

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

*Scuola di Medicina e Chirurgia*

*Dipartimento di Medicina*

**Corso di Laurea in Infermieristica**

**INFERMIERE E GESTIONE DELLE VIE  
AEREE NELL'EMERGENZA  
EXTRAOSPEDALIERA: Aspetti pratici ed  
evidenze scientifiche.**

Relatore: Dott. Dall'Olmo Luigi

Laureando: Ruggero Veronica

(matricola n. 2012715)

Anno Accademico: 2022 – 2023



*Comunque vada Panta Rei*  
*And singing in the rain*



## ABSTRACT

**Introduzione:** Ogni giorno all'infermiere a bordo dei mezzi di soccorso, è richiesto di confrontarsi con l'emergenza extraospedaliera, portando supporto ai soccorritori in eventi ad alta complessità assistenziale, in collaborazione con la figura medica. Nell'emergenza preospedaliera sono presenti interventi di vario tipo e complessità, tra cui, la gestione, il controllo e la pervietà delle vie aeree in pazienti che necessitano di un supporto o di una sostituzione nella capacità di respirare autonomamente.

L'obiettivo, in tali circostanze, consiste nell'assicurare precocemente la pervietà delle vie aeree, al fine di ridurre la mortalità e la morbilità correlata all'evento.

In Italia, le competenze infermieristiche in ambito di emergenza territoriale sono sempre più ampie, ed offrono differenti possibilità di gestione dell'attività respiratoria e ventilatoria. Secondo le diverse linee guida, il *gold standard* per la gestione avanzata delle vie aeree risulta essere l'intubazione endotracheale. Attualmente, Toscana e Piemonte sono le uniche regioni che permettono ad infermieri adeguatamente formati e certificati di intubare per via oro-tracheale, in Veneto questa procedura rientra tra quelle di competenza medica, ma gli infermieri possono utilizzare altri device sovraglottici in alternativa.

**Scopo:** Questo studio si propone di valutare quale sia il miglior dispositivo sovraglottico che l'infermiere potrebbe utilizzare autonomamente nell'emergenza extraospedaliera, in alternativa all'intubazione endotracheale, al fine di mantenere la via aerea pervia e sicura per il paziente che necessita di ventilazione invasiva.

**Materiali e Metodi:** La ricerca è stata condotta consultando le banca dati *MEDLINE*, attraverso l'interfaccia *Pubmed*, *Cochrane Library* e *CINAHL*, nel periodo giugno – agosto 2023. Le parole chiave utilizzate in modalità di ricerca avanzata sono state *Prehospital* OR *Emergency medical services* [MeSH], *Airway Management* [MeSH], *Endotracheal intubation*, *Supraglottic airway* OR *supraglottic airway device* OR *Laryngeal mask* [MeSH] OR *Supreme LMA* OR *ProSeal* OR *Igel* OR *Combitube* OR *Laryngeal Tube*; combinate in un'unica stringa di ricerca tramite l'operatore booleano AND.

Criteri di inclusione per gli articoli: paziente adulto, setting emergenziale preospedaliero, gestione avanzata delle vie aeree con intubazione endotracheale e/o dispositivi sovraglottici, confronto tra vari dispositivi sovraglottici ed intubazione in *outcome* quali 1) tasso di sopravvivenza, 2) esiti neurologici favorevoli, 3) ROSC, 4) tempo e numero di tentativi di posizionamento, 5) tasso di successo nel posizionamento, 6) aspirazione gastrica, 7) ventilazione efficace.

**Risultati:** Per quanto riguarda gli *outcome* primari (sopravvivenza, esiti neurologici, ROSC) gli studi analizzati mostrano risultati contrastanti, in ultima analisi non ci sono evidenze tali da definire una differenza significativa tra ETI e SGA per questi *outcome*. Negli *outcome* secondari (tasso di successo, tempo di posizionamento, numero di tentativi, aspirazione gastrica, ventilazione efficace) sono presenti risultati migliori per gli SGA per quanto riguarda il tasso di successo e la velocità di inserimento. Non sono presenti differenze, invece, per tasso di aspirazione gastrica ed efficacia della ventilazione, che risultano simili all'ETI.

**Conclusioni:** Gli SGA rappresentano una valida alternativa all'ETI, non solo come alternativa ad una intubazione fallita ma anche come dispositivo di prima scelta, nella gestione avanzata delle vie aeree. Tra i vari SGA non possiamo definire quale sia il migliore per mancanza di evidenze, ma attualmente quello che occupa il primo posto sia per sicurezza, velocità ed efficacia è la maschera I-gel.

## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	3
<b>CAPITOLO 1: DESCRIZIONE DEL PROBLEMA</b> .....	5
1.1. L'infermiere nel sistema emergenza-urgenza .....	5
1.2. Valutazione all'arrivo sul luogo della chiamata .....	6
1.2.1. FASE A – <i>AIRWAY</i> .....	7
1.2.2. FASE B – <i>BREATHING</i> .....	8
1.3. Intubazione endotracheale (ETI) .....	10
1.4. Dispositivi sovraglottici (SGA) .....	12
<b>CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI</b> .....	17
2.1 Obiettivo dello studio .....	17
2.2 Quesito di ricerca e <i>keywords</i> .....	17
2.3 Strategie di ricerca .....	18
<b>CAPITOLO 3: RISULTATI</b> .....	19
3.1. Selezione degli studi .....	19
3.2. Sintesi dei risultati .....	20
3.3. Dispositivi proposti .....	20
3.4. Risultati per outcome .....	20
<b>CAPITOLO 4: DISCUSSIONE e CONCLUSIONI</b> .....	35
4.1 Discussione secondo outcome considerati .....	35
4.2 Implicazioni per la pratica .....	41
4.3 Conclusioni .....	42
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	
<b>ALLEGATI</b>	



## INTRODUZIONE

Nell'emergenza extraospedaliera, il paziente in condizioni di elevata criticità costituisce una grande sfida per i professionisti sanitari.

La gestione delle vie aeree rappresenta il primo importante step a cui gli operatori devono provvedere. L'obiettivo, in tali circostanze, consiste nell'assicurare precocemente la pervietà delle vie aeree, al fine di ridurre la mortalità e la morbilità correlata all'evento emergenziale.

Per quanto riguarda l'organizzazione del modello di emergenza extraospedaliera, nello scenario italiano, europeo ed internazionale sono presenti notevoli differenze, ad esempio: il modello franco-tedesco presenta in tutti i mezzi di soccorso la figura medica, quello anglo-americano prevede l'impiego di tecnici specializzati (paramedici), mentre quello italiano e quello olandese vedono una maggiore presenza della figura infermieristica.

Ogni giorno l'infermiere impegnato in emergenza extraospedaliera è chiamato a gestire, eventi ad alta complessità assistenziale, collaborando personalmente o telefonicamente, con la figura medica.

In Italia, le competenze infermieristiche nell'emergenza territoriale sono sempre più ampie e normate da alcuni decreti, quali il Decreto del Presidente della Repubblica 27/03/1992 (art.10), il Decreto Ministeriale n.739/1994 e la Legge n.251 del 10/08/2000. Queste norme offrono differenti possibilità anche di gestione dell'attività respiratoria e ventilatoria.

Secondo linee guida SIAARTI – PAMIA (Prehospital Airway Management Italian Association) e da linee guida ERC (European Resuscitation Council), il *gold standard* per la gestione delle vie aeree risulta essere l'intubazione endotracheale.

Attualmente, Toscana e Piemonte sono le uniche regioni italiane che permettono ad infermieri adeguatamente formati e certificati di intubare per via oro-tracheale, in Veneto questa procedura rientra tra quelle di competenza medica, mentre agli infermieri è permesso utilizzare device alternativi come i dispositivi sovraglottici.

Secondo l'esperto Alberto Adduci, Chirurgo presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Molinette di Torino e presidente del NAEMT (*National Association of Emergency Medical Technicians*) Italia, *"intubare non è sempre la soluzione migliore, la gestione delle vie aeree è di chi la sa fare"*.

L'idea di questa tesi nasce da un'esperienza personale occorsa nell'estate tra il secondo e il terzo anno di studi universitari, in Toscana. Durante un'emergenza per arresto cardio-circolatorio ho potuto osservare un infermiere posizionare un tubo endotracheale per gestire le vie aeree del paziente sul territorio. Ciò ha stimolato in me notevoli quesiti su come si dovesse comportare l'infermiere e come potesse agire in tali situazioni.

La curiosità per questo argomento è aumentata durante il terzo anno del corso di laurea, in occasione della frequenza alle lezioni di infermieristica in area critica, chirurgia d'urgenza, e durante i tirocini presso l'unità di Anestesia e di Rianimazione ed il Pronto Soccorso pediatrico dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Padova.

La tesi si pone l'obiettivo di indagare come si dovrebbe comportare un infermiere nella gestione avanzata delle vie aeree in ambiente extraospedaliero, valutare i dispositivi sovraglottici alternativi all'intubazione endotracheale che l'infermiere potrebbe utilizzare in autonomia in attesa o in assenza del medico, al fine di mantenere la via aerea pervia e sicura per il paziente che necessita di ventilazione invasiva.

Il lavoro è articolato in una prima parte introduttiva che spiega la gestione di base delle vie aeree, la loro valutazione, l'intubazione endotracheale e i dispositivi sovraglottici; seguita dalla revisione di letteratura, condotta al fine di rispondere ai quesiti posti, i cui risultati saranno presentati nei capitoli successivi.

## CAPITOLO 1: DESCRIZIONE DEL PROBLEMA

Nella tabella che segue sono stati riportati i principali acronimi utilizzati nell'elaborato con corrispettiva definizione (Tabella I).

<b>ETI</b>	Intubazione endotracheale
<b>SGA</b>	Dispositivi sovraglottici o extraglottici
<b>OHCA</b>	Arresto cardiaco extraospedaliero
<b>RCP</b>	Rianimazione cardio-polmonare
<b>ROSC</b>	<i>Return On Spontanueos Circulation</i>
<b>EtCO2</b>	<i>End Tidal CO2</i>
<b>BVM</b>	Ventilazione con maschera e pallone autoespandibile
<b>LMA</b>	Maschera laringea
<b>LT</b>	Tubo laringeo
<b>EMS</b>	<i>Emergency medical services</i>
<b>RCT</b>	Studio randomizzato controllato
<b>MRS</b>	<i>Modified Rankin Scale</i> , punteggio <3 indica buoni esiti neurologici
<b>CPC</b>	<i>Celebral Performace Category</i> , classe 1 e 2 buoni esiti neurologici
<b>BLSD</b>	<i>Basic Life Support and Defibrillation</i>
<b>PBLS</b>	<i>Pediatric Basic Life Support</i>
<b>ALS</b>	<i>Advanced Life Support</i>
<b>ACLS</b>	<i>Advanced Cardiovascular Life Support</i>
<b>PALS</b>	<i>Pediatric Advanced Life Support</i>
<b>PHTLS</b>	<i>Prehospital Trauma Life Support</i>

Tabella I: Acronimi e definizioni.

### 1.1. L'infermiere nel sistema emergenza-urgenza

Il soccorso sanitario extraospedaliero 112/118 costituisce un servizio pubblico presente su tutto il territorio nazionale, con l'obiettivo di garantire ogni giorno una

risposta adeguata alle situazioni di emergenza. Il team di emergenza urgenza è formato da varie figure, tra cui quella dell'infermiere (Badon and Giusti, 2022).

L'infermiere ha il compito di conoscere le varie patologie e i quadri clinici che potrebbe affrontare e deve saper applicare correttamente protocolli per la gestione delle emergenze previste secondo i protocolli BLS, PBLIS, ACLS, PALS e PHTLS. L'infermiere deve valutare correttamente la sicurezza della scena e affrontare soccorsi in situazioni particolari, deve essere in grado di gestire le dinamiche nel team a seconda del ruolo ricoperto, e comunicare con la vittima o con i suoi familiari (Chiaranda, 2016).

A differenza dell'attività ordinaria, gli infermieri che operano nell'ambiente extraospedaliero acquisiscono competenze avanzate per la gestione di eventi complessi che possono presentarsi in luoghi non sicuri e spesso con risorse limitate. Queste competenze derivano sia da una predisposizione della persona sia da una formazione mirata e continua.

In Veneto l'infermiere di emergenza-urgenza territoriale opera all'interno di mezzi di soccorso avanzati (MSA) come: l'ambulanza infermierizzata, l'ambulanza medicalizzata e l'automedica. Nell'equipaggiamento del mezzo è sempre presente uno zaino contenente tutti i kit e i farmaci per l'ALS (*Advanced Life Support*), tra cui il kit di intubazione, maschere laringee, cricotirotomia, e ventilazione non invasiva. All'inizio di ogni turno l'infermiere deve eseguire un controllo di tutti i presidi, verificando che siano efficienti per l'emergenza. Alla fine di ciascun intervento l'infermiere ha il compito di ripristinare tutti i dispositivi utilizzati nell'emergenza precedente (Badon and Giusti, 2022).

## **1.2. Valutazione all'arrivo sul luogo della chiamata**

Al momento dell'arrivo sulla scena l'obiettivo principale è quello di non commettere azioni che potrebbero aggravare le condizioni del paziente. È fondamentale che l'operatore garantisca prima di tutto la propria sicurezza e, dopo una valutazione della situazione, la sicurezza del paziente. Secondo l'acronimo PAS:

- **P:** proteggersi e proteggere il luogo dell'incidente
- **A:** assicurare il paziente nel luogo dell'incidente in modo tale che non vi siano evoluzioni negative

- **S**: soccorrere il paziente cercando di stabilizzarlo.

Dopo la messa in sicurezza della scena e del paziente, si procede avvicinandosi alla vittima ed eseguendo una *quicklook* – valutazione iniziale a colpo d’occhio, prendendo in considerazione lo stato di coscienza della vittima e le condizioni che possono minacciare la vita del paziente e che richiedano un intervento immediato.

Si procede poi con la *Primary Survey* – valutazione primaria della vittima, secondo approccio A (*Airways*), B (*Breathing*), C (*Circulation*), D (*Disability*), E (*Exposure*). Il metodo comporta una rivalutazione sistematica e seriale del paziente, e prevede di risolvere i problemi prioritari evidenziati a partire dalle vie aeree (A) prima di proseguire al punto successivo (*ALS, Advanced Life Support. Manuale di rianimazione cardiopolmonare avanzata.*, 2006).

### **1.2.1. FASE A – AIRWAY**

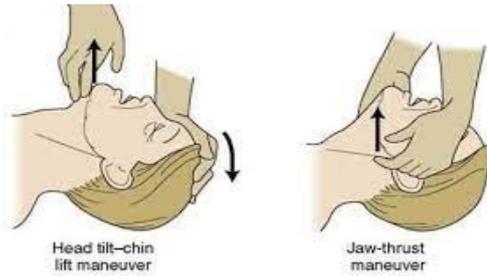
Richiede la valutazione e il mantenimento della pervietà delle vie aeree.

L’ostruzione delle vie aeree costituisce un’emergenza che richiede un trattamento immediato in quanto non permette una corretta ossigenazione del soggetto. L’ostruzione delle vie aeree va sospettata nella vittima incosciente, nel trauma facciale con alterazione di voce e respiro e nelle ustioni al volto (Badon and Giusti, 2022). I segni che potrebbero far sospettare un’ostruzione sono: movimento paradossale del torace e dell’addome, uso della muscolatura accessoria e presenza di cianosi centrale. Nel paziente traumatizzato la valutazione e il controllo delle vie aeree sono procedure contemporanee alla stabilizzazione del rachide cervicale, che può essere ottenuta manualmente o con l’utilizzo di un collare cervicale (Badon and Giusti, 2022).

L’iperestensione del capo o la sublussazione della mandibola sono le manovre codificate al fine di mantenere la pervietà delle vie aeree ed impedirne l’occlusione causata dalla caduta della lingua posteriormente, nel paziente supino. Nel paziente traumatizzato o con sospetta lesione alla colonna cervicale si deve utilizzare la sublussazione della mandibola, l’iperestensione del capo è controindicata per rischio di causare ulteriori danni alla colonna. (Fig. 1A e 1B<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> Figura 1A e 1B tratte da Themes, 2016.



*Figura 1A: Manovra di iperestensione del capo.*

*Figura 1B: Manovra di sublussazione della mandibola.*

Nei casi di apnea o grave insufficienza ventilatoria, alle manovre manuali si può aggiungere il posizionamento della cannula orofaringea (di Guedel - Fig. 2<sup>2</sup>) o nasofaringea, che hanno lo scopo di allontanare la lingua dalla parete posteriore della faringe e mantenere la pervietà delle vie aeree superiori nel paziente incosciente (Badon and Giusti, 2022).



*Figura 2: Posizionamento della cannula orofaringea*

Durante questa fase si somministra ossigeno ad alto flusso (12-15 L/min) con maschera *reservoir* per mantenere la saturazione del paziente tra il 94 e il 98%.

Il controllo definitivo delle vie aeree, per pazienti incoscienti o che non le proteggono in autonomia prevede l'intubazione orotracheale come *gold standard* secondo linee guida ERC (*European Resuscitation Council*). In alternativa si può procedere con posizionamento di un dispositivo sovraglottico o praticare una cricotirotomia d'emergenza (Allegati 2 e 3). Intubazione e dispositivi sovraglottici verranno illustrati nei paragrafi successivi 1.3 e 1.4.

### **1.2.2. FASE B – BREATHING**

Dopo aver assicurato una via aerea pervia si procede alla valutazione della ventilazione e della respirazione tramite il metodo OPACS (Tab. II).

<sup>2</sup> Figura 2 tratta da “Posizionamento cannula di Guedel,” 2015.

<b>OSSERVO</b>	Caratteristiche del respiro, espansione toracica, presenza di cianosi, uso della muscolatura accessoria, simmetria dell'atto respiratorio.
<b>PALPO</b>	Percuoto il torace per presenza di lesioni ossee o crepitii, verifico posizionamento della trachea.
<b>AUSCULTO</b>	Per percepire rumori respiratori bilaterali
<b>CONTO</b>	Conto gli atti respiratori (FR)
<b>SATURAZIONE</b>	Rilevazione strumentale della saturazione con pulsiossimetro.

*Tabella II: Descrizione metodo OPACS*

È fondamentale riconoscere e trattare condizioni potenzialmente letali quali l'attacco d'asma, l'edema polmonare acuto, lo pneumotorace iperteso e l'emotorace massivo. In presenza di attività respiratoria autonoma si ventila con maschera (semplice, reservoir, Venturi o occhialini) o con C-PAP (*Continuous Positive Airway Pressure*), mentre in caso di assenza di respiro o riduzione grave della frequenza respiratoria si ventila tramite maschera facciale e pallone (BVM – *Bag Valve Mask Ventilation*) o tramite l'utilizzo di dispositivi per la gestione avanzata delle vie aeree (*ALS, Advanced Life Support. Manuale di rianimazione cardiopolmonare avanzata.*, 2006). Con intubazione endotracheale e ventilazione meccanica il volume corrente di 6-7ml/kg è sufficiente a garantire una ventilazione ed ossigenazione adeguata, riducendo il rischio di insufflazione gastrica (Badon and Giusti, 2022).

La ventilazione si definisce adeguata sulla base dell'osservazione clinica del paziente, della pulsossimetria, della capnometria ed eventualmente sui valori dell'emogasanalisi arteriosa (EGA). Essa risulta efficace quando sono presenti:

- Suoni bilaterali polmonari
- Movimenti del torace simmetrici e bilaterali
- SatO<sub>2</sub> >90-92%
- Presenza di capnogramma normale, con [PaCO<sub>2</sub> – EtCO<sub>2</sub> <5mmHg] misurato durante il *plateau* del capnogramma
- All'EGA valori quali: PaCO<sub>2</sub> 35-45mmHg, PO<sub>2</sub> 80-100mmHg, Ph 7.35-7.45

Nel paziente in arresto cardiaco l'EtCO<sub>2</sub> costituisce un indicatore non invasivo della gittata cardiaca ottenuta con la RCP: quanto più efficaci sono le compressioni toraciche, tanto più elevata è la gittata cardiaca e tanto più elevata sarà l'EtCO<sub>2</sub>. Un innalzamento brusco della EtCO<sub>2</sub> è indicatore di ritorno alla circolazione spontanea, ciò consente ai soccorritori di accorgersi del ROSC mentre la RCP è in corso e di decidere in merito alla rivalutazione clinica del paziente (Chiaranda, 2016).

Qualunque sia la procedura utilizzata è fondamentale che sia effettuata con il completo monitoraggio dei parametri vitali quali: saturimetria, frequenza cardiaca, pressione arteriosa non invasiva, ECG a 12 derivazioni, capnometria, temperatura corporea, colorito cutaneo e tempo di *refill* capillare (Badon and Giusti, 2022; Chiaranda, 2016). Nell'ambiente extraospedaliero i pazienti soccorsi devono essere sempre considerati a stomaco pieno, per questo è importante prestare molta attenzione durante la ventilazione, per evitare rigurgito e rischio di aspirazione di materiale gastrico.

### 1.3. Intubazione endotracheale (ETI)

Secondo linee guida SIAARTI-PAMIA, l'intubazione endotracheale, in particolare tramite video laringoscopia diretta, è considerata il *gold standard* per la gestione delle vie aeree in emergenza extraospedaliera ("Linee guida per la gestione preospedaliera delle vie aeree," 2010). Il posizionamento di un tubo cuffiato in trachea permette di ottenere protezione dall'inalazione polmonare di materiale gastrico, riduce l'insufflazione dello stomaco, migliora la ventilazione con percentuali maggiori di ossigeno e permette la ventilazione senza interruzione delle compressioni toraciche.

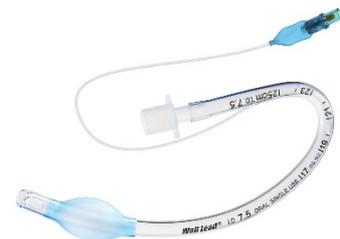


Fig.3: Tubo endotracheale

Secondo l'algoritmo proposto da SIAARTI (Allegato 3), devono coesistere 1) indicazione, 2) opportunità, 3) fattibilità all'intubazione sul campo.

L'indicazione clinica si ottiene tramite una rivalutazione costante della vittima secondo metodo ABCDE. Essa si rende necessaria quando la vittima non mantiene pervie e protegge le vie aeree in autonomia, quando non mantiene un adeguato livello di

ossigenazione e ventilazione, o quando l'intubazione può permettere un migliore decorso clinico. L'opportunità di intubare un paziente deve prendere in considerazione vari elementi, tra cui la distanza dall'ospedale oltre alle condizioni cliniche del paziente. L'ETI è sempre raccomandata nei casi di arresto cardiocircolatorio, trauma cranico grave con GCS<9, ipossia grave con necessità di ventilazione.

Nel caso di ETI indicata ma non opportuna è necessario il trasporto rapido all'ospedale più vicino che permetta un trattamento efficace delle problematiche del paziente.

Infine, la valutazione della fattibilità della manovra prevede l'analisi di competenza dell'operatore/del team, delle condizioni del paziente e dell'ambiente.

Se l'intubazione endotracheale è indicata, opportuna e fattibile, il team procede all'esecuzione della manovra, preceduta da induzione farmacologica ove necessario. In caso di non fattibilità si raccomanda il posizionamento di presidio extraglottico.

Sono raccomandati al massimo tre tentativi di intubazione, nel caso di fallimento del primo tentativo è consigliato ricorrere all'uso di introduttori, di videolaringoscopia, di considerare la sostituzione del tubo con un presidio alternativo o la ventilazione con pallone e maschera.

Il materiale necessario all'intubazione orotracheale è il seguente: laringoscopio, lame di diversa misura, pile, tubi endotracheali di diversa misura sia armati che non (Fig. 3<sup>3</sup>), siringa per cuffiaggio, manometro, mandrini guida, pinza di Magill, cannula di Guedel, silicone spray, cerotto o fascia di fissaggio, ambu, mount, filtro batteriostatico, farmaci per intubazione rapida (miorilassanti e sedativi), farmaci di emergenza (atropina, etilefrina) (“Linee guida per la gestione preospedaliera delle vie aeree,” 2010).

L'intubazione, in Veneto, è di competenza medica, l'assistenza di competenza infermieristica.

I compiti dell'infermiere durante l'assistenza all'intubazione sono: 1) preparazione del materiale necessario, 2) passaggio del materiale, 3) ventilazione in maschera del paziente, 4) monitoraggio della saturazione e capnometria del paziente, 5) aspirazione rino/oro faringea tramite sondino, 6) gonfiaggio rapido della cuffia per bloccare il tubo in trachea, 7) fissaggio del tubo.

---

<sup>3</sup> Figura 3 tratta da “Tubo endotracheale orale”.

Durante la manovra potrebbero presentarsi delle insidie (ad esempio presenza di materiale gastrico o di corpi estranei nelle vie aeree superiori) o insorgere delle complicanze, quali: danneggiamento dei denti o delle mucose, stimolazione di riflessi vasovagali o midollari, intubazione in esofago o intrabronchiale, ipossia. Nel caso di ipossia, intubazione esofagea o intubazione intrabronchiale è opportuno rimuovere il tubo e riprendere a ventilare il paziente con pallone e maschera fino a raggiungere adeguati livelli di saturazione. Nel caso di bradicardia da stimolo vasovagale è raccomandato preparare dell'atropina da poter somministrare in caso di necessità.

La conferma del corretto posizionamento si ottiene osservando direttamente il passaggio del tubo tra le corde vocali, constatando l'espansione bilaterale del torace ad ogni ventilazione, auscultando il torace e tramite l'uso della capnografia quantitativa, con rilevazione di sei onde consecutive sinusoidali senza alcun declino in termini di EtCO<sub>2</sub> (*End Tidal CO<sub>2</sub>*).

#### **1.4. Dispositivi sovraglottici (SGA)**

Secondo linee guida internazionali i dispositivi sovraglottici costituiscono la miglior alternativa possibile nel caso di personale non addestrato all'intubazione endotracheale, con vittima in arresto cardiaco, in caso di intubazione difficile o fallita anche con equipe addestrata ("Linee guida per la gestione preospedaliera delle vie aeree," 2010; "Linee Guida RCP 2021 – IRC," n.d.). In Veneto tali presidi possono essere utilizzati dagli infermieri.

I dispositivi sovraglottici non vengono introdotti in trachea, a differenza del tubo endotracheale, ma permettono la ventilazione insufflando aria il più vicino possibile alla glottide. Essendo tutti posizionati al di sopra della laringe, non sono efficaci in caso di ostruzione laringea o di altre resistenze nelle vie aeree superiori (Blasetti and Coletta, 2023).

Vengono considerati una via aerea temporanea in quanto dovranno essere sostituiti in un secondo momento da una via aerea definitiva come il tubo endotracheale o la via chirurgica. Questi dispositivi non isolano completamente le vie aeree e di conseguenza non prevengono completamente dall'aspirazione e dall'insufflazione gastrica. Il vantaggio è che possono essere posizionati anche da personale non medico e

richiedono un addestramento di breve durata per il loro utilizzo (Badon and Giusti, 2022).

I dispositivi sovraglottici più diffusi sono il tubo laringeo, il Combitube e le maschere laringee.

**Tubo laringeo:** è un dispositivo con due cuffie, una faringea e una esofagea. Presenta due lumi, uno che giunge all'adito laringeo e permette la ventilazione, e uno esofageo che permette l'inserimento di un sondino nasogastrico per lo svuotamento dello stomaco. Presenta un inserimento facile e con tenuta d'aria a livello della glottide più elevata della maschera laringea (Badon and Giusti, 2022) (Fig. 4<sup>4</sup>).



*Fig.4: Il tubo laringeo*

**Combitube:** è un tubo a doppio lume esofageo-tracheale che consente di ventilare il paziente introducendolo sia in esofago che in trachea. Il lume con connettore azzurro è più lungo e presenta i fori per la ventilazione tra due cuffie, una prossimale marrone e una distale bianca; il lume con connettore bianco è più corto ed è aperto all'estremità distale. Se si riesce a ventilare dal connettore azzurro vuol dire che il Combitube si trova in esofago, in caso



*Fig.5: Combitube*

contrario si trova in trachea e il paziente deve essere ventilato dal connettore bianco.

Questo dispositivo permette pressioni di insufflazioni maggiori rispetto alla maschera ma richiede un training più prolungato. Può essere inserito alla cieca con capo del paziente in posizione neutra, si arresta l'inserimento del tubo nel cavo orale del

---

<sup>4</sup> Figura 4 tratta da "Tubo laringeo," 2018.

paziente quando il doppio anello nero disegnato sul tubo è posizionato tra i denti del paziente (Blasetti and Coletta, 2023) (Fig.5<sup>5</sup>).

**Maschera laringea (LMA):** la maschera laringea è stata ideata nel 1981. Essa prevede un tubo che si innesta a 30° con il corpo della maschera, formato da una parte concava circondata da una cuffia ovale gonfiabile (Hernandez et al., 2012).

Una versione evoluta della maschera laringea classica è la **LMA-ProSeal**. Essa è dotata di un doppio lume che separa il tratto respiratorio da quello gastrointestinale, proteggendo così le vie aeree da un eventuale rigurgito e permette l'inserimento di un sondino naso-gastrico se necessario. Presenta una doppia cuffia che garantisce una pressione di tenuta doppia rispetto



*Fig. 6A: LMA ProSeal*

alla LMAc e quindi permette di ventilare il paziente con pressioni superiori (Blasetti and Coletta, 2023; Hernandez et al., 2012) (Fig. 6A<sup>6</sup>).

La **LMA Supreme** è un dispositivo di seconda generazione, che offre accesso sia alle vie respiratorie che digerenti e ne consente una separazione funzionale. Dal lume esofageo è possibile inserire un tubo gastrico per lo svuotamento dello stomaco. Presenta un inserimento più facile ed una maggiore flessibilità anche in caso di cambio di direzione della testa del paziente. Presenta una cuffia gonfiabile con valvola antireflusso esterna (“LMA® Supreme™ Airway,” 2013) (Fig. 6B<sup>7</sup>).



*Fig. 6B: LMA Supreme*

<sup>5</sup> Figura 5 tratta da “Combitube, Shiley Esophageal Tracheal Airway, Rollup Kit, - Penn Care, Inc.,”.

<sup>6</sup> Figura 6A tratta da “LMA® ProSeal™ Airway,” 2013.

<sup>7</sup> Figura 6B tratta da “LMA® Supreme™ Airway,” 2013.

La maschera **I-gel** è un dispositivo di terza generazione che costituisce un'ulteriore evoluzione della maschera laringea tradizionale. Essa è stata progettata per essere posizionata senza il gonfiaggio di una cuffia e resta in sede creando una sigillatura anatomica con le strutture circostanti della laringe e della zona perilaringea. È conformata in modo da facilitarne il posizionamento e ridurre il numero di tentativi. Presenta un lume più piccolo per l'inserimento di un sondino naso-gastrico e un *bite block* integrato, per ridurre il rischio di occlusione delle vie aeree (Badon and Giusti, 2022) (Fig. 6C).



Fig. 6C: I-gel



## CAPITOLO 2: MATERIALI E METODI

### 2.1 Obiettivo dello studio

Lo scopo del presente elaborato è quello di indagare, attraverso una revisione della letteratura, la gestione avanzata delle vie aeree da parte di personale infermieristico impiegato nell'ambito di emergenza territoriale.

In particolare, il quesito primario di ricerca al quale si cercherà di rispondere è:

- I. Qual è il miglior dispositivo alternativo che un infermiere può utilizzare, in autonomia, in alternativa all'intubazione endotracheale, per gestire le vie aeree in un'emergenza extraospedaliera, in attesa o in assenza del medico?

Gli *outcome* primari considerati sono stati:

- I. Tasso di sopravvivenza all'ammissione ospedaliera e alla dimissione
- II. Esiti neurologici favorevoli
- III. ROSC (*Return on spontaneous circulation*)

Per orientare meglio la ricerca sono stati considerati anche *outcome* secondari, quali:

- I. Tempo e numero di tentativi di posizionamento
- II. Tasso di successo nel posizionamento
- III. Aspirazione gastrica
- IV. Tasso e tempo di ventilazione efficace

Posti a confronto tra la tradizionale intubazione endotracheale e dispositivi sovraglottici.

### 2.2 Quesito di ricerca e *keywords*

<b>P</b>	Pazienti adulti nell'emergenza extraospedaliera
<b>I</b>	Utilizzo di dispositivi sovraglottici
<b>C</b>	Utilizzo dell'intubazione endotracheale
<b>O</b>	Tasso di sopravvivenza, esiti neurologici favorevoli, ROSC, tempo di posizionamento del dispositivo, tasso di successo nel posizionamento, aspirazione gastrica e ventilazione efficace.

Tabella II. Definizione di Popolazione, Intervento, Confronto e Risultati (PICO)

### **Parole chiave, MeSH e termini liberi:**

- *Prehospital OR Emergency medical services* (MeSH)
- *Airway Management* (MeSH)
- *Endotracheal intubation*
- *Supraglottic airway OR supraglottic airway device OR Laryngeal mask* (MeSH) OR *Supreme LMA OR ProSeal OR Igel OR Combitube OR Laryngeal Tube*

### **Stringa di ricerca:**

*(Prehospital OR Emergency medical services [MeSH]) AND Airway Management [MeSH] AND Endotracheal intubation AND (Supraglottic airway OR supraglottic airway device OR Laryngeal mask [MeSH] OR Supreme LMA OR ProSeal OR Igel OR Combitube OR Laryngeal Tube).*

### **2.3 Strategie di ricerca**

La ricerca è stata condotta consultando la banca dati *MEDLINE*, attraverso l'interfaccia *Pubmed*, *Cochrane Library* e *CINAHL*, nel periodo giugno – agosto 2023.

I filtri utilizzati sono stati la disponibilità di testo integrale o di abstract ed articoli in lingua italiana ed inglese.

I criteri di inclusione degli articoli sono stati: soggetto paziente adulto, setting emergenziale preospedaliero, gestione avanzata delle vie aeree con intubazione endotracheale e/o dispositivi sovraglottici, confronto tra i vari dispositivi in base agli *outcome* elencati.

I criteri di esclusione sono stati: paziente pediatrico, via aerea gestita primariamente da un medico, utilizzo di fibroscopio o videolarigoscopio durante l'intubazione.

Inoltre, è stato consultato il manuale ALS (*Advanced Life Support*).

La selezione degli articoli è stata eseguita da due persone in cieco, con presenza di un arbitro per la risoluzione di discordanze.

## CAPITOLO 3: RISULTATI

### 3.1. Selezione degli studi

La consultazione delle banche dati inserendo le parole chiave e MeSH, con la stringa di ricerca, ha prodotto i seguenti risultati: 526 articoli.

Gli articoli sono stati valutati in base al titolo ed alla pertinenza secondo criteri di inclusione ed esclusione, di 526 ne sono stati selezionati 123. Dopo la lettura dell'abstract ne sono stati considerati 39, ai quali ne sono stati aggiunti 4 ottenuti tramite "Cited by" e "Similar articles". Dopo lettura integrale del testo di 43 articoli, sono stati inclusi nell'analisi 33, di cui 8 revisioni di letteratura, 1 metanalisi, 7 RCT, 1 *clinical trial*, 4 studi osservazionali, 1 studio multicentrico, 8 studi comparativi e 3 studi non specificati.

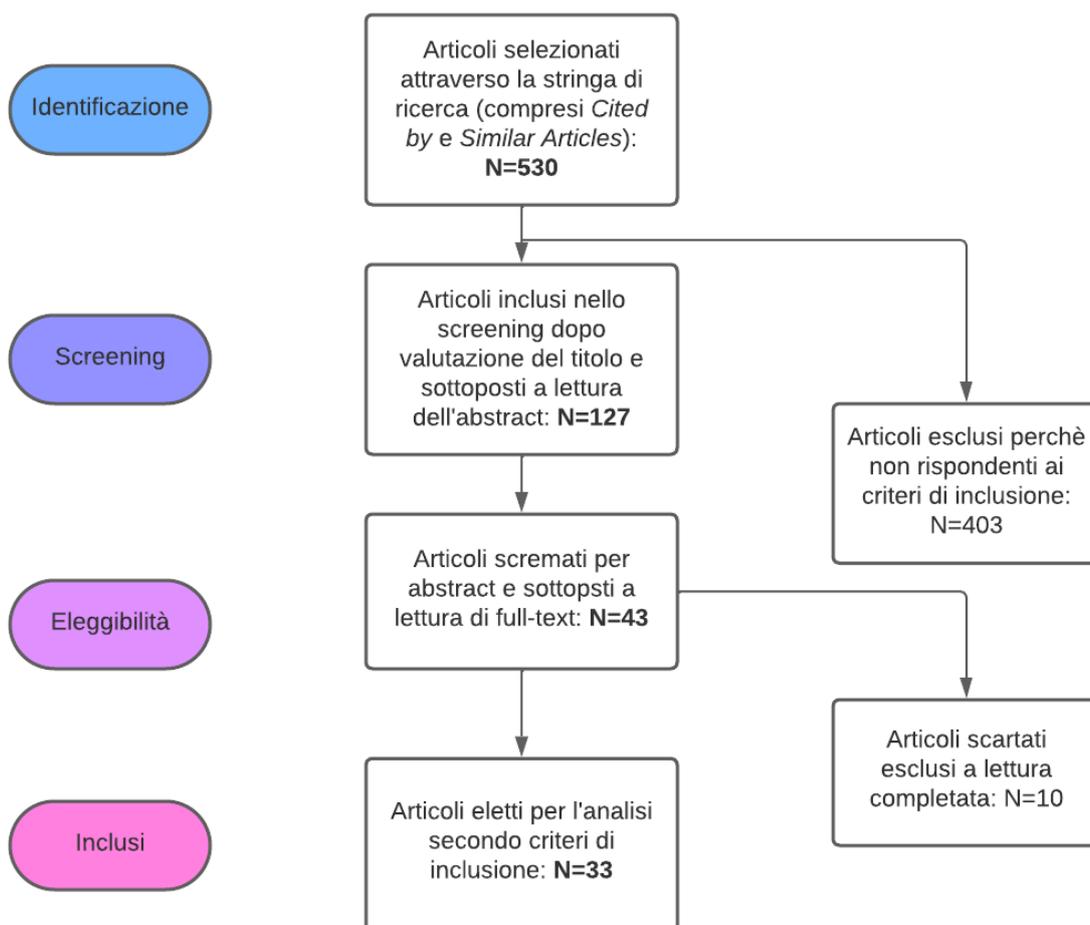


Figura 2: Flow-Chart sintesi della ricerca.

### **3.2. Sintesi dei risultati**

La sintesi delle evidenze di efficacia dei singoli dispositivi, derivata dall'analisi degli studi selezionati in questa revisione, viene di seguito presentata organizzando i risultati sulla base del quesito di ricerca e degli *outcome* considerati:

- *Quali dispositivi può utilizzare, in autonomia, l'infermiere per la gestione avanzata delle vie aeree?*
- *Outcome: 1) Tasso di sopravvivenza all'ammissione e/o alla dimissione ospedaliera, 2) Esiti neurologici favorevoli, 3) ROSC, 4) Tempo di posizionamento del dispositivo e numero di tentativi, 5) Tasso di successo nel posizionamento del dispositivo, 6) Tasso di aspirazione o rigurgito gastrico, 7) Tidal Volume e ventilazione efficace.*

### **3.3. Dispositivi proposti**

Dall'analisi della letteratura, una valida alternativa all'intubazione endotracheale è rappresentata dai dispositivi sovraglottici. Questi risultano facili e veloci da inserire, sicuri, richiedono una formazione ed un'esperienza minima da parte di chi li utilizza, e possono essere utilizzati in autonomia anche da personale meno esperto (Ruetzler et al., 2011).

Tra questi, quelli principalmente considerati sono:

- I-gel
- Maschere Laringee: Supreme (LMA-S), Proseal (LMA-P)
- Tubo laringeo (LT)
- Combitube

### **3.4. Risultati per outcome**

I risultati ottenuti dall'analisi dei diversi articoli sono stati valutati e inseriti all'interno di tabelle suddivise secondo gli outcome primari e secondari considerati.

**Outcome primari:****Tasso di sopravvivenza all'ammissione e alla dimissione ospedaliera**

<b>Autore – Anno - PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Goldenberg et al., 1986. 3720391	Clinical Trial ETI: 81 SGA: 64.	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA non traumatico	All'ammissione in PS: ETI 64.4%, SGA 54.1%. p<0.05. Alla dimissione: ETI 11.1%, SGA 12.9%. P<0.025.
Kajino et al., 2011. 21985431	Studio comparativo ETI: 1679 SGA: 3698	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	All'ammissione: ETI 41.0%, SGA 38.2% p=0.052. Ad 1 mese sopravvivenza: ETI 10.7%, SGA 9.8% p=0.279.
Tanabe et al., 2013. 22541878	Studio osservazionale ETI:183 SGA: 333	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Sopravvivenza ad 1 mese: ETI 4.19%, SGA 3.64% p=0.003.
Hasegawa et al., 2013. 23321764	Studio comparativo ETI: 41976 SGA: 239550	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Sopravvivenza ad 1 mese dall'evento: ETI 4.2%, SGA 3.8% p<0.01.
McMullan et al., 2014. 24561079	Studio multicentrico ETI: 5591 SGA: 3110	Personale EMS	Pre-ospedaliero <OHCA	All'ammissione: ETI 26.6%, SGA 21.4% p<0.001. Alla dimissione: ETI 8.3%, SGA 6.7% p<0.001.

Kempema et al., 2015. 25963681	Studio Comparativo ETI: 88 SGA: 74	-	Pre-ospedaliero Trauma	Mortalità SGA 70.5%, ETI 63.3% p=0.228. Con RSI disponibile mortalità 57.6%, RSI NON disponibile mortalità 79.2% p=0.006.
Benger et al., 2016. 26787796	RCT ETI: 209 LMA-S: 174 I-gel: 232	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Alla dimissione: ETI 9.1%, LMA-S 8%, I-gel 10.3% p<0.001
Wang et al., 2018. 30167699	RCT LT: 1505 ETI: 1499	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	A 72h dall'evento: LT 18.3%, ETI 15.4% P=0.04. All'ammissione: LT 10.8%, ETI 8.1% P=0.01
Lee et al., 2022. 35179588	RCT ETI: 517 SGA: 419	Paramedici e medici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	All'ammissione: ETI 8.5%, SGA 8.4% P<0.05
Jung et al., 2022. 35666760	Studio retrospettivo osservazionale SGA: 38391 ETI: 5592	Personale EMS	Pre-ospedaliero OHCA	Alla dimissione ETI 21.4%, SGA 22.4%, BVM 20.9% p<0.01. ETI e SGA hanno tassi maggiori soprattutto con tempi di trasporto >8 min
Tang et al., 2022. 35525159	Metanalisi	-	Pre-ospedaliera CPR	ETI 14%, SGA 8%, BVM 9% P<0.0001

Smida et al., 2023. 37120129	<i>Clinical Paper</i> LT 126'623 I-gel 41'2881	Tecnici EMS	OHCA	All'ammissione LT 22.5% I-gel 22.6% IC 95% -0.1% [-0.6, 0.3] Alla dimissione LT 5.8% I-gel 7.2% IC 95% -1.3% [-1.6, - 1.1].
------------------------------------	--	----------------	------	---

Tabella III: Risultati ottenuti secondo outcome "Tasso di sopravvivenza all'ammissione e alla dimissione ospedaliera".

### Esiti neurologici favorevoli

<b>Autore – Anno - PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Goldenberg et al., 1986. 3720391	Clinical trial ETI: 81 SGA: 64	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	ETI 5.6% SGA 8.2% P<0.025
Kajino et al., 2011. 21985431	Studio comparativo ETI: 1679 SGA: 3698	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	ETI 3.6%, SGA 3.6% P=0.95.
Tanabe et al., 2013. 22541878	Studio osservazionale ETI: 183, SGA: 333.	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	ETI 1.14%, LMA 0.98% p=0.010.
Hasegawa et al., 2013. 23321764	Studio comparativo ETI: 41972 SGA: 239550	Paramedici	Pre-ospedaliero OCHA	ETI 1%, SGA 1.1% BVM 2.9% p<0.001.
McMullan et al., 2014. 24561079	Studio multicentrico ETI: 5591 SGA: 3110	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	SGA 5.2%, ETI 5.4% p<0.001.

Wang et al., 2018. 30167699	RCT LT: 1505 ETI: 1499	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Secondo MRS<3 ETI 5.0%, LT 7.1% P=0.02
Benger et al., 2018. 30167701	RCT I-gel: 4886 ETI:4410	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Esiti a 30gg dall'evento secondo MRS<3 ETI 6.8%, I- gel 6.4% P=0.33.
Lee et al., 2022. 35179588	RCT ETI: 517 SGA: 419	Paramedici, medici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	ETI 3.9%, SGA 4.8% con CPC scale <2 P<0.05.
Jung et al., 2022. 35666760	Studio retrospettivo osservazionale SGA: 38391 ETI: 5592	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	ETI 5.4% SGA 5.9%, BVM 5.8% p=0.29. Secondo il tempo di trasporto 0-4min 5.6%, >8min 6.2% p<0.01.
Chang et al., 2022. 35064725	RCT ETI: 5410 SGA: 822	-	Pre-ospedaliero OHCA	Sopravvivenza a 30gg con CPC 1-2 SGA 9.6%, ETI 10.0% P<0.001.
Tang et al., 2022. 35525159	Metanalisi	-	Pre-ospedaliero CPR	Con CPC 1-2 o MRS<3 ETI 6%, SGA 4%, BVM 5% P<0.0001
Smida et al., 2023. 37120129	<i>Clinical Paper</i> LT 126'623 I-gel 41'2881	Tecnici EMS	OHCA	Con CPC 1-2 LT 4.09% I-gel 5.41 IC 95% -1.3% [-1.6, - 1.1].

Tabella IV: Risultati ottenuti secondo outcome "Esiti neurologici favorevoli"

### ROSC (Return Of Spontaneous Circulation)

<b>Autore – Anno - PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Goldenberg et al., 1986. 3720391	Clinical Trial ETI: 81 SGA: 64	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA non traumatico	ETI 64.4%, SGA 54.1% P< 0.025.
Kajino et al., 2011. 21984531	Studio comparativo ETI: 1679 SGA: 3698	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Preospedaliero: ETI 16.6%, SGA 10.1% p<0.001. In PS: ETI 47.8%, SGA 44.4% p=0.002.
Tanabe et al., 2013. 22541878	Studio osservazionale ETI: 183 SGA: 333	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Preospedaliero: ETI 7.24%, LMA 4.90% P<0.001.
Hasegawa et al., 2013. 23321764	Studio comparativo ETI: 41972 SGA: 239550	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	Preospedaliero ETI 8.4%, SGA 5.3%, P<0.001.
MacConachie Middleton et al., 2014. 24594090	RCT Partecipanti 51 pazienti	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	LMA Portex 25%, I-gel 35% P=0.66.
McMullan et al., 2014. 24561079	Studio multicentrico ETI: 5591 SGA: 3110	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	SGA 25.5%, ETI 33.8% p<0.001.

Benger et al., 2016. 26787796	RCT ETI: 209 LMA-S: 174 I-gel: 232.	Paramedici	Pre- ospedaliero OHCA	I-gel 30%, LMA-S 31.2%, ETI 32.7% p<0.001
Wang et al., 2018. 30167699	RCT LT: 1505 ETI: 1499	Paramedici	Pre- ospedaliero OHCA	ETI 24.3%, LT 27.9% P=0.03
Lee et al., 2022. 35179588	RCT ETI: 517 SGA: 419	Medici e paramedici EMS	Pre- ospedaliero OHCA	ETI 26.9%, SGA 25.8% Preospedaliero: ETI 10.6%, SGA 6.4% P<0.05.
Tang et al., 2022. 35525159	Metanalisi	-	Pre- ospedaliero CPR	ETI 49%, SGA 27%, BVM 24%. In PS ETI 27%, SGA 18%, BVM 16% P<0.0001
Chan et al., 2022. 32798357	RCT LT: 174 LMA: 397	Tecnici di ambulanza	Pre- ospedaliero OHCA	Pre-ospedaliero LT 9.2%, LMA 10.3% P=0.763.
Smida et al., 2023. 37120129	<i>Clinical Paper</i> LT 126'623 I-gel 41'2881	Tecnici EMS	OHCA	Pre-ospedaliero LT 27.2% I-gel 25.5% IC 95% 1.7% [1.2, 2.2].

Tabella V: Risultati ottenuti secondo outcome "ROSC".

**Outcome secondari:**

**Tempo di posizionamento e numero di tentativi necessari**

<b>Autore</b> – <b>Anno</b> - <b>PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Deakin et al., 2005. 15611551	Studio comparativo LMA: 52 ETI: 52	Paramedici	Ideale	LMA 47.0s, ETI 52.0s P<0.05.
Schalk et al., 2010. 20006418	Studio prospettivo osservazionale King LST-D: 157.	Paramedici e medici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	Tempo <45s 120 casi, 46-90s 20 casi, >90s 7 casi. Al primo tentativo 123 casi, al secondo 25 casi, più di tre 4 casi. P<0.0001
Castle et al., 2010. 20515910	Studio comparativo 36 partecipanti.	Studenti paramedici	Manichino	I-gel 12.3s, LT 22.3s, LMA 33.8s. P<0.001.
Frascone et al., 2011. 21763247	RCT LT: 76 ETI: 128	Paramedici	Pre-ospedaliero	ETI 19.5s, LT 20.0s. P=0.80.
Fischer et al., 2011. 21193260	RCT Partecipanti 267 studenti del terzo anno di medicina.	Personale laico	Manichino	A t0 e a12 mesi: BVM 8 ±5s – 9 ±5s P=0.208, ProSeal 18±4s - 18±5s P=0.883, I-gel 10±3s - 12±5s

				<p>P&lt;0.001, LMA-S 15±4s - 16±5s P=0.069.</p> <p>T0 primo tentativo: ProSeal 92%, I-gel 98%, LMA-S 100% P&lt;0.001.</p> <p>12 mesi primo tentativo: ProSeal 67%, I-gel 88% P=0.002, LMA-S 94% P&lt;0.001.</p>
Gruber et al., 2013. 23433462	RCT Partecipanti 40 paramedici	Volontari senza conoscenze su RCP	Manichino	<p>Tempo di <i>Hands-off</i>: ETI 39.4s, LT 6.1s, Combitube 7.9s, LMA 10.2s, I-gel 11.9s.</p> <p>posizionamento entro 10s: ETI 11%, LT 97%, Combitube 81%, LMA 65% (alla terza valutazione 82.5%), I-gel 51% P&lt;0.025.</p>
Ruetzler et al., 2011. 21353364	Studio comparativo Partecipanti 41 paramedici.	Paramedici	Manichino	<p>ETI 18.46s (±5.76s) P=0.012,</p> <p>ProSeal 33.44 (±18.88s)</p> <p>P=0.045, LT-D</p>

				9.58s (±5.05s) P=0.08, I-gel 8.38s (±3.41) P=0.125, Combitube 12.06 (±5.11s) P=0.897.
Gawłowski et al., 2017. 28041757	RCT Partecipanti 46 paramedici.	Paramedici	Manichino Scen. A – via aerea normale. Scen. B- immobilizzazione manuale. Scen. C – collare cervicale.	Via aerea normale: I-gel 12s, ETI 19s Immobilizzazione manuale: I-gel 11.5s, ETI 20s. Collare cervicale: I-gel 13s, ETI 24s. P<0.001 per tutti gli scenari.

*Tabella VI: Risultati ottenuti secondo outcome “Tempo necessario e tentativi richiesti nel posizionamento del dispositivo”.*

### Tasso di successo di posizionamento

<b>Autore</b> – <b>Anno</b> - <b>PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Goldenberg et al., 1986. 3720391	RCT ETI: 81 SGA: 64	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA non traumatico.	ETI 90%, SGA 92%. P<0.025.
Deakin et al., 2005. 15611551	Studio comparativo LMA: 52 ETI: 52	Paramedici	Ideale	LMA 88.9%, ETI 71.2. Nell’80% di ETI fallite LMA ha avuto successo. P=0.049

Schalk et al., 2010. 20006418	Studio prospettivo osservazionale e King LST-D: 157.	Paramedici e medici EMS	Pre-ospedaliero OHCA	LT-D e LST-D 96.8% P<0.0001
Frascone et al., 2011. 21763247	RCT LT: 128 ETI: 76	Paramedici	Pre-ospedaliero	1° ETI 67.1%, LT 68% P=0.90 2° ETI 76.2%, LT 80.5% P=0.48 Generale ETI 80.2%, LT 80.5% P=0.97.
Ruetzler et al., 2011. 21353364	Studio comparativo Partecipanti 41 paramedici.	Paramedici	Manichino	A t0 ETI 78%, SGA 100% P=0.002. A 3 mesi ETI 58%, SGA 100% P<0.001.
Häske et al., 2013. 23648215	Studio osservazionale e Partecipanti: 63 paramedici e 7 medici.	Paramedici e medici EMS	Pre-ospedaliero RCP	I-gel 1° tentativo 90%, 2° tentativo 7%, 3° tentativo 3%. Generale 100% P=0.02.
Duckett et al., 2014. 23576232	Studio osservazionale e	Tecnici EMS	Pre-ospedaliero	A T0: ETI 86%, I-gel 94%. Dopo 12 mesi: ETI 90%, I-gel 92%.

MacConachi e Middleton et al., 2014. 24594090	RCT Partecipanti 51 pazienti.	Paramedici	Pre-ospedaliero OHCA	LMA Portex 57%, I-gel 90% P=0.023.
Gawłowski et al., 2017. 28041757	RCT Partecipanti 46 paramedici.	Paramedici	Manichino Scen. A – via aerea normale. Scen. B- immobilizzazione e manuale. Scen. C – collare cervicale.	Via aerea normale: I-gel 95.7%, ETI 100% P=0.722. Immobilizzazione e manuale: I-gel 100%, ETI 84.8% P=0.006. Collare cervicale: I-gel 100%, ETI 82.6% P=0.003.
Chan et al., 2022. 32798357	RCT LT: 174 LMA: 397	Tecnici ambulanza	Pre-ospedaliero OHCA	LT 82.8%, LMA 89.4% P=0.068. Al primo tentativo LT 66.1% vs LMA 75.6% p=0.016.

Tabella VII: Risultati ottenuti secondo outcome “Tasso di successo nel posizionamento”.

### Tasso di aspirazione gastrica

<b>Autore</b> <b>Anno</b> <b>PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Schalk et al., 2010. 20006418	Studio prospettivo osservazionale	Paramedici e medici EMS	Pre- ospedaliero OHCA	16.6% di rigurgito (26 casi). In 19 casi occorso prima del

	King LST-D: 157.			posizionamento della via aerea. P<0.0001
Fischer et al., 2011. 21193260	RCT Partecipanti 267 studenti del terzo anno di medicina.	Personale laico	Manichino	Insufflazione gastrica a t0 e a 12 mesi: BVM 18% - 20% P=0.374, ProSeal 5% - 1% P=0.092, I-gel 0% - 4% P=0.006, LMA-S 1% - 2% P=0.453. P<0.001 di confronto T0 e a 12 mesi. P 2008 BVM rispetto ad altri p<0.001. P 2009 BVM rispetto ad altri p<0.001.
Benger et al., 2018. 30167701	RCT I-gel: 4886 ETI:4410	Paramedici	Pre- ospedaliero	Rigurgito: I-gel 26.1%, ETI 24.5% P=0.21 Aspirazione: I-gel 15.1%, ETI 14.9% P=0.84.

Tabella VIII: Risultati ottenuti secondo outcome "Tasso di aspirazione gastrica".

### Tasso e tempo di ventilazione efficace

<b>Autore</b> – <b>Anno</b> - <b>PMID</b>	<b>Studio</b>	<b>Operatori</b>	<b>Setting</b>	<b>Risultati</b>
Goldenberg et al., 1986. 3720391	RCT ETI: 81 SGA: 64	Paramedici	Pre- ospedaliero OHCA non traumatico.	ETI 90%, SGA 70- 90% ventilazione efficace

Kurola et al., 2004. 15135191	Clinical Trial Partecipanti: 60 tecnici EMS.	Tecnici EMS	Manichino	LT 64.0s, ETI 95.0s, BVM 81.0s per prima ventilazione efficace. Con LT no perdite d'aria. P<0.0001.
Fischer et al., 2011. 21193260	RCT Partecipanti:267 studenti del terzo anno di medicina.	Personale laico	Manichino	Ventilazione efficace a t0 e a 12 mesi: I-gel 98% - 88% P=0.131, LMA-S 100% - 94% P=0.475, ProSeal 92% - 67% P<0.001 tra T0 e a 12 mesi. ProSeal VS I-gel P=0.007. ProSeal VS Supreme P<0.001. P 2008 BVM VS altri p<0.001. P 2009 BVM, ProSeal e I-gel VS altri p<0.001.
Ruetzler et al., 2011. 21353364	Studio comparativo Partecipanti: 41paramedici	Paramedici	Manichino	Tempo di ventilazione: ETI 29.75s (±6.13s) P=0.004, ProSeal 46.64s (±21.89s) P=0.625, LT-D 22.61s (±6.56s) P=0.003, I-gel 13.99 (±4.67s) P=0.417,

				Combitube 33.67s (±9.17s) P=0.182.
Häske et al., 2013. 23648215	Studio osservazionale Partecipanti 63 paramedici e 7 medici.	Paramedici e medici EMS	Pre- ospedaliero RCP	I-gel non ha dimostrato perdite nella ventilazione nell'80% dei casi, moderate nel 17% con forte relazione statistica tra abilità nel posizionamento e perdite. 91% ventilazione adeguata. 74% no pause nella RCP con ventilazione continua P=0.33.
Benger et al., 2018. 30167701	RCT I-gel: 4886 ETI:4410	Paramedici	Pre- ospedaliero OHCA	I-gel 87.4%, ETI 79% ventilazione efficace P<0.001

*Tabella XI: Risultati secondo outcome "Tasso e tempo di ventilazione efficace".*

## CAPITOLO 4: DISCUSSIONE e CONCLUSIONI

### 4.1 Discussione secondo outcome considerati

#### Outcome primari: sopravvivenza, esiti neurologici, ROSC.

Sono stati analizzati 11 studi, che hanno mostrato risultati contrastanti. Lo studio eseguito da Goldemberg nel 1986 ha mostrato tassi di sopravvivenza maggiori per i dispositivi extraglottici rispetto all'intubazione endotracheale, sia all'ammissione che alla dimissione ospedaliera (Goldenberg et al., 1986).

Tre studi dal 2012 al 2014 hanno mostrato una superiorità minima, ma significativa, dell'intubazione rispetto ai dispositivi extraglottici. Lo studio di Hasegawa (2013) mostra, inoltre, come sia presente un'associazione negativa tra qualunque via aerea avanzata e il tasso di sopravvivenza, prediligendo invece la tradizionale ventilazione con maschera e pallone. Questa associazione potrebbe essere il frutto di numerosi fattori confondenti quali: diverse caratteristiche dei pazienti, natura dell'arresto cardiaco, presenza di riflessi faringei, tipologia di ritmo cardiaco e distanza dall'ospedale (Hasegawa et al., 2013). Un risultato simile è stato ottenuto dallo studio di McMullan dell'anno successivo. Questo ha evidenziato minime differenze nel tasso di sopravvivenza tra ETI e SGA a favore dell'intubazione, ma concentrate principalmente in tutti quei pazienti con ritmo inizialmente defibrillabile, i quali sono apparsi estremamente sensibili al tipo di dispositivo utilizzato nella gestione delle vie aeree (McMullan et al., 2014). Come sottolineato, anche la distanza dall'ospedale gioca un ruolo importante nella sopravvivenza del paziente. Secondo Jung, la gestione avanzata delle vie aeree garantisce tassi di sopravvivenza maggiori soprattutto con tempi di trasporto superiori agli 8 minuti, poiché quanto maggiore è il tempo necessario per giungere all'ospedale e più sarà difficile garantire una ventilazione efficace con la maschera facciale (Jung et al., 2022).

Un RCT eseguito nel 2016 non ha riportato significative differenze tra intubazione e dispositivi extraglottici (I-gel e maschera laringea Supreme) nei tassi di sopravvivenza (Benger et al., 2016).

Lo studio randomizzato controllato PART (*Pragmatic Airway Resuscitation Trial*) del 2018, ha riportato l'ago della bilancia a favore dei dispositivi extraglottici sottolineando come, nella gestione iniziale delle vie aeree, il tubo laringeo garantisca migliori tassi di sopravvivenza all'ammissione e a 72h dall'evento. Questa differenza è riconducibile al fatto che gli studi precedenti non fossero randomizzati o includessero una gamma di SGA poco adatta ai tempi di intervento richiesti (Wang et al., 2018).

Quattro recenti revisioni analizzate non hanno identificato differenze significative tra intubazione endotracheale e dispositivi extraglottici in termini di sopravvivenza all'ammissione, alla dimissione ospedaliera e ad un mese dall'evento (Carney et al., 2022; Penketh and Nolan, 2023; Tiah et al., 2014; Wang et al., 2018).

Per quanto concerne l'outcome "Esiti neurologici favorevoli" abbiamo ottenuto dei risultati contrastanti e poco chiari. Iniziando da un confronto tra ETI e SGA, secondo tre studi osservazionali, un RCT, una metanalisi e due revisioni (Carney et al., 2022; Chang et al., 2022; Jung et al., 2022; McMullan et al., 2014; Penketh and Nolan, 2023; Tanabe et al., 2013; Tang et al., 2022), l'intubazione endotracheale ha mostrato esiti neurologici migliori rispetto ai dispositivi extraglottici, due studi, un *Clinical Trial* e un RCT, hanno affermato il contrario (Goldenberg et al., 1986; Wang et al., 2018) e secondo una revisione di letteratura non sono presenti differenze tra ETI e SGA ad un mese dall'evento (Tiah et al., 2014). In entrambi i casi le differenze sono minime ma significative e la misurazione è avvenuta tramite CPC scale 1-2 (Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Category) o MRS <3 (Modified Ranking Scale).

In secondo luogo, abbiamo osservato in vari studi come la gestione avanzata delle vie aeree, indipendentemente che fosse eseguita con ETI o con SGA, desse esiti neurologici molto scarsi, a differenza della ventilazione con maschera e pallone (Hasegawa et al., 2013; Jung et al., 2022; Tanabe et al., 2013; Tang et al., 2022).

Il quesito importante a cui non si riesce a dare risposta è la correlazione tra il posizionamento di una via aerea avanzata (ETI e SGA) e la presenza di esiti neurologici scarsi. È ben documentato che l'ETI sia una procedura complessa e che richieda un allenamento costante nel corso del tempo. L'intubazione da parte di personale poco allenato può produrre complicanze come intubazione esofagea non riconosciuta, dislocazione, ipossiemia. Inoltre, il posizionamento del tubo

endotracheale potrebbe causare un'interruzione prolungata delle compressioni toraciche durante le manovre rianimatorie. Molti studi utilizzano gli SGA come alternativa, perché veloci e facili da inserire. Secondo un ragionamento deduttivo, perciò, ci aspetteremmo di ottenere degli esiti neurologici migliori con i dispositivi extraglottici, data la riduzione o assenza di interruzione durante la RCP (Tanabe et al., 2013). Al contrario, sia secondo lo studio Tanabe del 2012, che quello Hasegawa del 2013, gli esiti neurologici favorevoli per le vie aeree avanzate si aggirano intorno all'1%, a differenza di quelli della BVM prossimi al 3%, con esiti peggiori per i dispositivi extraglottici. Inoltre, la gestione avanzata delle vie aeree durante la rianimazione cardiopolmonare costituirebbe, secondo alcuni studi, un fattore predittivo negativo per quanto riguarda gli esiti neurologici (Hasegawa et al., 2013; Tanabe et al., 2013).

Sebbene questi studi suggeriscano migliori outcome con la ventilazione tramite maschera e pallone rispetto ad una via aerea avanzata, c'è una forte possibilità che questi risultati siano stati influenzati dal *bias* del tempo della rianimazione. Nei *setting* considerati è stato preferito l'utilizzo della BVM come intervento di prima scelta per la gestione delle vie aeree, utilizzando una via avanzata (ETI o SGA) come seconda scelta, portando ad un ritardo nella sua eventuale applicazione che, come sappiamo, porterebbe ad *outcome* peggiori. Per questo gli effetti positivi della BVM potrebbero essere confusi dal minor tempo intercorso tra l'arrivo del personale specializzato e l'intervento sulle vie aeree. Questo è particolarmente vero per pazienti con arresto cardiaco testimoniato, soggetti che hanno ricevuto una RCP precoce e/o con ritmo inizialmente defibrillabile (Carney et al., 2022; Wang et al., 2018).

Secondo un *Clinical Paper* del 2023, nel confronto diretto tra tubo laringeo e I-gel, l'uso della I-gel è associato a migliori esiti neurologici e tassi di sopravvivenza alla dimissione ospedaliera. La motivazione potrebbe essere riconducibile al fatto che la I-gel ha mostrato tassi di successo nel posizionamento migliori rispetto tubo laringeo, che potrebbe tradursi in un inizio precoce della ventilazione efficace del paziente e miglioramento degli *outcome* (Smida et al., 2023).

Per quanto riguarda il ritorno alla circolazione spontanea (ROSC) sono stati analizzati 11 studi. Le percentuali ottenute sono state simili, nonostante l'eterogeneità degli studi per le caratteristiche della popolazione e la numerosità campionaria.

Un *clinical trial*, tre studi comparativi, due studi osservazionali e due RCT hanno indicato una maggiore frequenza di ROSC nei pazienti trattati con intubazione endotracheale rispetto a quelli trattati con dispositivi sovraglottici (Benger et al., 2016; Goldenberg et al., 1986; Hasegawa et al., 2013; Kajino et al., 2011; Lee et al., 2022; McMullan et al., 2014; Tanabe et al., 2013). Tra le motivazioni di tale differenza, quella principalmente considerata è che i dispositivi sovraglottici siano utilizzati come alternativa ad una intubazione fallita, prolungando, quindi, il tempo di intervento sul paziente e portando ad esiti peggiori (McMullan et al., 2014).

Al contrario, lo studio Wang ha sottolineato come l'utilizzo del tubo laringeo come prima scelta nella gestione delle vie aeree abbia portato a percentuali di ROSC maggiori rispetto all'intubazione endotracheale (ETI 24.3% vs LT 27.9%,  $p=0.03$ ) (Wang et al., 2018).

Due studi condotti riguardavano esclusivamente i dispositivi sovraglottici. Dall'RCT di MacConachie la I-gel ha avuto percentuali di ROSC superiori alla LMA Portex [I-gel 35% vs LMA Portex 25%,  $p=0.66$ ] (MacConachie et al. 2014), e da quello di Chan la LMA ha avuto percentuali maggiori del tubo laringeo [LMA 10.3% vs LT 9.2%,  $p=0.763$ ] (Chang et al., 2022). Gli SGA sono risultati essere superiori alla BVM nel ritorno alla circolazione spontanea, sia sul territorio che all'ammissione ospedaliera [Pre-ospedaliero SGA 27% vs BVM 24%,  $p<0.0001$ ; In PS SGA 18% vs BVM 16%,  $p<0.001$ ] (Tang et al., 2022).

Due RCT e due revisioni sistematiche hanno sottolineato il fatto che non siano presenti evidenze forti a tal punto da poter affermare la presenza di differenze significative tra intubazione endotracheale e dispositivi sovraglottici (Benger et al., 2016; Carney et al., 2022; Lee et al., 2022; Lyng et al., 2022). Al contrario, due diverse revisioni hanno sottolineato la superiorità dei dispositivi extraglottici rispetto all'intubazione nel ritorno alla circolazione spontanea (Penketh and Nolan, 2023; Wang et al., 2020).

In generale, secondo una recente metanalisi eseguita da Tang nel 2022, l'intubazione endotracheale garantisce migliori *outcome* nel trattamento di pazienti con arresto cardiaco sia nel lungo che nel breve termine. Confrontando la ventilazione con maschera e pallone con gli SGA, questi ultimi hanno mostrato tassi di ROSC più elevati, mentre la BVM migliori esiti neurologici, seppur con minime differenze. La possibile spiegazione potrebbe essere riconducibile al *bias* del tempo della rianimazione, per cui alcuni pazienti sono tornati ad una circolazione e ad un respiro spontaneo senza necessità di utilizzare vie aeree avanzate; pertanto questi hanno mostrato migliori risultati sia nel breve che nel lungo periodo. Le evidenze raccolte in questa metanalisi supportano le linee guida del 2019 secondo cui sia la BVM sia una strategia con via aerea avanzata, devono essere considerate durante la RCP per un adulto in arresto cardiaco in qualunque scenario. In particolare, gli SGA devono essere utilizzati nei setting di intubazione fallita o di poca esperienza nella pratica di posizionamento del tubo endotracheale (Tang et al., 2022).

**Outcome secondari: tasso di successo, numero di tentativi e tempo di posizionamento, aspirazione gastrica, efficacia nella ventilazione.**

In un primo confronto, dagli studi analizzati, il tempo di inserimento dei dispositivi sovraglottici rispetto a quello dell'intubazione endotracheale è risultato essere notevolmente minore, anche quando l'intubazione veniva eseguita da mani esperte (Deakin et al., 2005; Frascione et al., 2011; Gawlowski et al., 2017; Gruber et al., 2013; Ruetzler et al., 2011).

Tra i dispositivi sovraglottici la I-gel risulta essere quello più rapido da inserire [10±3s] e che richiede il minor numero di tentativi (Castle et al., 2010; Fischer et al., 2011), a seguire la LMA Supreme (Fischer et al., 2011). Inoltre, la I-gel, si è dimostrata di facile utilizzo non solo in condizioni di via aerea non normale, ma anche con immobilizzazione manuale, o con collare cervicale (Ruetzler et al., 2011).

Al pari della I-gel, anche il tubo laringeo è stato di rapida inserzione, permettendo di ridurre al minimo il tempo di *Hands-off* dalla rianimazione cardiopolmonare (Gruber et al., 2013).

Per quanto riguarda il tasso di successo nel posizionamento del dispositivo, sei studi su dieci si sono trovati concordi nell'affermare la superiorità dei dispositivi sovraglottici rispetto all'intubazione endotracheale (Deakin et al., 2005; Duckett et al., 2014; Frascone et al., 2011; Gawlowski et al., 2017; Goldenberg et al., 1986; Ruetzler et al., 2011). Secondo uno studio comparativo ideale eseguito da Ruetzler nel 2013, l'intubazione ha registrato un tasso di successo pari al 78%, rispetto ai dispositivi extraglottici pari al 100% (Ruetzler et al., 2011). Da un RCT del 2016 non sono apparse differenze tra ETI e SGA in una via aerea normale, ma se presente immobilizzazione del tratto cervicale, il tasso di successo dell'intubazione diminuiva fino all'82-84% rispetto a quello dei dispositivi sovraglottici che restava prossimo al 100% (Gawlowski et al., 2017). Complessivamente secondo una recente revisione sistematica non sono state rilevate differenze nei tassi di successo tra ETI e SGA (Carney et al., 2022).

Si ritiene, inoltre, che i dispositivi sovraglottici non proteggano dall'aspirazione gastrica e per questo non funzionino correttamente in tutti quei pazienti che presentano vomito, fluidi o sangue nelle vie aeree (Carney et al., 2022). I tassi di aspirazione registrati sono stati simili nei due gruppi e molti studi hanno mostrato come l'aspirazione si verificasse prima del posizionamento di una via aerea, piuttosto che durante o dopo il suo posizionamento (Benger et al., 2018; Lyng et al., 2022; Schalk et al., 2010; van Schuppen et al., 2021). I dispositivi extraglottici di seconda generazione, inoltre, permettono l'inserimento di un sondino gastrico tramite un lume dedicato per l'evacuazione del contenuto gastrico, riducendo così il rischio di aspirazione (Lyng et al., 2022).

Tra gli SGA la maschera I-gel e la LMA Supreme hanno mostrato minori tassi di aspirazione rispetto agli altri [I-gel 0% p=0.006, LMA-S 1%, p=0.453], ed in generale gli SGA presentano un tasso di rigurgito e di insufflazione notevolmente inferiore a quello della ventilazione con maschera e pallone [BVM 18%, p=0.374] (Fischer et al., 2011).

Dagli studi analizzati gli SGA garantiscono una ventilazione efficace, in particolare la I-gel pari al 98%, la LMA-S del 100% e la LMA ProSeal del 92%, p<0.001 (Fischer et al., 2011). La I-gel, a differenza di altri dispositivi, non ha dimostrato presenza di perdite d'aria nell'80% dei casi, ed ha presentato perdite moderate nel 17% dei casi,

con presenza di una forte relazione statistica tra l'abilità nel posizionamento e la presenza di perdite (Häske et al., 2013). Secondo l'RCT eseguito da Bengler nel 2018 la I-gel garantisce una ventilazione efficace nell'87.4% dei casi rispetto all'ETI solo nel 79%,  $p < 0.001$  (Bengler et al., 2018).

In generale dagli studi analizzati la maschera I-gel risulta essere una valida alternativa all'intubazione endotracheale per la ventilazione.

#### **4.2 Implicazioni per la pratica**

Negli ultimi anni i presidi sovraglottici di seconda generazione sono stati inseriti tra i dispositivi per la gestione delle vie aeree nelle emergenze extraospedaliere nelle linee guida internazionali e nei protocolli dei vari sistemi di emergenza (De Pascalis, 2022).

Secondo le linee guida ERC (*European Resuscitation Council*), l'intubazione endotracheale dovrebbe essere eseguita solo da personale autorizzato, con adeguate competenze ed un tasso di successo nell'esecuzione della procedura elevato. Gli SGA vengono inclusi non solo come alternativa ad intubazioni difficili o nei casi di soggetti che non possono essere né intubati, né ventilati senza maschera ("*cannot intubate, cannot ventilate*"), ma come primo approccio per tutti gli operatori che non sono autorizzati o non intubano regolarmente ("*Linee Guida RCP 2021 – IRC*").

Nei casi in cui l'operatore non esegua abitualmente l'intubazione endotracheale, bisogna prendere in seria considerazione l'abilità dell'operatore stesso e i rischi e benefici connessi all'utilizzo dell'ETI rispetto al posizionamento di un presidio sovraglottico, o della sola ventilazione con maschera e pallone, come già sottolineato da Carlson e collaboratori (Carlson et al., 2022).

Attualmente non siamo in grado di definire quale sia la tecnica migliore tra ETI, SGA e la tradizionale BVM, essa dipende dalle circostanze dell'evento e dalle competenze dell'operatore in servizio (Timmermann, 2011). Inoltre, fino ad un decennio fa, non erano disponibili sufficienti evidenze a supporto dell'uso di uno specifico SGA nella gestione pre-ospedaliera delle vie aeree.

In generale, i vantaggi dei dispositivi extraglottici sono tempo di preparazione più breve, il posizionamento più facile e veloce, la riduzione delle pause durante le compressioni toraciche (Van Schuppen et al., 2021).

Nel caso particolare di utilizzo in un paziente con trauma cervicale e conseguente necessità di immobilizzazione dello stesso, la I-gel si è rivelata più facile, veloce e sicura da inserire grazie alla possibilità di posizionamento alla cieca, con minori angoli di estensione del capo rispetto all'ETI. Ciò è importante perché la manipolazione di una colonna cervicale lesionata dal trauma potrebbe causare danni irreparabili al paziente (Gawłowski et al., 2017).

Dagli studi presi in esame, l'utilizzo dei presidi sovraglottici da parte degli infermieri d'emergenza costituisce una pratica valida per la gestione delle vie aeree se accompagnata da competenze di Advanced Life Support certificate (De Pascalis, 2022).

### **4.3 Conclusioni**

Questa revisione di letteratura definisce l'uso dei presidi extraglottici una pratica valida per la gestione avanzata delle vie aeree, con elevati tassi di successo nelle situazioni di emergenza extraospedaliera. Dalle evidenze finora raccolte non è stato possibile definire la netta superiorità tra le due tecniche (intubazione e dispositivi sovraglottici) per quanto riguarda la sopravvivenza, gli esiti neurologici e il ROSC. Tali risultati sono influenzati da molteplici fattori legati all'operatore, al paziente e all'ambiente. Gli SGA per il momento non risultano inferiori all'ETI secondo questi *outcome*, inoltre, presentano un tasso di successo più elevato e tempi di inserimento inferiori, con tassi di aspirazione gastrica comparabili a quella dell'ETI.

Non è possibile definire uno SGA in assoluto superiore agli altri, anche se attualmente la I-gel ricopre il primo posto tra i dispositivi extraglottici per sicurezza, efficacia e facilità d'utilizzo, e sta guadagnando crescente spazio negli algoritmi e nelle linee guida.

In conclusione, nonostante l'intubazione endotracheale rimanga la procedura suggerita per la gestione avanzata delle vie aeree, si può dire che i dispositivi sovraglottici

abbiano in qualche modo rivoluzionato il *management* delle vie aeree, permettendo di mantenere una via aerea stabile ed una adeguata ventilazione polmonare anche nelle difficoltà impreviste di un ambiente non protetto come quello extraospedaliero. Il successo crescente e l'ampio utilizzo degli SGA è attribuibile anche al fatto che richiedano un *training* più breve e una esperienza clinica pratica inferiore rispetto all'ETI. Questi dispositivi, uniti all'esperienza dell'infermiere ed alla sua formazione continua, gli consentiranno di affrontare anche le situazioni più critiche con prontezza e capacità, per garantire al paziente la migliore soluzione possibile.



## BIBLIOGRAFIA

- ALS, Advanced Life Support. Manuale di rianimazione cardiopolmonare avanzata*, seconda. ed, 2006. Elsevier.
- Badon, P., Giusti, G., 2022. *Assistenza infermieristica in area critica e in emergenza*, prima. ed. Casa Editrice Ambrosiana.
- Benger, J., Coates, D., Davies, S., Greenwood, R., Nolan, J., Rhys, M., Thomas, M., Voss, S., 2016. Randomised comparison of the effectiveness of the laryngeal mask airway supreme, i-gel and current practice in the initial airway management of out of hospital cardiac arrest: a feasibility study. *Br. J. Anaesth.* 116, 262–268. <https://doi.org/10.1093/bja/aev477>
- Benger, J.R., Kirby, K., Black, S., Brett, S.J., Clout, M., Lazaroo, M.J., Nolan, J.P., Reeves, B.C., Robinson, M., Scott, L.J., Smartt, H., South, A., Stokes, E.A., Taylor, J., Thomas, M., Voss, S., Wordsworth, S., Rogers, C.A., 2018. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA* 320, 779–791. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.11597>
- Blasetti, A., Coletta, R., 2023. Presidi extraglottici. Angelo Blasetti. URL <https://angeloblasetti.it/presidi-extraglottici/> (accessed 11.1.23).
- Carlson, J.N., Colella, M.R., Daya, M.R., J De Maio, V., Nawrocki, P., Nikolla, D.A., Bosson, N., 2022. Prehospital Cardiac Arrest Airway Management: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp. Emerg. Care* 26, 54–63. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1971349>
- Carlson, J.N., Wang, H.E., 2018. Updates in emergency airway management. *Curr. Opin. Crit. Care* 24, 525–530. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000552>
- Carney, N., Totten, A.M., Cheney, T., Jungbauer, R., Neth, M.R., Weeks, C., Davis-O'Reilly, C., Fu, R., Yu, Y., Chou, R., Daya, M., 2022. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. *Prehosp. Emerg. Care* 26, 716–727. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1940400>
- Castle, N., Owen, R., Hann, M., Naidoo, R., Reeves, D., 2010. Assessment of the speed and ease of insertion of three supraglottic airway devices by paramedics: a manikin study. *Emerg. Med. J. EMJ* 27, 860–863. <https://doi.org/10.1136/emj.2009.084343>
- Chan, J.J., Goh, Z.X., Koh, Z.X., Soo, J.J.E., Fergus, J., Ng, Y.Y., Allen, J.C., Ong, M.E.H., 2022. Clinical evaluation of the use of laryngeal tube versus laryngeal mask airway for out-of-hospital cardiac arrest by paramedics in Singapore. *Singapore Med. J.* 63, 157–161. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020119>
- Chang, H., Jeong, D., Park, J.E., Kim, T., Lee, G.T., Yoon, H., Hwang, S.Y., Cha, W.C., Shin, T.G., Sim, M.S., Jo, I.J., Lee, S.-H., Shin, S.D., Choi, J.-H., 2022. Prehospital airway management for out-of-hospital cardiac arrest: A nationwide multicenter study from the KoCARC registry. *Acad. Emerg. Med. Off. J. Soc. Acad. Emerg. Med.* 29, 581–588. <https://doi.org/10.1111/acem.14443>
- Chiaranda, M., 2016. *Urgenze ed emergenze Istituzioni*, quarta. ed. Piccin.

- Codice deontologico delle professioni infermieristiche., 2019. . fnopi. URL <https://www.fnopi.it/aree-tematiche/codice-deontologico/> (accessed 11.2.23).
- Combitube, Shiley Esophageal Tracheal Airway, Rollup Kit, - Penn Care, Inc. [WWW Document], n.d. URL <https://www.pennicare.net/product/combitube-shiley-esophageal-tracheal-airway-rollup-kit/> (accessed 11.2.23).
- De Pascalis, M., 2022. *IJN* | L'utilizzo dei presidi sovraglottici in ambito extraospedaliero: una revisione narrativa della letteratura. URL <https://italianjournalofnursing.it/lutilizzo-dei-presidi-sovraglottici-in-ambito-extraospedaliero-una-revisione-narrativa-della-letteratura/> (accessed 11.1.23).
- Deakin, C.D., Peters, R., Tomlinson, P., Cassidy, M., 2005. Securing the prehospital airway: a comparison of laryngeal mask insertion and endotracheal intubation by UK paramedics. *Emerg. Med. J. EMJ* 22, 64–67. <https://doi.org/10.1136/emj.2004.017178>
- DGR 11257/1991, 1991.
- DM 739 del 14 settembre 1994, 1994.
- DPR 76/1992, 1992.
- Duckett, J., Fell, P., Han, K., Kimber, C., Taylor, C., 2014. Introduction of the I-gel supraglottic airway device for prehospital airway management in a UK ambulance service. *Emerg. Med. J. EMJ* 31, 505–507. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2012-202126>
- Fischer, H., Hochbrugger, E., Fast, A., Hager, H., Steinlechner, B., Koinig, H., Eisenburger, P., Frantal, S., Greif, R., 2011. Performance of supraglottic airway devices and 12 month skill retention: a randomized controlled study with manikins. *Resuscitation* 82, 326–331. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.11.014>
- Frascone, R.J., Russi, C., Lick, C., Conterato, M., Wewerka, S.S., Griffith, K.R., Myers, L., Conners, J., Salzman, J.G., 2011. Comparison of prehospital insertion success rates and time to insertion between standard endotracheal intubation and a supraglottic airway. *Resuscitation* 82, 1529–1536. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.07.009>
- Gawłowski, P., Smereka, J., Madziala, M., Szarpak, L., Frass, M., Robak, O., 2017. Comparison of the Macintosh laryngoscope and blind intubation via the iGEL for Intubation With C-spine immobilization: A Randomized, crossover, manikin trial. *Am. J. Emerg. Med.* 35, 484–487. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.11.064>
- Goldenberg, I.F., Champion, B.C., Siebold, C.M., McBride, J.W., Long, L.A., 1986. Esophageal gastric tube airway vs endotracheal tube in prehospital cardiopulmonary arrest. *Chest* 90, 90–96. <https://doi.org/10.1378/chest.90.1.90>
- Gruber, C., Nabecker, S., Wohlfarth, P., Ruetzler, A., Roth, D., Kimberger, O., Fischer, H., Frass, M., Ruetzler, K., 2013. Evaluation of airway management associated hands-off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 21, 10. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-21-10>
- Hasegawa, K., Hiraide, A., Chang, Y., Brown, D.F.M., 2013. Association of prehospital advanced airway management with neurologic outcome and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 309, 257–266. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.187612>

- Häske, D., Schempf, B., Gaier, G., Niederberger, C., 2013. Performance of the i-gel™ during pre-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 84, 1229–1232. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.04.025>
- Hernandez, M.R., Klock, P.A., Ovassapian, A., 2012. Evolution of the extraglottic airway: a review of its history, applications, and practical tips for success. *Anesth. Analg.* 114, 349–368. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31823b6748>
- Jung, E., Ro, Y.S., Ryu, H.H., Shin, S.D., 2022. Association of prehospital airway management technique with survival outcomes of out-of-hospital cardiac arrest patients. *PloS One* 17, e0269599. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269599>
- Kajino, K., Iwami, T., Kitamura, T., Daya, M., Ong, M.E.H., Nishiuchi, T., Hayashi, Y., Sakai, T., Shimazu, T., Hiraide, A., Kishi, M., Yamayoshi, S., 2011. Comparison of supraglottic airway versus endotracheal intubation for the pre-hospital treatment of out-of-hospital cardiac arrest. *Crit. Care Lond. Engl.* 15, R236. <https://doi.org/10.1186/cc10483>
- Kempema, J., Trust, M.D., Ali, S., Cabanas, J.G., Hinchey, P.R., Brown, L.H., Brown, C.V.R., 2015. Prehospital endotracheal intubation vs extraglottic airway device in blunt trauma. *Am. J. Emerg. Med.* 33, 1080–1083. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.04.046>
- Kurola, J., Harve, H., Kettunen, T., Laakso, J.-P., Gorski, J., Paakkonen, H., Silfvast, T., 2004. Airway management in cardiac arrest--comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. *Resuscitation* 61, 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.01.014>
- Lecky, F., Bryden, D., Little, R., Tong, N., Moulton, C., 2008. Emergency intubation for acutely ill and injured patients. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2008, CD001429. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001429.pub2>
- Lee, A.-F., Chien, Y.-C., Lee, B.-C., Yang, W.-S., Wang, Y.-C., Lin, H.-Y., Huang, E.P.-C., Chong, K.-M., Sun, J.-T., Huei-Ming, M., Hsieh, M.-J., Chiang, W.-C., 2022. Effect of Placement of a Supraglottic Airway Device vs Endotracheal Intubation on Return of Spontaneous Circulation in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Taipei, Taiwan: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw. Open* 5, e2148871. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.48871>
- Legge 251/2000, 2000.
- Legge n°42 del 26/02/99, n.d.
- Legge n°120 del 3 aprile 2001, 2001.
- Linee guida per la gestione preospedaliera delle vie aeree [WWW Document], 2010. SIAARTI. URL <https://www.siaarti.it/news/395297> (accessed 10.31.23).
- Linee Guida RCP 2021 – IRC [WWW Document], n.d. URL <https://www.ircouncil.it/linee-guida-rcp-2021/> (accessed 11.10.23).
- LMA® ProSeal™ Airway [WWW Document], 2013. Teleflex® LMA®. URL <https://www.lmaco.com/products/lma%C2%AE-proseal%E2%84%A2-airway> (accessed 11.2.23).
- LMA® Supreme™ Airway [WWW Document], 2013. Teleflex® LMA®. URL <https://www.lmaco.com/products/lma%C2%AE-supreme%E2%84%A2-airway> (accessed 11.1.23).

- Lyng, J.W., Baldino, K.T., Braude, D., Fritz, C., March, J.A., Peterson, T.D., Yee, A., 2022. Prehospital Supraglottic Airways: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehosp. Emerg. Care* 26, 32–41. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1983680>
- MacConachie Middleton, P., Simpson, P.M., Thomas, R.E., Bendall, J.C., 2014. Higher insertion success with the i-gel supraglottic airway in out-of-hospital cardiac arrest: a randomised controlled trial. *Resuscitation* 85. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.02.021>
- McMullan, J., Gerecht, R., Bonomo, J., Robb, R., McNally, B., Donnelly, J., Wang, H.E., CARES Surveillance Group, 2014. Airway management and out-of-hospital cardiac arrest outcome in the CARES registry. *Resuscitation* 85, 617–622. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.02.007>
- Penketh, Nolan, 2023. Airway management during cardiac arrest. *Curr. Opin. Crit. Care* 29. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000001033>
- Posizionamento cannula di Guedel, 2015. *Infermieritalia.com*. URL <https://www.infermieritalia.com/2015/10/08/inserimento-della-cannula-di-guedel/> (accessed 11.2.23).
- Ruetzler, K., Roessler, B., Potura, L., Priemayr, A., Robak, O., Schuster, E., Frass, M., 2011. Performance and skill retention of intubation by paramedics using seven different airway devices--a manikin study. *Resuscitation* 82, 593–597. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.01.008>
- Schalk, R., Byhahn, C., Fausel, F., Egner, A., Oberndörfer, D., Walcher, F., Latasch, L., 2010. Out-of-hospital airway management by paramedics and emergency physicians using laryngeal tubes. *Resuscitation* 81, 323–326. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.11.007>
- Smida, T., Menegazzi, J., Scheidler, J., Martin, P.S., Salcido, D., Bardes, J., CARES Surveillance Group, 2023. A retrospective comparison of the King Laryngeal Tube and iGel supraglottic airway devices: A study for the CARES surveillance group. *Resuscitation* 188, 109812. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2023.109812>
- Tanabe, S., Ogawa, T., Akahane, M., Koike, S., Horiguchi, H., Yasunaga, H., Mizoguchi, T., Hatanaka, T., Yokota, H., Imamura, T., 2013. Comparison of neurological outcome between tracheal intubation and supraglottic airway device insertion of out-of-hospital cardiac arrest patients: a nationwide, population-based, observational study. *J. Emerg. Med.* 44, 389–397. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.02.026>
- Tang, Y., Sun, M., Zhu, A., 2022. Outcome of cardiopulmonary resuscitation with different ventilation modes in adults: A meta-analysis. *Am. J. Emerg. Med.* 57, 60–69. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.04.027>
- Themes, U.F.O., 2016. Care of Patients with Trauma or Shock. *Nurse Key*. URL <https://nursekey.com/45-care-of-patients-with-trauma-or-shock/> (accessed 11.2.23).
- Tiah, L., Kajino, K., Alsakaf, O., Bautista, D.C.T., Ong, M.E.H., Lie, D., Naroo, G.Y., Doctor, N.E., Chia, M.Y.C., Gan, H.N., 2014. Does pre-hospital endotracheal intubation improve survival in adults with non-traumatic out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review. *West. J. Emerg. Med.* 15, 749–757. <https://doi.org/10.5811/westjem.2014.9.20291>

- Timmermann, A., 2011. Supraglottic airways in difficult airway management: successes, failures, use and misuse. *Anaesthesia* 66 Suppl 2, 45–56. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06934.x>
- Tubo endotracheale orale [WWW Document], n.d. URL <https://www.medicalexpo.it/prod/well-lead-medical/product-128640-962981.html> (accessed 11.9.23).
- Tubo laríngeo [WWW Document], 2018. . Boqnews - Conteúdo Qual. E Credibilidade. URL <https://www.boqnews.com/vida/saiba-a-importancia-de-ter-o-tubo-laringeo-por-perto/> (accessed 11.2.23).
- Van Schuppen, H., Boomars, R., Kooij, F.O., den Tex, P., Koster, R.W., Hollmann, M.W., 2021. Optimizing airway management and ventilation during prehospital advanced life support in out-of-hospital cardiac arrest: A narrative review. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 35, 67–82. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.11.003>
- Wang, C.-H., Lee, A.-F., Chang, W.-T., Huang, C.-H., Tsai, M.-S., Chou, E., Lee, C.-C., Chen, S.-C., Chen, W.-J., 2020. Comparing Effectiveness of Initial Airway Interventions for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Clinical Controlled Trials. *Ann. Emerg. Med.* 75, 627–636. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2019.12.003>
- Wang, H.E., Schmicker, R.H., Daya, M.R., Stephens, S.W., Idris, A.H., Carlson, J.N., Colella, M.R., Herren, H., Hansen, M., Richmond, N.J., Puyana, J.C.J., Aufderheide, T.P., Gray, R.E., Gray, P.C., Verkest, M., Owens, P.C., Brienza, A.M., Sternig, K.J., May, S.J., Sopko, G.R., Weisfeldt, M.L., Nichol, G., 2018. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 320, 769–778. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.7044>

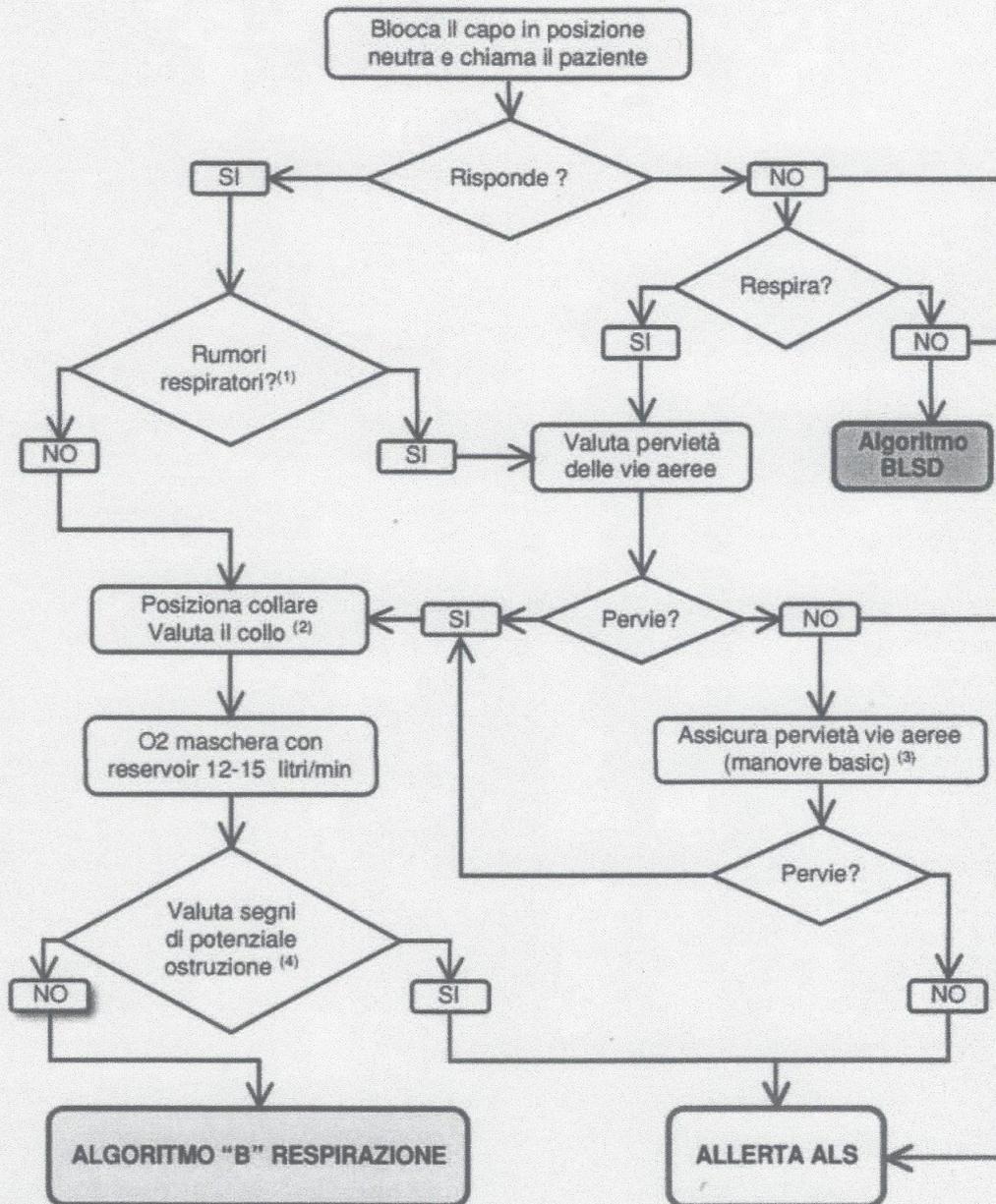


## ALLEGATI

<b>Normativa</b>	<b>Nome normativa</b>	<b>Note</b>
<b><i>DGR 11257/1991, 1991</i></b>	Istituzione del numero unico di emergenza sanitaria 118	“L’obiettivo finale dovrà essere quello di utilizzare come operatori dei mezzi di soccorso sanitario solo infermieri professionali”
<b><i>DPR 76/1992, 1992</i></b>	Atto di indirizzo e coordinamento Regioni per la determinazione dei livelli di assistenza sanitaria di emergenza	Articolo 10: “Il personale infermieristico professionale [...] può essere autorizzato a praticare iniezioni per via endovenosa e fleboclisi, nonché altre manovre atte a salvaguardare le funzioni vitali previste da protocolli [...]”
<b><i>DM 739 del 14 settembre 1994, 1994.</i></b>	Regolamento concernete l’individuazione della figura e del relativo profilo professionale dell’infermiere.	[...] L’infermiere è l’operatore sanitario che, in possesso del diploma universitario abilitante e dell’iscrizione all’albo professionale è responsabile dell’assistenza generale infermieristica [...]
<b><i>Legge n°42 del 26/02/99.</i></b>	Disposizioni in materia di professioni sanitarie	Artt. 1 e 4: professione infermieristica intellettuale, iscrizione all’albo obbligatoria.
<b><i>Legge 251/2000, 2000</i></b>	Disciplina delle professioni sanitarie infermieristiche, tecniche, della riabilitazione, della prevenzione, nonché della professione ostetrica.	Comma 1 art. 1: “Gli operatori delle professioni sanitarie dell’area delle scienze infermieristiche e della professione ostetrica svolgono con autonomia professionale attività dirette alla prevenzione [...]
<b><i>Legge n°120 del 3 aprile 2001, 2001</i></b>	Utilizzo dei defibrillatori semiautomatici in ambiente extraospedaliero	
<b>“Codice deontologico delle professioni infermieristiche.” 2019.</b>		Edizione 1999-2000 Nuova edizione 2019.

*Allegato 1: Riassunto normativa italiana di rilevanza infermieristica per il servizio di emergenza extraospedaliera.*

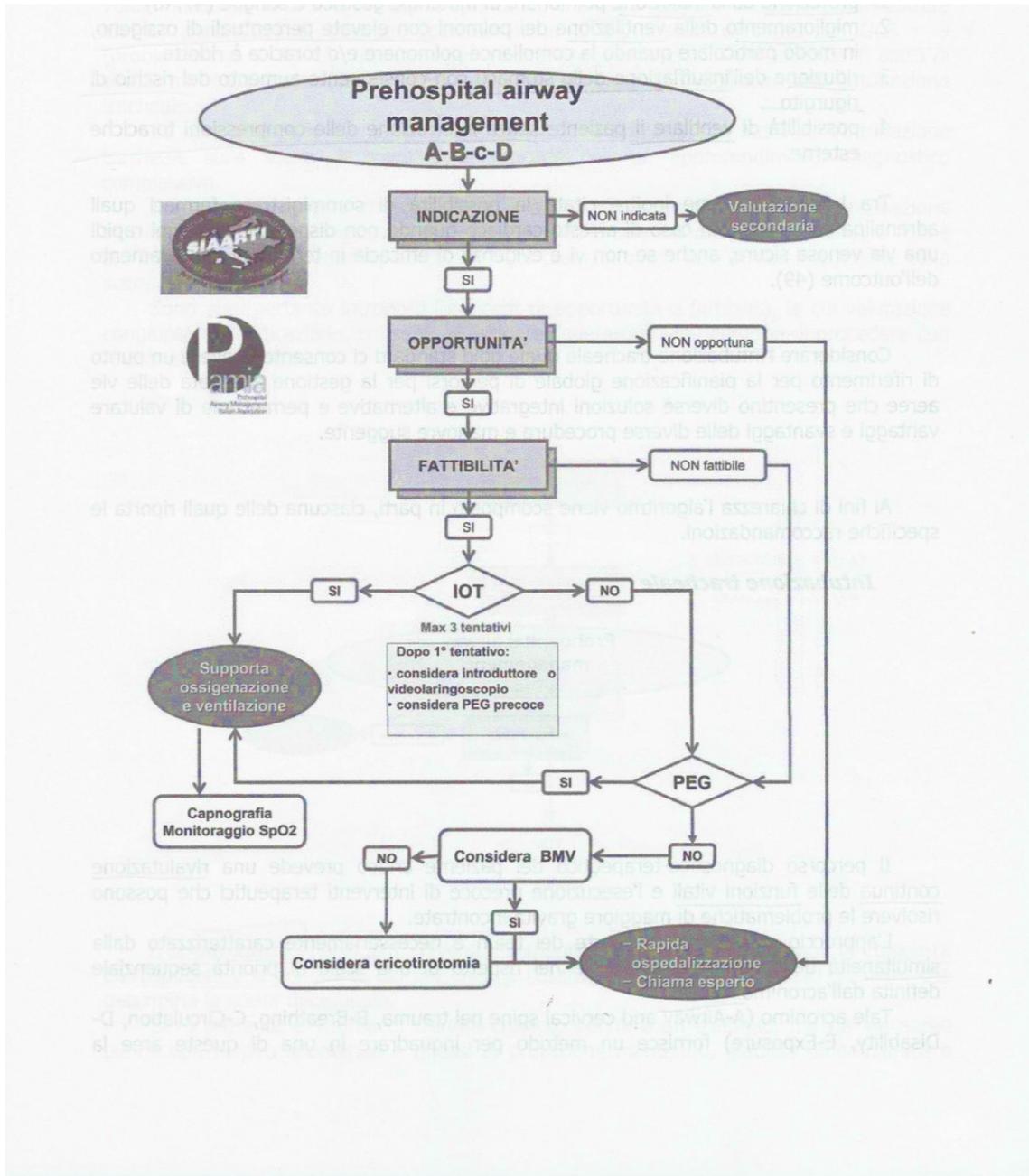
## ALGORITMO "A": VIE AEREE



**NOTE:**

- (1): presenza di stridore, disfonia, respiro russante
- (2): presenza di ematomi, aspetto di giugulari e trachea
- (3): sub-lussazione della mandibola, sollevamento mento, aspirazione, rimozione manuale, cannule di Guedel/rinofaringee
- (4) ematomi pulsanti del collo, ustioni del cavo orale o del volto, gravi lesioni maxillo-facciali, sanguinamento nel cavo orale

*Allegato 2: Algoritmo fase "A" vie aeree e controllo del rachide cervicale, adattata da manuale PTC (Prehospital Trauma Care) ([http://www.sosago.org/documenti\\_moduli/ptc.pdf](http://www.sosago.org/documenti_moduli/ptc.pdf)).*



**Allegato 3:** Algoritmo per la gestione preospedaliera delle vie aeree 9 Ottobre 2010, Prot. N. 143 SIAARTI 2009/2012 (“Linee guida per la gestione preospedaliera delle vie aeree,” 2010).