]

27. Aniarti

L'accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura

<http://scenario.aniarti.it/index.php/scenario/article/view/93/80> (2014)

[25/09/2024]

28. ILISI

L'accesso intraosseo: analisi dei bisogni formativi degli infermieri di un dipartimento di emergenza pediatrico

http://ilisi.opi.roma.it/index.php?action=resource_RESOURCEVIEW_CORE&id=4805&list=1&highlight=1 (2014) [20/08/2024]

ALLEGATI

ALLEGATO 1: RICERCA IN BANCA DATI

BANCA DATI	STRINGA DI RICERCA	RISULTATI	SELEZIONATI
PubMed	Intraosseous access AND nurse	527	<p>Dong Wang, Lei Deng, Ruipeng Zhang, Yiyue Zhou, Jun Zeng, Hua Jiang Efficacy of intraosseous access for trauma resuscitation: a systematic review and meta-analysis. Marzo 2023</p> <p>Peter Dornhofer , Jesse Z. Kellar Intraosseous Vascular Access Giugno 2023</p> <p>Reniel Engelbrecht , Chris Patey , Adam Dubrowski , Paul Norman Development and Evaluation of a 3D-Printed Adult Proximal Tibia Model for Simulation Training in Intraosseous Access Dicembre 2020</p>
PubMed	Intraosseous access AND pediatric	53	<p>Eva Schwindt, Daniel Pfeiffer, Delphina Gomes, Sebastian Brenner, Jens-Christian Schwindt, Florian Hoffmann, Martin Olivieri Intraosseous access in neonates is feasible and safe - An analysis of a prospective nationwide surveillance study in Germany Luglio 2022</p> <p>Karol Bielski , Lukasz Szarpak , Jacek Smereka , Jerzy R. Ladny, Steve Leung , Kurt Ruetzler</p>

			Comparison of four different intraosseous access devices during simulated pediatric resuscitation. A randomized crossover manikin trial. Luglio 2017
PubMed	Intraosseous access AND emergency	129	F Petitpas, J Guenezan, T Vendevre, M Scepi, D. Oriot, O Mimos Use of intra-osseous access in adults: a systematic review Aprile 2016
PubMed	Intraosseous AND cardiac arrest	35	Amy Hooper, Jerry P Nolan, Nigel Rees, Alison Walker, Gavin D Perkins, Keith Couper Drug routes in out-of-hospital cardiac arrest: A summary of current evidence Ottobre 2022
PubMed	Intraosseous access AND nurse knowledge	18	Macarena Ibarra Romero, Juan Carlos Sánchez-García, Emanuele Cavazzoli, María Isabel Tovar-Gálvez, Jonathan Cortés-Martín, Nazaret Martínez-Heredia, Raquel Rodríguez-Blaque Nursing Staff Knowledge on the Use of Intraosseous Vascular Access in Out-Of-Hospital Emergencies Gennaio 2023 Giancarlo Cicolini, Dania Comparcini, Valentina Simonetti, Cinzia Anna Maria Papappicco, John Unsworth, Marco Tomietto

			Nurses' knowledge and self-assessment of their clinical experiences of intraosseous access: A multicentre cross-sectional study Giugno 2023
PubMed	Intraosseous access AND placement	38	Jonathan A Anson Vascular access in resuscitation: is there a role for the intraosseous route? Aprile 2014
Cinahl	Intraosseous access AND nurse	0	
Google Scholar	European resuscitation council guidelines 2021 AND advanced life support	1	Jasmeet Soar, Bernd W. Böttiger, Pierre Carli, Keith Couper, Charles D. Deakin, Therese Djärv, Carsten Lott, Theresa Olasveengen, Peter Paal, Tommaso Pellis, Gavin D. Perkins, Claudio Sandroni, Jerry P. Nolan European resuscitation council Guidelines 2021: Adult advanced life support Aprile 2021
Trip Database	Intraosseous access	156	Oren Feldman, Najib Nasrallah, Yuval Bitterman, Roni Shavit, Dana Marom, Zofia Rapaport, Shauli Kabesa, Michael Benacon, Itai Shavit

	emergency AND nurse		Pediatric Intraosseous Access Performed by Emergency Department Nurses Using Semiautomatic Devices: A Randomized Crossover Simulation Study Settembre 2021
ILISI	Intraosseous access	2	De Matteis Francesca, Ariotti Maria Chiara, Gastaldo Luca, Urbino Antonio. L'accesso intraosseo: analisi dei bisogni formativi degli infermieri di un dipartimento d'emergenza pediatrico. 2014

ALLEGATO 2: RICERCA HAND SEARCHING

BANCA DATI	STRINGA DI RICERCA	RISULTATI	SELEZIONATI
Hand searching	Accesso intraosseo	5	<p>Marianeve Gallo, Roberta Lodini, Anne Destrebecq, Agostino D'Antuono, Stefano Terzoni L'accesso intraosseo in emergenza/urgenza: revisione della letteratura 2014</p> <p>Marco Carraro, Stefano Bellemo L'accesso intraosseo: presente e futuro dell'emergenza/urgenza Ottobre 2020</p> <p>Shantanu Srinivasan The World War II Anesthesiology Roots of Intraosseous Vascular Access 2017</p> <p>Francesco Matrone accesso intraosseo: indicazioni, controindicazioni, procedure e sedi di inserzione 2017</p> <p>Yiju Teresa Liu</p>

			Come eseguire l'incannulamento intraosseo, manualmente e con un trapano elettrico 2023
--	--	--	---

ALLEGATO 3: SINTESI DEI RISULTATI

AUTORE E ANNO	OBIETTIVO	DISEGNO	CAMPIONE	SETTING	RISULTATI PRINCIPALI
Wang. et al. 2023	Comparare l'efficacia dell'IO rispetto l'accesso venoso periferico in pazienti con trauma in ambiente extra-ospedaliero	Revisione meta analisi	Pz adulti con trauma	Urgenza/ emergenza	L'articolo fa un confronto tra l'accesso intraosseo e l'accesso venoso in urgenza, sia in pazienti con traumi severi che in arresto cardiaco in ambito extra-ospedaliero. Lo studio conclude affermando che il successo al primo tentativo di incannulamento è maggiore con l'IO rispetto che all'IV, che per la procedura dell'IO ci si impiega meno tempo ma che non ci sono significative differenze tra l'IO e l'IV per quanto riguarda la rianimazione e le complicanze.
Dornhofer P. et Kellar JZ. 2023	Identificare le strutture ossee fondamentali per l'IO, descrivere i device, le tecniche e la	Revisione di letteratura		Pre e intra ospedaliero	Questa revisione di letteratura si occupa dell'IO sia in setting pre ospedaliero che intra ospedaliero nel caso in cui un accesso venoso non sia praticabile. Fa un'analisi delle strutture

	preparazione del personale che si occupa dell'IO, revisione sulle potenziali complicanze, migliorare la comunicazione interdisciplinare e le strategie di team				anatomiche dove poter inserire l'IO, in quali situazioni è indicato e quali sono le sue complicanze, e le tipologie di device prese in considerazione. Conclude facendo un focus sull'importanza dell'utilizzo dell'accesso IO in quanto è uno strumento che può migliorare la morbilità e la mortalità, aumentando l'outcome. Di base ci deve essere una buona preparazione dell'intera equipe, quindi una formazione continua di medici ed infermieri.
Cicolini G. et al. 2023	Identificare le conoscenze degli infermieri e le loro esperienze cliniche riguardo l'accesso IO	Cross-sectional study condotto da ottobre a dicembre 2020	432 infermieri in 4 ospedali italiani	4 ospedali delle regioni Marche e Puglia unità operative di medicina, chirurgia, pediatria, emergenza	E' stato sottoposto un questionario (precedente esaminato da infermieri esperti) ad un campione di infermieri con lo scopo di identificare le conoscenze sull'accesso IO, sulle attuali linee guida universalmente riconosciute, sui siti raccomandati per il posizionamento del device, in quali situazioni usufruire di questo accesso non collassabile, sulla somministrazione di farmaci attraverso

					l'IO, complicanze possibili, la loro esperienza clinica. Il questionario riguarda sia il paziente adulto che pediatrico. Lo studio evidenzia una bassa conoscenza dell'accesso IO e delle procedure corrette che lo riguardano.
Petitpas F. et al. 2016	Conoscere le indicazioni dell'utilizzo dell'IO e il perché è così poco utilizzato	Revisione di letteratura di tutti gli articoli pubblicati su PubMed fino a dicembre 2015	Presenza di 219 articoli, presi in esame 49	Emergency departments in UK, USA e Danimarca	Analisi della scarsa applicazione delle procedure per l'IO a causa della poca manualità e conoscenza. Sono stati presi in considerazione tutte le tipologie di devices applicabili su pazienti adulti. L'accesso intraosseo è indispensabile per la presa in carico e cura dei pazienti in pericolo di vita
Ibarra Romero M. et al. 2022	Analizzare il livello di conoscenza dello staff infermieristico che lavora nelle aree critiche	Cross-sectional study	73 Infermieri di area critica ed emergenza I dati sono stati raccolti tra Ottobre	Distretto di Granada, Spagna	Lo studio dimostra che nonostante le linee guida internazionali raccomandano l'utilizzo dell'accesso IO questo venga ancora poco utilizzato per la scarsa formazione degli infermieri, sia teorica che pratica. Si evince la necessità di implementare un training

			2021 e giugno 2022		intensivo a partire dalle università e per proseguire con un programma di aggiornamento, soprattutto nelle unità di emergenza e cure intensive
De Matteis F. et al 2014	Analizzare i bisogni formativi degli infermieri del dipartimento di emergenza/urgenza pediatrico	Questionario sottoposto tra ottobre 2011 e gennaio 2012	Infermieri	Emergenza/urgenza pediatrica, Ospedale Regina Margherita di Torino	Questionario sottoposto agli infermieri di pediatria d'urgenza, pronto soccorso pediatrico, anestesia e rianimazione pediatrica, emergenza accettazione (DEA) dell'Ospedale Infantile Regina Margherita di Torino. Lo scopo era conoscere i bisogni formativi degli infermieri. Lo studio evidenzia un gap nella preparazione e formazione degli infermieri pediatrici in area critica, poca sicurezza nell'uso di questo dispositivo e la necessità di un costante retraining attraverso esercitazioni e workshop.
Soar J. et al. 2021	Linee guida per l'ALS (adult advanced life support) rilasciate	Revisione delle linee	Sanitari	Corso di formazione	Le linee guida parlano del trattamento del paziente sia in ambiente ospedaliero che extra ospedaliero.

	dall'European Resuscitation Council basate sulle linee guida rilasciate dall'ILCOR nel 2020 per il trattamento del paziente in peri arresto e arresto cardiaco.	guida post Covid-19			Con chiarezza stabilisce che l'accesso intraosseo va considerato se l'accesso venoso non è praticabile o è infruttuoso
Gallo M. et al. 2014	Evidenziare l'efficacia dell'accesso IO nel contesto di urgenza/emergenza, mettendo a confronto i vari dispositivi che sono in commercio	Revisione di letteratura di 17 articoli		Azienda ospedaliera San Paolo di Milano	La revisione verte sull'efficacia dell'accesso intraosseo come alternativa in caso non si riesca a reperire un accesso venoso in condizioni di emergenza/urgenza, con analisi dei dispositivi e delle loro sedi di posizionamento. Tra i dispositivi si evince che l'EZ-IO sia quello più veloce e con maggior percentuale di successo.
Carraro M. et Bellemo S.	Guida tecnico-pratica all'accesso vascolare intraosseo		Infermieri	Corso di formazione	Il libro è una guida all'accesso intraosseo. Focus importanti sono i punti di posizionamento con le peculiarità per ogni

2020					tipologia di device, le linee guida sia per l'adulto che pediatriche, e la tipologia di aghi utilizzati per ogni sede.
Srinivasan S. 2017	Nascita e sviluppo dell'accesso intraosseo				Excursus del processo di sviluppo e utilizzo dell'IO dagli anni '20 agli anni '80, con focus riguardo l'impiego durante la 2° Guerra Mondiale
Liu Y.T. 2023	Come eseguire un incannulamento intraosseo manualmente e con un trapano elettrico.		Sanitari	Emergenza/urgenza	L'articolo affronta la tematica dell'accesso intraosseo in quanto procedura rapida e sicura, che può essere utilizzata anche durante l'RCP senza interrompere le compressioni toraciche, migliorando quindi l'outcome. Si occupa di spiegare le controindicazioni e possibili complicanze dell'IO, la procedura completa e i punti di repere.
Matrone F. 2017	Accesso intraosseo: indicazioni, controindicazioni,		Sanitari	Emergenza/Urgenza	Breve storia dell'accesso intraosseo, indicazioni, controindicazioni e sedi di inserzione dell'ago.

	procedure e sedi di inserzione				
--	-----------------------------------	--	--	--	--

ALLEGATO 4: QUESTIONARIO STUDIO CICOLINI ET AL. (2023)

Table 2

Nurses' answers on 10 multiple-choice questions regarding knowledge on IO access management.

Item	N (%) of answers
1. The sites used and recommended in the adult for intraosseous (IO) access placement are:	
A. Distal femur, proximal tibia, distal tibia	58 (13.4)
B. I do not know	157 (36.3)
C. * Proximal humerus, distal femur, proximal tibia, distal tibia	208 (48.1)
D. Scapula, proximal humerus	9 (2.1)
2. The most commonly used clinical situations of IO access are:	
A. Emergency situations where rapid administration is required and where peripheral access is difficult to place due to oedema, obesity, burns in adults only	80 (18.5)
B. * Emergency situations where rapid administration is required and where peripheral access is difficult to place due to oedema, obesity, burns in adults and paediatric patients	228 (52.8)
C. I do not know	122 (28.2)
D. Only during cardiopulmonary resuscitation (CPR)	2 (0.5)
3. IO drug administration achieves adequate plasma concentrations versus intravenous (IV) access	
A. In twice the time	76 (17.6)
B. * In a comparable time	74 (17.1)
C. In half the time	42 (9.7)
D. I do not know	240 (55.6)
4. In the critical child, how soon do you resort to IO if you cannot find IV access:	
A. * Within 1 min	73 (16.9)
B. Within 2 min	73 (16.9)
C. I do not know	256 (59.3)
D. CVC is used	30 (6.9)
5. The IO route allows the administration of:	
A. * Liquids, drugs and blood products	243 (56.3)
B. I do not know	156 (36.1)
C. Only epinephrine and amiodarone	3 (0.7)
D. NaCl 0.9% and drugs only	30 (6.9)
6. IO can be used:	
A. * To administer and withdraw	174 (40.3)
B. I do not know	127 (29.4)
C. To administer	124 (28.7)
D. To withdraw	7 (1.6)
7. The IO procedure requires:	
A. * Abundant boluses of liquid by using manual pressure or pressure bag	118 (27.3)
B. 5 ml boluses of saline solution	41 (9.5)
C. Liquid boluses only in the infusion of blood products	36 (8.3)
D. I do not know	237 (54.9)
8. During CPR, IO access versus central venous access provides	
A. I do not know	191 (44.2)
B. Same advantages and safer for long-term use	45 (10.4)
C. * The same benefits, but less safe for long-term use	171 (39.6)
D. Fewer benefits and less safe for long-term use	25 (5.8)
9. The main complications of IO, although rare, maybe	
A. Pain and haemorrhage	65 (15.0)
B. Haemorrhage and compartment syndrome	29 (6.7)
C. * Infection and compartment syndrome	192 (44.4)
D. I do not know	146 (33.8)
10. The main contraindications to the IO procedure are	
A. Fracture and infection	112 (25.9)

Table 2 (continued)

Item	N (%) of answers
B. * Fracture, infection, a previous attempt at the same site	164 (38.0)
C. I do not know	150 (34.7)
D. Obesity	6 (1.4)

* Correct answer according to 2015 ERC Guidelines.

Table 5

Nurses' answers to 19 multiple-choice questions related to self-assess the nurse's perception of own experience, skills and training needs regarding IO vascular access.

Item	N (%) of answers
1. Do you know the latest guidelines on IO vascular access?	
A. Yes	252 (58.3)
B. No	180 (41.7)
2. Have you ever attended a training course where IO access was discussed?	
A. No	272 (63.0)
B. Yes, during basic education (Undergraduate, Bachelor's Degree in nursing)	39 (9.0)
C. Yes, during postgraduate education (Master Degree in nursing science, advanced courses)	13 (3.0)
D. Yes, during a company training course	108 (25.0)
3. If yes, do you consider the knowledge you have learned adequate to apply the IO procedure in practice?	
A. Fairly	46 (28.8)
B. Very	13 (8.1)
C. Not at all	34 (21.3)
D. Little	67 (41.9)
4. If yes, do you carry out re-training?	
A. No	97 (60.6)
B. Yes, at least every 2 years	22 (13.6)
C. Yes, at least every year	29 (18.1)
D. Yes, every 3 years or more	12 (7.5)
5. Have you ever placed an IO access?	
A. No	417 (96.5)
B. Yes, more than once	8 (1.9)
C. Yes, only once	7 (1.6)
6. If yes, you have placed the IO access in patients	
A. Adults	10 (66.7)
B. Adults and paediatric	4 (26.7)
C. Paediatricians	1 (6.7)
7. If yes, you have positioned IO access in case of	
A. Cardiac arrest	1 (6.7)
B. Difficulties in finding IV access	9 (60.0)
C. Major trauma	5 (33.3)
8. If yes, you have chosen to place the IO access	
A. Distal femur	3 (20.0)
B. Distal tibia	1 (6.7)
C. Proximal tibia	11 (73.3)
9. If yes, which presidium did you use?	
A. BIG	5 (33.3)
B. EZ-IO	7 (46.7)
C. I do not remember	3 (20.0)
10. Have you ever removed an IO access?	
A. No	393 (91.0)
B. Yes, more than once	12 (2.8)
C. Yes, only once	27 (6.3)

11. In your working context is the nurse autonomous in positioning the IO?	
A. No, it is a medical prescription implemented by the nurse	68 (25.4)
B. No, it is a procedure decided and carried out by the doctor	163 (60.8)
C. Yes, the nurse is completely autonomous in the IO decision and procedure	37 (13.8)
12. Have you ever been in a situation where you could have used IO access and didn't?	
A. No	359 (83.1)
B. Yes, I waited for the anesthetist to place the CVC	34 (7.9)
C. Yes, I continued with the IV access attempts	39 (9.0)
13. If yes, you did not use IO access for:	
A. Awareness of not having adequate knowledge	35 (48.0)
B. Lack of devices	23 (31.5)
C. Lack of practice	12 (16.4)
D. Fear of making mistakes and insecurity	2 (2.7)

Table 5 (continued)

Item	N (%) of answers
E. Belief that 'traditional' methods were more efficient and less risky	1 (1.4)
14. Do you think a company training course is necessary to enhance your theoretical and practical knowledge?	
A. No, I already feel formed	4 (0.9)
B. No, I am not interested	12 (2.8)
C. Yes, I consider a course and regular practical re-training to be necessary	218 (50.5)
D. Yes, I find a course useful	198 (45.8)
15. Which mode of training course do you prefer?	
A. Application exercise or simulation	373 (86.3)
B. Seminar	22 (5.1)
C. Video lessons	37 (8.6)
16. Are there IO positioning devices in your operative units?	
A. No	309 (71.5)
B. I do not know	62 (14.4)
C. Yes, but they are not used	25 (5.8)
D. Yes, they are used	36 (8.3)
17. If not, do you think it is necessary to introduce IO devices?	
A. No	97 (31.4)
B. Yes	212 (68.6)
18. Are there company protocols on IO in your operative units?	
A. No	269 (62.3)
B. I do not know	121 (28.0)
C. Yes	42 (9.7)
19. If not, do you think it is necessary to introduce protocols on IO?	
A. No	70 (26.0)
B. Yes	199 (74.0)

ALLEGATO 5: QUESTIONARIO PRE FORMAZIONE



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

*Scuola di Medicina e Chirurgia
Dipartimento di Medicina*

Corso di Laurea in Infermieristica

**QUESTIONARIO RIVOLTO AGLI INFERMIERI SULLE LORO
CONOSCENZE
RIGUARDO L'USO DELL'ACCESSO INTRAOSSEO**

Pre Corso

Sono Marta Cavallini, laureanda in infermieristica. Chiedo la Sua gentile collaborazione per il mio progetto di tesi: stiamo conducendo un'indagine circa la formazione degli infermieri riguardo l'accesso intraosseo.

Le garantisco l'anonimato e che i dati verranno elaborati esclusivamente in forma anonima e aggregata, utilizzandoli solo a scopo didattico.

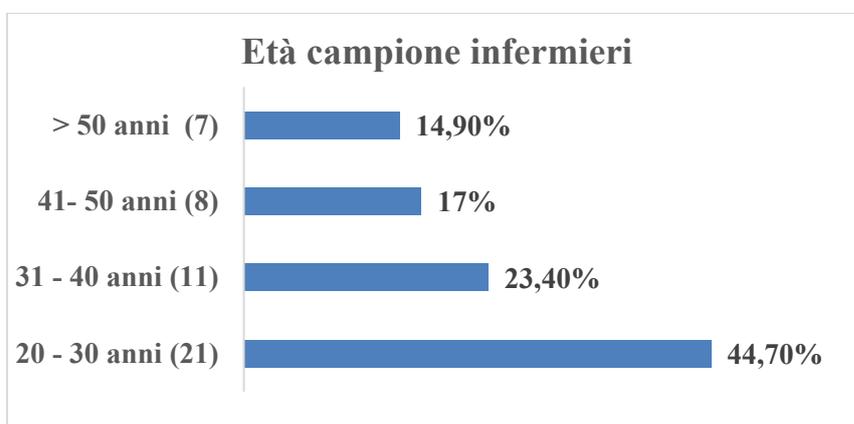
Si prega di compilare il questionario in tutte le sue parti.

La ringrazio anticipatamente per la collaborazione.

1. Genere:

A. Uomo	29 (62%)
B. Donna	18 (38%)
C. Non binario	0

2. Età:anni



3. Formazione:	
A. Diploma regionale o universitario equipollente	8 (17%)
B. Laurea triennale	26 (55,3%)
C. Laurea magistrale	6 (12,7%)
D. Master di I livello	7 (15%)
E. Master di II livello	0
F. Dottorato di ricerca	0
4. Da quanto tempo lavora?	
A. Da meno di 1 anno	11 (23,4%)
B. Da 1 a 5 anni	11 (23,4%)
C. Da 6 a 10 anni	5 (10,6%)
D. da 11 a 20 anni	8 (17%)
E. da 21 a 30 anni	6 (12,8%)
F. Oltre 30 anni	6 (12,8%)
5. Tipologia di impiego:	
A. Libero professionista	25 (53,2%)
B. Dipendente struttura pubblica	11 (23,4%)
C. Dipendente struttura privata	5 (10,6%)
D. Dipendente struttura privata/convenzionata	6 (12,8%)
6. Il suo lavoro si svolge prevalentemente in ambito extraospedaliero?	
A. Si	35 (74,4%)
B. No	12 (25,5%)
7. Se ha risposto "sì", dove ospedalizza più frequentemente i pazienti?	
A. Hub	7 (20%)
B. Spoke	9 (26%)
C. entrambi in egual misura	19 (54%)
8. Se lavora in una struttura ospedaliera, che tipo di ospedale è?	
A. Hub	17 (65,4%)
B. Spoke	9 (34,6%)
9. Qual è il setting operativo in cui lavora?	
A. Chirurgia	5 (10%)
B. Emergenza-Urgenza	38 (58%)
C. Pediatria	1 (3%)
D. Medicina	5 (10%)
E. Riabilitazione	1 (3%)
F. Assistenza domiciliare	3 (16%)
G. Altro (specificare).....	0

Domande a risposta multipla riguardo le conoscenze sull'accesso intraosseo e la sua gestione:

10. I siti utilizzati e consigliati nell'adulto per l'accesso intraosseo (IO) sono:

- | | |
|--|------------|
| A. Femore distale, tibia prossimale, tibia distale | 11 (23,4%) |
| B. Non lo so | 1 (2%) |
| C. Omero prossimale, femore distale, tibia prossimale, tibia distale | 35 (74,6%) |
| D. Scapola, omero prossimale | 0 |

11. Le situazioni cliniche di accesso IO più comunemente utilizzate sono:

- | | |
|--|------------|
| A. Situazioni di emergenza in cui è richiesta una somministrazione rapida e dove l'accesso periferico è difficile da posizionare a causa di edema, obesità, ustione solo negli adulti | 4 (8,5%) |
| B. Situazioni di emergenza in cui è richiesta una somministrazione rapida e dove l'accesso periferico è difficile da posizionare a causa di edema, obesità, ustioni negli adulti e nei pazienti pediatrici | 42 (89,4%) |
| C. Non lo so | 0 |
| D. Solo durante la rianimazione cardiopolmonare (RCP) | 1 (2,1%) |

12. La somministrazione del farmaco IO raggiunge un'adeguata concentrazione plasmatica rispetto all'accesso endovenoso (EV):

- | | |
|-------------------------|------------|
| A. Nel doppio del tempo | 1 (2,1%) |
| B. In tempi comparabili | 36 (76,6%) |
| C. Nella metà del tempo | 9 (12,8%) |
| D. Non lo so | 1(2,1%) |

13. Nel bambino critico, dopo quanto tempo ricorrere all'IO se non è possibile reperire l'accesso EV?

- | | |
|----------------------------|------------|
| A. Entro 1 minuto | 13 (27,7%) |
| B. Entro 2 minuti | 26 (55,3%) |
| C. Non lo so | 8 (17%) |
| D. Viene utilizzato il CVC | 0 |

14. L'accesso IO consente la somministrazione di:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| A. Liquidi, farmaci ed emoderivati | 41 (87,2%) |
| B. Non lo so | 0 |
| C. Solo adrenalina e amiodarone | 0 |
| D. NaCl 0,9% e solo farmaci | 6 (12,8%) |

15. L'IO può essere utilizzato per:

- | | |
|------------------------------|------------|
| A. Somministrare e prelevare | 29 (61,7%) |
| B. Non lo so | 1 (2,1%) |
| C. Somministrare | 17 (36,2%) |
| D. Prelevare | 0 |

16. La procedura di accesso IO richiede:

- | | |
|--|-----------|
| A. Boli abbondanti di liquido mediante pressione manuale o sacca a pressione | 31(66%) |
| B. Boli da 5 ml di soluzione salina | 9 (19,1%) |
| C. Boli liquidi solo nell'infusione di emoderivati | 0 |

D. Non lo so	7 (14,9%)
17. Durante la RCP, viene preferito l'accesso IO rispetto all'accesso venoso centrale	
A. Non lo so	5 (10,6%)
B. Stessi vantaggi e maggiore sicurezza per l'uso a lungo termine	10 (21,3%)
C. Stessi benefici, ma meno sicuri per l'uso a lungo termine	28 (59,6%)
D. Meno benefici e meno sicurezza per l'uso a lungo termine	4 (8,5%)
18. Le principali complicanze dell'IO, anche se rare, sono:	
A. Dolore ed emorragia	6 (12,8%)
B. Emorragia e sindrome compartimentale	5 (10,6%)
C. Infezione e sindrome compartimentale	33 (70,2%)
D. Non lo so	3 (6,4%)
19. Le principali controindicazioni alla procedura IO sono	
A. Frattura e infezione	3 (6,4%)
B. Frattura, infezione, precedente tentativo nello stesso sito	43 (91,5%)
C. Non lo so	1 (2,1%)
D. Obesità	0
 <i>Domande riguardo la formazione personale sull'IO:</i>	
20. Conosce le ultime linee guida sull'accesso vascolare IO?	
A. Sì	21 (51%)
B. No	23 (49%)
21. Ha mai frequentato un corso di formazione in cui era previsto l'accesso IO discusso?	
A. Sì, durante l'istruzione di base (Diploma regionale o universitario equipollente, laurea triennale, laurea triennale in assistenza infermieristica, laurea in medicina e chirurgia)	1 (2,1%)
B. Sì, durante la formazione post-laurea (Laurea Magistrale in Scienze Infermieristiche, corsi avanzati, Scuola di Specializzazione)	5 (10,6)
C. Sì, durante un corso di formazione aziendale	13 (27,7%)
D. Sì, durante un corso di formazione personale	14 (29,8%)
E. No	14 (29,8%)
22. Se sì, considera le conoscenze che ha appreso adeguate per applicare nella pratica la procedura dell'IO?	
A. Molto	12 (34,3%)
B. Abbastanza	17 (48,6%)
C. Poco	5 (14,3%)
D. Per niente	1 (2,8%)
23. Se sì, ha effettuato attività di riqualificazione?	
A. No	18 (54,4%)
B. Sì, almeno ogni 2 anni	11 (33,3%)
C. Sì, almeno ogni anno	2 (6%)
D. Sì, ogni 3 anni o più	2 (6%)

24. Ha mai effettuato un accesso IO?	
A. No	22 (46,9%)
B. Sì, più di una volta	20 (42,5%)
C. Sì, solo una volta	5 (10,6%)
25. Se sì, ha inserito l'accesso IO in pazienti:	
A. Adulti	18 (72%)
B. Adulti e bambini	6 (24%)
C. Pediatrici	1 (4%)
26. Se sì, ha posizionato l'accesso IO in caso di:	
A. Arresto cardiaco	15 (50%)
B. Difficoltà nel reperire l'accesso EV	11 (36,7%)
C. Trauma maggiore	4 (13,3%)
27. Se sì, ha scelto di inserire l'accesso IO:	
A. Femore distale	1 (3,8%)
B. Tibia distale	5 (19,2%)
C. Tibia prossimale	20 (77%)
28. Se sì, quale presidio hai utilizzato?	
A. B.I.G.	0
B. EZ-IO	24 (96%)
C. Non ricordo	1 (4%)
29. Ha mai rimosso un accesso IO?	
A. No	24 (51,1%)
B. Sì, più di una volta	12 (25,5%)
C. Sì, solo una volta	11 (23,4%)
30. Nel suo contesto lavorativo l'infermiere posiziona l'IO autonomamente?	
A. No, è una prescrizione medica eseguita dall'infermiere	7 (15,9%)
B. No, è un intervento deciso ed eseguito dal medico	1 (2,3%)
C. Sì, l'infermiere è completamente autonomo nella decisione di utilizzare l'IO	36 (81,8%)
31. E' mai stato in una situazione in cui avrebbe potuto usare un accesso IO e non l'ha fatto?	
A. No	36 (76,6%)
B. Sì, ho aspettato che l'anestesista posizionasse il CVC	0
C. Sì, ho continuato con i tentativi di accesso EV	11 (23,4%)

32. Se sì, non ha utilizzato l'accesso IO per:	
A. Consapevolezza di non possedere conoscenze adeguate	0
B. Mancanza di dispositivi	2 (15,4%)
C. Mancanza di pratica	4 (30,7%)
D. Paura di sbagliare e insicurezza	2 (15,4%)
E. Convinzione che i metodi "tradizionali" fossero più efficienti e meno rischiosi	5(38,5%)
33. Ritiene necessario un corso di formazione aziendale al fine di migliorare le sue conoscenze teoriche e pratiche?	
A. No, mi sento già formato	0
B. No, non mi interessa	0
C. Sì, ritengo che sia necessario un corso e un aggiornamento pratico regolare	34 (72,3%)
D. Sì, trovo utile un corso	13 (27,7%)
34. Quale modalità di percorso formativo preferisce?	
A. Esercitazione o simulazione applicativa	47 (94%)
B. Seminario	1 (2%)
C. Videolezioni	2 (4%)
35. Nelle vostre unità operative sono presenti dispositivi di posizionamento IO?	
A. No	11 (23,4%)
B. Non lo so	1 (2,1%)
C. Sì, ma non vengono utilizzati	8 (17%)
D. Sì, vengono utilizzati	27 (57,5%)
36. In caso negativo, ritieni necessario introdurre gli IO Device?	
A. No	3 (17,6%)
B. Sì	14 (82,4%)
37. Nelle vostre unità operative sono presenti protocolli aziendali sull'IO?	
A. No	20 (42,6%)
B. Non lo so	13 (27,6%)
C. Sì	14 (29,8%)
38. In caso negativo, ritiene che sia necessario introdurre protocolli in materia Io?	
A. No	7 (24,1%)
B. Sì	22 (75,9%)

ALLEGATO 6: QUESTIONARIO POST FORMAZIONE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

*Scuola di Medicina e Chirurgia
Dipartimento di Medicina*

Corso di Laurea in Infermieristica

**QUESTIONARIO RIVOLTO AGLI INFERMIERI SULLE LORO
CONOSCENZE
RIGUARDO L'USO DELL'ACCESSO INTRAOSSEO**

Post Corso

Domande a risposta multipla riguardo le conoscenze sull'accesso intraosseo e la sua gestione:

1. I siti utilizzati e consigliati nell'adulto per l'accesso intraosseo (IO) sono:

A. Femore distale, tibia prossimale, tibia distale	6 (12,7%)
B. Non lo so	0
C. Omero prossimale, femore distale, tibia prossimale, tibia distale	41 (87,3%)
D. Scapola, omero prossimale	0

2. Le situazioni cliniche di accesso IO più comunemente utilizzate sono:

A. Situazioni di emergenza in cui è richiesta una somministrazione rapida e dove l'accesso periferico è difficile da posizionare a causa di edema, obesità, ustione solo negli adulti	5 (10,6%)
B. Situazioni di emergenza in cui è richiesta una somministrazione rapida e dove l'accesso periferico è difficile da posizionare a causa di edema, obesità, ustioni negli adulti e nei pazienti pediatrici	41 (87,3%)
C. Non lo so	1 (2,1%)
D. Solo durante la rianimazione cardiopolmonare (RCP)	0

3. La somministrazione del farmaco IO raggiunge un'adeguata concentrazione plasmatica rispetto all'accesso endovenoso (EV):

A. Nel doppio del tempo	2 (4,3%)
B. In tempi comparabili	38 (80,8%)
C. Nella metà del tempo	7 (14,9%)
D. Non lo so	0

4. Nel bambino critico, dopo quanto tempo ricorrere all'IO se non è possibile reperire l'accesso EV?

A. Entro 1 minuto	9 (19,1%)
B. Entro 2 minuti	36 (76,6%)
C. Non lo so	2 (4,3%)
D. Viene utilizzato il CVC	0

5. L'accesso IO consente la somministrazione di:

A. Liquidi, farmaci ed emoderivati	46 (97,9%)
B. Non lo so	0
C. Solo adrenalina e amiodarone	0
D. NaCl 0,9% e solo farmaci	1 (2,1%)

6. L'IO può essere utilizzato per:

A. Somministrare e prelevare	37 (78,7%)
B. Non lo so	0
C. Somministrare	10 (21,3%)
D. Prelevare	0

7. La procedura di accesso IO richiede:

A. Boli abbondanti di liquido mediante pressione manuale o sacca a pressione	33 (70,2%)
B. Boli da 5 ml di soluzione salina	10 (21,2%)
C. Boli liquidi solo nell'infusione di emoderivati	2 (4,3%)
D. Non lo so	2 (4,3%)

8. Durante la RCP, viene preferito l'accesso IO rispetto all'accesso venoso centrale

A. Non lo so	1 (2,1%)
B. Stessi vantaggi e maggiore sicurezza per l'uso a lungo termine	7 (14,9%)
C. Stessi benefici, ma meno sicuri per l'uso a lungo termine	31 (66%)
D. Meno benefici e meno sicurezza per l'uso a lungo termine	8 (17%)

9. Le principali complicanze dell'IO, anche se rare, sono:

A. Dolore ed emorragia	6 (12,8%)
B. Emorragia e sindrome compartimentale	9 (19,1%)
C. Infezione e sindrome compartimentale	31 (66%)
D. Non lo so	1 (2,1%)

10. Le principali controindicazioni alla procedura IO sono

A. Frattura e infezione	6 (12,8%)
B. Frattura, infezione, precedente tentativo nello stesso sito	41 (87,2%)
C. Non lo so	0
D. Obesità	0

Domande riguardo la formazione personale sull'IO:

11. Considera le conoscenze che ha appreso adeguate per applicare nella pratica la procedura dell'IO?

A. Molto	22 (46,8%)
B. Abbastanza	16 (34%)
C. Poco	8 (17%)
D. Per niente	1 (2,1%)

12. Se avesse acquisito competenze sull'IO prima, ritiene che in qualche situazione avrebbe potuto utilizzarlo?

A. Sì	31 (66%)
B. No	8 (17%)
C. Non lo so	8 (17%)

13. Consiglierebbe a qualche collega di aggiornarsi sull'utilizzo di questo device?

A. Sì	46 (97,9%)
B. No	0
C. Non lo so	1 (2,1%)

14. Considera l'accesso IO una valida alternativa all'accesso EV nei casi descritti durante la formazione?

A. Sì	47 (100%)
B. No	0

15. Alla luce delle conoscenze apprese, ritiene fosse necessario un corso di formazione al fine di migliorare le sue competenze teoriche e pratiche?

A. No, mi sentivo già formato	0
B. No, non mi interessa	0
C. Sì, ritengo che fosse necessario un corso e un aggiornamento pratico regolare	33 (70,2%)
D. Sì, ho trovato utile il corso	14 (29,8%)

16. Quale modalità di percorso formativo preferisce?

A. Esercitazione o simulazione applicativa	47 (100%)
B. Seminario	0
C. Videolezioni	0

17. Ritiene necessario introdurre gli IO Device nell'unità operativa in cui lavori?

A. No	7 (15,2%)
B. Sì	39 (84,4%)