

**Pneumotorace spontaneo primitivo**  
**Linee guida della Società Italiana di Chirurgia Toracica**



**Linea guida pubblicata nel Sistema Nazionale Linee Guida  
Roma, 18 maggio 2022**



**Coordinatori:**

Mario Nosotti - chirurgo toracico, Università degli Studi di Milano, IRCCS Fondazione Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Alessandro Bertani – chirurgo toracico, IRCCS ISMETT, Palermo. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

**Panel di Esperti:**

Paolo Carbognani - chirurgo toracico, Università degli Studi di Parma, Ospedale di Parma. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Giuseppe Cardillo – chirurgo toracico, Azienda Ospedaliera San Camillo Forlanini, Roma. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Roberto Crisci - chirurgo toracico, Università degli Studi dell’Aquila, Ospedale Civile di Teramo. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Franco Facciolo – chirurgo toracico, Istituto Regina Elena, Roma. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Stefano Margaritora - chirurgo toracico, Università Cattolica del Sacro Cuore, Policlinico Universitario Agostino Gemelli. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Mario Santini - chirurgo toracico, Seconda Università degli Studi di Napoli, Policlinico Universitario Luigi Vanvitelli, Napoli. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Alberto Terzi – chirurgo toracico, IRCCS Istituto Sacro Cuore don Calabria, Negrar, Verona. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

Massimo Torre Massimo – chirurgo toracico, Grande Ospedale Metropolitano Niguarda, Milano Società Italiana di Chirurgia Toracica.

**Metodologo:**

Luca Bertolaccini – chirurgo toracico, IRCCS Istituto Europeo di Oncologia, Milano. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

**Bibliotecario:**

Stefano Stabene - IRCCS Fondazione Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano, Milano.

**Revisori esterni:**

Roberto Accardi - coordinatore infermieristico, IRCCS Fondazione Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano, Milano.

Gianpaolo Carrafiello – medico radiologo, Università degli Studi di Milano, IRCCS Fondazione Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano, Milano. Società Italiana di Radiologia Medica ed Interventistica.

Domenico Antonia Ientile - medico specialista in medicina preventiva epidemiologia e sanità pubblica, in Azienda Regionale Emergenza Sanitaria 118

Federico Piccioni – medico anestesista, Arcispedale Santa Maria Nuova, Reggio Emilia. Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva.

Luca Richeldi – medico pneumologo, Università cattolica del Sacro Cuore, Policlinico Universitario Agostino Gemelli, Roma. Società Italiana di Pneumologia.

**Segreteria scientifica e tecnico-organizzativa:**

Maria Teresa Congedo – chirurgo toracico, Policlinico Universitario Agostino Gemelli. Società Italiana di Chirurgia Toracica.

**Collaboratori esterni:**

Paolo Mendogni - chirurgo toracico, IRCCS Fondazione Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano. Società Polispecialistica Italiana dei Giovani Chirurghi.

**Rappresentanti Pazienti:**

Fabrizio Bassi

Giovanni Caffarena

Beatrice Cecchini Pacchierotti

Serena delli Carri

Virginia Ghiazza

**Indice:**

Introduzione	pag. 5
Metodologia	pag. 5
Aggiornamento	pag. 6
Disseminazione, implementazione e monitoraggio	pag. 6
Popolazione target	pag. 6
Definizione ed epidemiologia	pag. 7
Classificazione	pag. 8
Principali raccomandazioni diagnostiche	pag. 10
Principali raccomandazioni terapeutiche	pag. 12
Pazienti non sintomatici con PSP di piccole dimensioni	pag. 12
Pazienti non sintomatici con PSP di grandi dimensioni	pag. 12
Pazienti sintomatici con PSP	pag. 13
Rimozione del drenaggio pleurico e raccomandazioni successive	pag. 14
Indicazioni al trattamento chirurgico dello PSP	pag. 15
Strategia chirurgica	pag. 16
Dichiarazioni del produttore della linee guida	pag. 19
Bibliografia	pag. 20

*Appendice 1 - Tabelle GRADE: evidence profile ed evidence to decision framework  
(solo per quesiti affrontati con il metodo GRADE)*

*Appendice 2 - Strategia di ricerca e PRISMA Flow di selezione degli studi*

## **Introduzione**

La Società Italiana di Chirurgia Toracica (SICT), accogliendo l'indicazione del Ministero della Salute per la produzione di linee guida nazionali atte a fornire uno strumento di supporto decisionale finalizzato ad ottimizzare l'appropriatezza e la qualità delle cure, ha intrapreso la stesura di linee guida per la diagnosi e terapia dello pneumotorace spontaneo primitivo (PSP).

## **Metodologia**

Il Comitato Direttivo della SICT, tenutosi a Roma il 12 Maggio 2017, ha nominato due soci Responsabili del progetto (MN, AB). I Responsabili hanno selezionato un socio incaricato di curare la parte metodologica (LB).

I Responsabili ed il Metodologo hanno rivisto le linee guida esistenti sul PSP ed hanno prodotto un documento coerente con la metodologia "Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE) II" pubblicato sulla rivista European Journal of Cardio-Thoracic Surgery (54-5: 920–925) il 16 maggio 2018.

I Responsabili hanno selezionato un Gruppo di Esperti tra i soci della SICT che avessero superato la mediana di pubblicazioni sul PSP di 1.5 volte rispetto ai restati soci.

I Responsabili ed il Metodologo hanno successivamente formulato le "PICO question" sulla base delle quali un bibliotecario professionista esperto in letteratura scientifica medica (SS) ha prodotto le "stringhe" di ricerca bibliografica. I Responsabili hanno incaricato i colleghi della Sezione Toracica della Società Polispecialistica Italiana dei Giovani Chirurghi (SPIGC) della revisione della letteratura. L'epidemiologia e la gestione dello pneumotorace spontaneo primitivo sono state oggetto di revisione sistematica secondo lo schema Preferred Reporting Items for the Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA); il protocollo è registrato al numero CRD42018084247 nel registro International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) (<https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>). L'analisi è pubblicata sulla rivista "Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery" (Epidemiology and management of primary spontaneous pneumothorax: a systematic review. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2020 Mar 1;30(3):337-345. doi: 10.1093/icvts/ivz290). La presentazine clinica dello pneumotorace spontaneo primitivo è stata oggetto di revisione sistematica e pubblicata sulla rivista "Heart, Lung and Circulation" (Age and Clinical Presentation for Primary Spontaneous Pneumothorax. Heart Lung Circ. 2020 Nov;29(11):1648-1655. doi: 10.1016/j.hlc.2020.05.107). Il rallentamento della stesura delle presenti linee guida dovuto alla evoluzione della situazione pandemica ha richiesto un aggiornamento della ricerca bibliografica; pertanto si è provveduto ad aggiornare la ricerca al marzo 2022. L'aggiornamento bibliografico non ha fatto emergere studi in grado di modificare le raccomandazioni espresse dalla presente LG.

Conformemente alle indicazioni del "Manuale metodologico per la produzione di linee guida di pratica clinica" versione 1.3.2 dell'Aprile 2019 ([https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2019/04/MM\\_v1.3.2\\_apr\\_2019.pdf](https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2019/04/MM_v1.3.2_apr_2019.pdf)) questo documento ha utilizzato la metodologia GRADE per la formulazione delle "raccomandazioni" (Figura 2). Le raccomandazioni per la pratica clinica esprimono l'importanza clinica di un intervento o procedura e la forza della raccomandazione clinica viene graduata su quattro livelli:

<b>Forza della raccomandazione</b>	<b>Significato</b>
Forte a favore	La procedura in oggetto dovrebbe essere considerata come prima opzione diagnostica o terapeutica.
Condizionata a favore	La procedura in oggetto dovrebbe essere considerata come prima opzione diagnostica o terapeutica pur considerando che esistono alternative valide.

Condizionata a sfavore	La procedura in oggetto NON dovrebbe essere considerata come prima opzione diagnostica o terapeutica pur considerando che possa essere praticata in specifiche situazioni, previa condivisione con il paziente.
Forte a sfavore	La procedura in oggetto NON dovrebbe essere considerata come opzione diagnostica o terapeutica.

Le affermazioni presenti in questo documento classificate come “definizioni”, “affermazioni di fatto” e “buona pratica clinica” risultano da un consenso del Gruppo di Esperti ottenuto con metodica Delphi modificata.

L’approvazione del presente documento da parte di esperti esterni indipendenti si è ottenuta sottoponendo le bozze della linea guida ai presidenti delle società scientifiche nazionali e istituzioni sanitarie che hanno attinenza con la patologia in oggetto: Società Italiana di Pneumologia, Società Italiana di Radiologia Medica ed Interventistica, Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva, Azienda Regionale Emergenza Sanitaria 118. Ciascun ente ha esaminato il documento in piena autonomia ed ha restituito dei commenti che sono stati discussi dal Gruppo di Esperti.

In assenza di specifiche associazioni di pazienti affetti dalla patologia in oggetto, cinque pazienti indipendenti hanno rivisto ed approvato il documento.

### **Aggiornamento**

La presente linea guida ha validità di 3 anni dalla data di pubblicazione, al termine dei quali, la Società Italiana di Chirurgia Toracica effettuerà una revisione sistematica della letteratura per verificare la disponibilità di nuove evidenze che possano influenzare la forza e la direzione delle raccomandazioni riportate di seguito.

### **Disseminazione, implementazione e monitoraggio**

La disseminazione della presente linea guida si avvale degli strumenti già disponibili della Società Italiana di Chirurgia Toracica, tra cui: pubblicazione sul sito SICT ([www. https://www.sichirurgiatoracica.it](https://www.sichirurgiatoracica.it)), invio di mail ai Soci e non Soci SICT, presentazione e discussione in occasione di convegni della Società.

Ai sensi della Legge 24/2017, viene attribuito un valore medico-legale alle LG inserite nel SNLG. Pertanto, l’implementazione di questa linea guida è raccomandata per ogni struttura sanitaria coerente con lo scopo di queste LG, nel momento in cui tali LG saranno inserite nel SNLG dopo la valutazione degli standard qualitativi e metodologici.

Il monitoraggio dell’applicazione di questa linea guida sarà effettuato in occasione del congresso annuale della Società. Si utilizzeranno le decisioni relative a raccomandazioni forti e indicazioni di buona pratica clinica come indicatori di monitoraggio considerando un benchmark  $\geq 80\%$ . Eventuali riscontri di indicatori inferiori ai benchmark suggerito possono costituire motivo per revisione della relativa raccomandazione e/o approfondimento della mancata implementazione.

### **Popolazione target**

Le raccomandazioni presenti in questa linea guida sono rivolte ai chirurghi toracici italiani. Possono essere applicate esclusivamente in pazienti adulti affetti da pneumotorace spontaneo primitivo. Se non altrimenti specificato, le raccomandazioni si riferiscono al primo episodio di pneumotorace. Queste linee guida non si applicano a pazienti affetti da pneumotorace secondario, post-traumatico o iatrogeno. La Figura 1 mostra

un diagramma di flusso che riassume il processo decisionale suggerito in caso di pneumotorace primitivo spontaneo.

### **Definizione ed epidemiologia.**

Il termine “pneumotorace” venne coniato nei primi anni dell’ottocento da Itard e Laennec con particolare riferimento ai pazienti affetti da tubercolosi; Kjærgaard nel 1932 introdusse la moderna classificazione dello pneumotorace definendo come “pneumotorace spontaneo primitivo” (PSP) la presenza di aria nel cavo pleurico senza un’apparente patologia polmonare o traumatica sottostante (1). La definizione attuale di “pneumotorace secondario” invece indica la raccolta improvvisa di aria nel cavo pleurico in pazienti che presentano una patologia polmonare pre-esistente (broncopneumopatia cronica ostruttiva, fibrosi cistica, ecc.). Il termine “pneumotorace post-traumatico” prevede una chiara correlazione fra il PSP e un trauma toracico chiuso o aperto. Il termine “pneumotorace iatrogeno” definisce uno pneumotorace che consegue ad una manovra medica sugli organi toracici.

Le variazioni di pressione atmosferica o di temperatura ambientale sono state ritenute responsabili o correlate con l’insorgenza di PSP; in realtà i dati disponibili nella letteratura medica su tale argomento non sono univocamente interpretabili e conseguentemente non è possibile stabilire con certezza un nesso di causalità tra questi eventi atmosferici e l’insorgenza di PSP (2, 3). Tasso di umidità, presenza di vento, pioggia, ore di luce e stagioni non sembrano essere correlate con lo PSP (4).

Lo pneumotorace spontaneo primitivo può verificarsi in un’ampia fascia di età; i dati disponibili in letteratura riportano in modo concorde un’incidenza più elevata al di sotto dei 45 anni di età, privilegiando quindi gli adolescenti e i giovani adulti come i principali bersagli di questa patologia. Tuttavia, l’assenza di studi randomizzati o prospettici rende l’evidenza scientifica incompleta, poiché l’età è riportata costantemente come un parametro di outcome secondario o un dato descrittivo della popolazione oggetto dello studio e mai come un endpoint primario di un’indagine epidemiologica (5).

L’abitudine al fumo è stata associata ad un rischio del 12% di sviluppare PSP rispetto allo 0,1% dei soggetti non fumatori (6). Più recentemente, dati provenienti da uno studio danese (7) evidenziano un aumento significativo del rischio di PSP nei giovani maschi (< 40 anni) fumatori rispetto alle giovani donne non fumatrici (odds ratio: 8.10) ed ai maschi non fumatori (odds ratio: 4,85). Il fumo, sia di cannabis che di tabacco, aumenta significativamente il rischio di PSP negli uomini (odds ratio = 8.74).

Il dolore toracico improvviso, ad insorgenza acuta e la dispnea (di grado variabile, da semplice discomfort a mancanza di respiro, tosse, tachipnea o fatica) sono i principali sintomi associati allo PSP (8, 9).

<b>Tipo di affermazione</b>	<b>Affermazione</b>	<b>Consenso</b>
1 - Definizione	Per pneumotorace spontaneo primitivo (PSP) s’intende la presenza di aria nel cavo pleurico senza un’apparente trauma o patologia polmonare sottostante.	Elevato IQR: 0; Coeff. Var.: 0
2 - Affermazione di fatto	I pazienti in età giovanile (<40 anni) sono considerati maggiormente esposti all’evenienza di PSP.	Elevato IQR: 0.25; Coeff. Var.: 0.37
3 - Affermazione di fatto	Il dolore toracico improvviso ed acuto è considerato il sintomo caratterizzante il quadro clinico tipico dello PSP; il dolore va generalmente riducendosi al passare delle ore.	Elevato IQR: 1; Coeff. Var.: 0.45



	Lo PSP può anche essere paucisintomatico o del tutto asintomatico.	
4 - Affermazione di fatto	Diversi gradi di dispnea possono accompagnarsi all'insorgere dello PSP.	Elevato IQR: 0.25; Coeff. Var.: 0.41
5 - Affermazione di fatto	Umidità, vento, pioggia, illuminazione giornaliera e stagioni non sembrano essere correlate con l'insorgenza di PSP mentre il ruolo delle variazioni di pressione atmosferica e temperatura sull'insorgenza di PSP non può essere definitivamente confermato.	Elevato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.40
6 - Affermazione di fatto Buona pratica clinica	Il fumo di tabacco aumenta la probabilità di sviluppare un PSP mentre il fumo di tabacco e di cannabis aggrava significativamente il rischio nei giovani maschi. È opportuno informare i pazienti del livello di rischio.	Elevato IQR: 1.5; Coeff. Var.: 0.72

### **Classificazione**

Lo PSP può essere classificato come sintomatico o non sintomatico oltre che come grande o piccolo. Le due categorie non sono necessariamente associate: un piccolo pneumotorace può essere sintomatico mentre uno grande può essere del tutto asintomatico. Le categorie sono definite a priori ma impattano sulle scelte diagnostiche e terapeutiche. Per "PSP sintomatico" s'intende un paziente con PSP che necessita di trattamento del dolore e/o della dispnea. Inoltre lo PSP si ritiene sintomatico in caso di elevata frequenza cardiaca e/o respiratoria. Per "PSP grande" s'intende la dimostrazione di una distanza superiore a 2 cm tra la linea di contorno parenchimale polmonare e la superficie interna della parete toracica misurata a livello dell'ilo polmonare sulla radiografia postero-anteriore del torace in inspirazione. Quest'ultima definizione è aderente a quella della British Thoracic Society (10).

Lo PSP viene definito "iperteso" quando i sintomi emodinamici/respiratori menzionati sono particolarmente severi, alla radiografia del torace il mediastino risulta dislocato ("sbandierato") verso la parte sana e il profilo della cupola diaframmatica omolaterale allo PSP tende ad appiattirsi.

<b>Tipo di affermazione</b>	<b>Affermazione</b>	<b>Consenso</b>
7 - Definizione	Lo PSP è definito "sintomatico" quando il paziente necessita di terapia antidolorifica ripetuta o quando è richiesta la somministrazione di O2 per mantenere un livello di saturazione ossiemoglobinica adeguato. Lo PSP è inoltre definito sintomatico se la frequenza cardiaca supera i 120 battiti/minuto o la frequenza respiratoria supera i 24 atti/minuto.	Elevato IQR: 1.5; Coeff. Var.: 0.56
8 - Definizione	Lo PSP è definito "grande" quando esiste una distanza superiore a 2 cm la linea di contorno parenchimale polmonare e la parete toracica a livello dell'ilo polmonare. La distanza deve essere misurata su un radiogramma del	Elevato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.46

	torace postero-anteriore in inspirazione, eseguita con tecnica digitale.	
9 - Definizione	Il PSP si definisce "iperteso" quando lo sbandieramento controlaterale del mediastino si accompagna a sintomi emodinamici/respiratori severi.	Elevato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.44

**Principali raccomandazioni diagnostiche**

La radiografia del torace in proiezione posteroanteriore eseguita in posizione eretta in massima inspirazione è tuttora l'indagine di prima scelta per la diagnosi di PSP. La radiografia del torace posteroanteriore in espirazione è indicata per la ricerca di piccole falde di pneumotorace e non riveste utilità clinica in queste linee guida. Sebbene l'interpretazione delle immagini ecografiche del torace abbia visto un costante miglioramento in questi ultimi anni, i dati in letteratura indicano che la radiografia del torace possiede una maggior specificità diagnostica seppur a costo di una minore sensibilità (11). Nella pratica clinica l'ecografia del torace trova indicazione in situazioni selezionate, ad esempio in caso di eventi post traumatici o come primo approccio in pazienti gravide per ridurre al minimo l'esposizione a radiazioni ionizzanti. L'ecografia del torace non permette di quantificare l'entità dello pneumotorace, per la quale è sempre indispensabile un esame radiografico. La radiografia del torace in proiezione latero-laterale eseguita in stazione eretta ed in inspirazione può essere utile a definire casi particolari di PSP dove la falda d'aria si localizza prevalentemente anteriormente o posteriormente (12).

La tomografia assiale computerizzata (TC) del torace, grazie all'elevatissima definizione morfologica delle strutture anatomiche, può essere considerata il "gold standard" per la diagnosi di pneumotorace. In particolare, la TC ad alta risoluzione a strato sottile garantisce la massima sensibilità nell'identificazione delle bolle subpleuriche (13). In pratica, la TC è indispensabile della definizione di pneumotoraci complessi come nel caso di pazienti con gravi distrofie bollose, che per altro non rientrano nella popolazione target di questa linea guida. Infine, la TC del torace è utile, specialmente dopo i 40 anni, nell'identificazione di un'eventuale patologia polmonare sottostante, che modificherebbe la classificazione dello pneumotorace. Infine, nei pazienti drenati per PSP, la TC del torace è un utile strumento per la valutazione del rischio di recidiva. I protocolli d'indagine di risonanza magnetica nucleare non sono in grado produrre immagini qualitativamente paragonabili a quelle ottenute con la TC (14).

L'utilizzo routinario della lastra in proiezione latero-laterale o della TC del torace come primo approccio diagnostico in caso di sospetto PSP non è giustificato.

<b>PICO 1: Nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo, come prima indagine strumentale è preferibile la radiografia standard del torace rispetto all'ecografia del torace?</b>		
<b>Qualità globale delle evidenze GRADE</b>	<b>Raccomandazione clinica</b>	<b>Forza della raccomandazione clinica</b>
10 - Bassa	Per la diagnosi di pneumotorace nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo è raccomandata la radiografia standard postero-anteriore del torace, eseguita in inspirazione e in stazione eretta rispetto all'ecografia del torace.	Forte a favore IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.60
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La qualità globale delle evidenze a supporto è stata valutata come bassa. Non esistono studi randomizzati e gli studi osservazionali pubblicati prevalentemente considerano pazienti affetti da pneumotorace post-traumatico.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> la diagnostica con radiografia standard del torace è una pratica diffusa, consolidata, facilmente replicabile, e sempre disponibile. Al contrario l'ecografia del torace necessita di personale esperto non sempre disponibile; inoltre, l'indagine è operatore-dipendente. Per tali motivi, anche a fronte di evidenze basse, il panel ritiene di esprimere una raccomandazione forte a favore della radiografia standard del torace.</p>		

**Conflitto d'interessi:** nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.

<b>Tipo di affermazione</b>	<b>Affermazione</b>	<b>Consenso</b>
11 - Buona pratica clinica	La radiografia del torace in proiezione latero-laterale può essere riservata a casi particolari di PSP.	Elevato IQR: 2; Coeff. Var.: 0.51
12 - Buona pratica clinica	La TC del torace deve essere riservata all'approfondimento diagnostico del PSP.	Moderato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.37

### **Principali raccomandazioni terapeutiche**

#### **Pazienti non sintomatici con PSP di piccole dimensioni**

È noto da tempo che pazienti con PSP di piccole dimensioni senza sintomi significativi possono essere sottoposti ad osservazione senza incorrere in problemi rilevanti (15); non esistono studi randomizzati che indirizzino inequivocabilmente il trattamento in questa particolare situazione clinica (16).

In assenza di sintomi è opportuno il controllo radiografico almeno ogni due giorni.

<b>PICO 2: Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di piccole dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?</b>		
<b>Qualità globale delle evidenze GRADE</b>	<b>Raccomandazione clinica</b>	<b>Forza della raccomandazione clinica</b>
13 – Molto bassa	Per i pazienti portatori di piccoli PSP non sintomatici è raccomandata l'osservazione clinica e un controllo radiografico almeno ogni due giorni in attesa della risoluzione spontanea.	Forte a favore IQR: 0.5; Coeff. Var.: 0.37
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La qualità globale delle evidenze a supporto è stata valutata come bassa. Non esistono studi randomizzati che affrontino questo problema clinico in modo adeguato. Alcuni studi osservazionali retrospettivi attribuiscono all'atteggiamento aggressivo un migliore esito clinico.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> L'osservazione vigile di un paziente con piccolo pneumotorace spontaneo primitivo non comporta rischi mentre qualsiasi manovra invasiva può determinare delle complicanze. Seppure le evidenze a favore dell'atteggiamento conservativo siano di bassa qualità il panel ritiene fortemente indicata l'osservazione vigile (controllo radiologico seriato).</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		

#### **Pazienti non sintomatici con PSP di grandi dimensioni**

In pazienti non sintomatici che presentano pneumotorace con distanza maggiore di 2 cm tra bordo del parenchima e parete toracica e definiti come PSP devono essere sottoposti a rimozione della raccolta aerea pleurica. L'aspirazione dell'aria con un'ago-cannula è più semplice dell'inserzione di un drenaggio pleurico. Numerosi studi clinici hanno confrontato la semplice aspirazione con il drenaggio pleurico. La più recente revisione Cochrane dimostra un significativo vantaggio del drenaggio pleurico sull'aspirazione nell'ottenimento di un successo terapeutico immediato (risk ratio 0.78), sia pur con un maggior tasso di eventi avversi (17). Al contrario non si sono evidenziate differenze tra le due metodiche in termini di successo terapeutico a un anno, soddisfazione del paziente o ospedalizzazione.

**PICO 3: Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di grandi dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?**

Qualità globale delle evidenze GRADE	Raccomandazione clinica	Forza della raccomandazione clinica
14 – Bassa	Pazienti portatori di grandi PSP non sintomatici devono essere sottoposti a evacuazione della falda aerea tramite l'inserzione di un drenaggio pleurico.	Forte a favore IQR: 1; Coeff. Var.: 0.45
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La qualità globale delle evidenze a supporto della necessità di rimuovere l'aria raccolta nella pleura in caso di pneumotorace primitivo spontaneo di grandi dimensioni è stata valutata come bassa data l'assenza di studi clinici scientificamente validi e specificamente indirizzati a indagare questo problema clinico. Al contrario esistono studi indirizzati alla valutazione dell'apposizione di drenaggio pleurico versus aspirazione con ago da toracentesi; una puntuale meta-analisi di tali studi non restituisce un giudizio definitivo.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Sebbene la letteratura sia scarsamente indicativa, il panel ha ritenuto fortemente indicata la rimozione dell'aria pleurica mediante drenaggio pleurico, basandosi anche sulle consuetudini di buona pratica clinica diffuse nel nostro Paese.</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		

#### Pazienti sintomatici con PSP

Pazienti sintomatici con PSP, pazienti con PSP iperteso, anche se con sintomi minimi, e pazienti con PSP bilaterale devono essere sottoposti a drenaggio pleurico. Alcuni studi hanno affrontato il problema del calibro del tubo di drenaggio senza ottenere risultati definitivi (18). I tubi con calibri piccoli (14 F o minori) sono più soggetti a occlusione o rimozione accidentale. Un drenaggio toracico di almeno 20F è consigliabile.

L'aspirazione è generalmente utilizzata quando, dopo il drenaggio, il parenchima polmonare non si riespande completamente; l'utilizzo routinario dell'aspirazione non sembra avere vantaggi (19). Va rilevato che l'applicazione immediata dell'aspirazione dopo l'inserzione del drenaggio pleurico può determinare l'insorgenza di un edema polmonare acuto da riespansione. Tale eventualità appare più frequente in pazienti giovani adulti e in pneumotoraci massivi non trattati per oltre 7 giorni (20).

<b>PICO 4: Nei pazienti sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?</b>		
Qualità globale delle evidenze GRADE	Raccomandazione clinica	Forza della raccomandazione clinica
15 – Bassa	Pazienti sintomatici portatori di PSP devono essere sottoposti a evacuazione della falda aerea pleurica con un drenaggio toracico di almeno 20 F. Questa raccomandazione si estende anche ai pazienti con PSP iperteso o bilaterale.	Forte a favore IQR: 1; Coeff. Var.: 0.52
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La qualità globale delle evidenze a supporto è stata valutata come bassa. Non esistono studi randomizzati che affrontino questo problema clinico.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Il panel ha ritenuto fortemente indicato l'intervento invasivo (drenaggio) mirato a rimuovere la causa dei sintomi dello pneumotorace spontaneo primitivo.</p>		

**Conflitto d'interessi:** nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.

Tipo di affermazione	Affermazione	Consenso
16 - Buona pratica clinica	Il drenaggio toracico deve essere collegato ad una valvola ad acqua o ad un sistema elettronico senza aspirazione attivata.	Elevato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.64
17 - Buona pratica clinica	L'applicazione di aspirazione al drenaggio pleurico è un'opzione terapeutica che può essere considerata in caso di mancata riespansione del parenchima polmonare.	Elevato IQR: 1; Coeff. Var.: 0.49
18 - Buona pratica clinica	La valvola di Heimlich può essere collegata al drenaggio nel caso il paziente desideri rientrare a domicilio.	Moderato IQR: 1; Coeff. Var.: 0.3

#### Rimozione del drenaggio pleurico e raccomandazioni successive

I criteri per la rimozione del drenaggio toracico non sono univocamente definiti; la maggioranza dei centri chirurgici preferisce che intercorra un periodo di almeno 12 ore tra la cessazione della perdita aerea e la radiografia del torace che documenti il parenchima polmonare a parete. La recente introduzione dei drenaggi digitali, dotati di una scheda che memorizza le perdite aeree, facilita molto l'identificazione dell'esatto momento in cui le perdite sono terminate. La chiusura del drenaggio prima della sua rimozione non è una pratica condivisa in modo univoco fra i chirurghi; la chiusura del drenaggio dopo la cessazione di perdite aeree di lunga durata incrementa notevolmente la certezza della cessazione di dette perdite.

La British Thoracic Society ha recentemente ridotto il periodo di astensione dal volo aereo dopo un episodio risolto di PSP da 6 settimane a una (21). Un atteggiamento più conservativo sembra consigliabile, anche se l'incidenza di "dispnea", registrata come diagnosi di eventi medici sfavorevoli durante il volo delle compagnie aeree europee, varia tra 0.2 e 1.1% (22). Le attività subacquee con bombole devono essere considerate ad alto rischio di eventi infausti dopo un episodio di PSP ed i pazienti devono essere avvertiti di questo pericolo (23).

Tipo di affermazione	Affermazione	Consenso
19 - Buona pratica clinica	La rimozione del drenaggio pleurico è consigliata quando non è più evidente alcuna perdita aerea dal tubo di drenaggio e la lastra del torace mostra che il parenchima polmonare è a parete.	Elevato IQR: 2; Coeff. Var.: 0.52
20 - Buona pratica clinica	La chiusura provocativa del drenaggio toracico per alcune ore è opzionale.	Moderato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.39
21 - Buona pratica clinica	E' indicato avvisare i pazienti che dopo un episodio di PSP è opportuno astenersi da voli aerei per 4-6 settimane.	Elevato IQR: 0.25; Coeff. Var.: 0.46
22 - Buona pratica	E' indicato avvisare i pazienti che immersioni subacquee con bombole devono essere evitate dopo un episodio di	Elevato

clinica	PSP.	IQR: 1; Coeff. Var.: 0.45
---------	------	---------------------------

### Indicazioni al trattamento chirurgico dello PSP

Quando un paziente con PSP manifesta perdite aeree prolungate, deve essere considerata l'opportunità di procedere ad una correzione chirurgica. Un chirurgo toracico deve valutare la fattibilità tecnica dell'intervento in relazione alle condizioni cliniche di base del paziente. In questo contesto, la definizione di perdita aerea prolungata è sostanzialmente arbitraria; ad esempio, in uno studio del 1986 si concludeva che 3 giorni di perdite aeree erano sufficienti per porre indicazione chirurgica (24). Nella pratica clinica italiana odierna, 3-5 giorni vengono generalmente considerati un intervallo di tempo adeguato per un'indicazione chirurgica. In una revisione della letteratura condotta nel 2009, supportata prevalentemente da studi retrospettivi di coorte, veniva evidenziato che l'intervento chirurgico al primo episodio di PSP è superiore al solo drenaggio toracico in termini di tasso di recidiva (0-13% versus 22.8-42%), durata del drenaggio toracico (4.56 versus 7.6 giorni) e degenza (2.4 - 7.8 versus 6 - 12 giorni) (25).

Se l'opportunità di un intervento chirurgico immediato al primo episodio PSP è tuttora oggetto di discussione, esiste accordo all'intervento immediato se lo PSP si accompagna ad emotorace (emo-pneumotorace) (26). Uno studio retrospettivo tedesco pubblicato nel 2018 evidenzia che almeno la metà degli interventi chirurgici eseguiti in pazienti con primo episodio di PSP risulterebbe chirurgia futile; fattori di rischio di recidiva come la dimensione del PSP, il basso BMI o presenza di bolle sub pleuriche dovrebbero essere tenuti in considerazione per proporre la chirurgia la primo episodio di PSP (27). Un recente studio randomizzato condotto in tre centri danesi ha confrontato il trattamento conservativo con drenaggio toracico al primo episodio di PSP versus la bullectomia e abrasione pleurica mediante VATS triportale (28). Gli autori concludono che il tasso di recidiva omolaterale è del 34% nei pazienti trattati conservativamente verso il 13% dei pazienti trattati chirurgicamente. Sebbene la conclusione sia scontata, deve essere considerato che il 66% dei pazienti trattati conservativamente avrebbero ricevuto una chirurgia futile nel caso fossero stati approcciati immediatamente in VATS al loro primo episodio di PSP. Per altro, l'articolo riporta un hazard ratio per recidiva di 4.4 per pazienti trattati con drenaggio quando prestano alla TC bolle maggiori o uguali a 2 cm.

Nel caso particolare di una donna in gravidanza che sviluppi uno PSP, la condotta terapeutica è tuttora priva di fondamenti concreti. In una revisione della letteratura del 2013 sono stati raccolti un piccolo numero di articoli retrospettivi concludendo che i risultati del trattamento conservativo (osservazione o drenaggio) sono sovrapponibili a quelli del trattamento chirurgico nei confronti della salute della donna e del feto. D'altro canto, in caso di PSP persistente, procrastinare l'intervento a dopo il parto pone un rischio di possibile impatto sul rapporto madre-figlio nei primi giorni di vita del nascituro; in conclusione, la strategia terapeutica va discussa con la paziente dando adeguato spazio alle preferenze personali (29).

Tipo di affermazione	Affermazione	Consenso
23 - Buona pratica clinica	Pazienti con PSP, sottoposti a drenaggio pleurico e con perdite aeree persistenti (3-5 giorni) devono essere valutati da un chirurgo toracico in merito all'opportunità e alla fattibilità della correzione chirurgica.	Elevato IQR: 0.25; Coeff. Var.: 0.37
24 - Buona pratica	È opportuno proporre la correzione chirurgica dello PSP,	Elevato



clinica	indipendentemente dalla durata delle perdite aeree, (1) quando si ripresenta dopo un primo episodio omolaterale, (2) quando insorge uno PSP controlaterale al primo episodio, (3) quando lo PSP si presenta come bilaterale, (4) quando il parenchima non si riespande nonostante la presenza di un drenaggio ben funzionante, (5) quando è presente un emo-pneumotorace e (6) quando si dimostrano bolle polmonari superiori a 2 cm.	IQR: 1.75; Coeff. Var.: 0.46
25 - Buona pratica clinica	La correzione chirurgica dello PSP al primo episodio può essere concordata con il paziente in casi particolari, ad esempio (1) se questi deve soggiornare in Paesi con livello di assistenza sanitaria insufficiente o (2) se il paziente svolge lavori a rischio (personale viaggiante delle compagnie aeree, subacquei.)	Elevato IQR: 1.25; Coeff. Var.: 0.60

### Strategia chirurgica

L'asportazione della bolla responsabile dello PSP può essere considerato il trattamento che agisce sulla causa primaria della patologia. In realtà, la sola resezione si dimostra inadeguata alla prevenzione della recidiva dello PSP; in un recente articolo retrospettivo monocentrico giapponese viene documentato un tasso di recidiva del 9.6% dopo resezione toracoscopica dell'area bollosa senza aggiunta di altri provvedimenti chirurgici (30). In effetti, è stato dimostrato che dopo bullectomia il 63.9% dei pazienti sviluppa nuove bolle subpleuriche (31). Se la ricerca e la resezione di eventuali bolle deve essere sempre eseguita, una procedura aggiuntiva di pleurodesi è consigliabile al fine di minimizzare le recidive nonostante l'evidenza dell'efficacia di questa procedura non si basi ancora su livelli di prova assoluti (32).

Il tipo di accesso chirurgico è discusso; in una revisione della letteratura pubblicata su Lancet nel 2007, viene riportato che la recidiva di PSP è quattro volte maggiore nei pazienti trattati con intervento toracotomico rispetto al toracoscopico (33). In una successiva rielaborazione di quella stessa revisione tuttavia si concludeva che il criterio principale determinante la recidiva era il tipo di accesso chirurgico e non il tipo di pleurodesi (pleurectomia versus abrasione pleurica), in quanto nell'analisi quest'ultimo parametro era comunque aggiustato per tipo d'accesso (34). Nonostante la disponibilità di questi dati sul possibile minor tasso di recidiva dell'approccio toracotomico, i chirurghi toracici italiani considerano più appropriato l'accesso toracoscopico alla luce della sua minore invasività e maggiore preferenza accordata da parte dei pazienti (35, 36). Un recente studio randomizzato ha individuato nell'immediato decorso postoperatorio l'accesso monoportale come meno doloroso rispetto agli accessi bi e tri-portali (37). Questo studio soffre di numerosi bias, tra i quali la numerosità del campione, e deve essere considerato di qualità "bassa". Attualmente non è possibile dare indicazioni sul numero ottimale di accessi toracoscopici per l'intervento correttivo dello PSP.

La pleurectomia parietale, generalmente limitata alla parte apicale del torace, è una delle metodiche di pleurodesi più diffuse; l'abrasione pleurica è una metodica alternativa meno esposta a complicanze postoperatorie. La pleurodesi con agenti chimici (minociclina) può essere utilizzata in associazione all'abrasione pleurica, anche se le tetraciline in formulazione sterile non sono più disponibili sul mercato in Italia (38). In una recente meta-analisi sul tema, non è stata ancora identificata una metodica di pleurodesi che possa ritenersi definitivamente superiore alle altre nonostante il talcaggio pleurico in corso di toracosopia sembri garantire un minor tasso di recidive in assenza di effetti sfavorevoli (39, 40).

Le perdite aeree prolungate postoperatorie costituiscono un fattore di rischio per la recidiva dello PSP, pertanto durante l'intervento chirurgico per PSP ogni attenzione deve essere posta nel minimizzare tali perdite durante la lisi di eventuali aderenze e l'utilizzo delle suturatrici meccaniche (41). La copertura della linea di sutura con sigillanti può diminuire il tasso di recidiva (42).

<b>PICO 5: Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, le formazioni polmonari bollose devono essere ricercate e resecate con suturatrice meccanica o garantisce un miglior esito clinico praticare la sola pleurodesi?</b>		
<b>Qualità globale delle evidenze GRADE</b>	<b>Raccomandazione clinica</b>	<b>Forza della raccomandazione clinica</b>
26 – Molto bassa	Nei pazienti affetti da pneumotorace spontaneo primitivo, una bolla o un'area bollosa deve essere cercata durante l'intervento chirurgico di correzione dello pneumotorace e sottoposta a resezione con suturatrice meccanica.	Forte a favore IQR: 1; Coeff. Var.: 0.45
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La letteratura internazionale è concorde nel considerare necessaria la resezione delle aree polmonari bollose ma non esistono studi randomizzati specificamente disegnati per questo quesito clinico.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Il panel ritiene fortemente indicata la resezione delle bolle polmonari in considerazione del rischio irrisorio di complicanze a fronte di un elevatissimo rischio di recidiva nel caso le bolle polmonare siano lasciate intatte.</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		
<b>PICO 6: Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, la pleurodesi deve essere associata alla resezione delle formazioni bollose o la sola resezione delle bolle garantisce un miglior esito clinico?</b>		
<b>Qualità globale delle evidenze GRADE</b>	<b>Raccomandazione clinica</b>	<b>Forza della raccomandazione clinica</b>
27 – Molto Bassa	Nei pazienti affetti da pneumotorace spontaneo primitivo, una procedura di pleurodesi deve essere associata alla resezione delle bolle per prevenire la recidiva di pneumotorace.	Forte a favore IQR: 0; Coeff. Var.: 0.31
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La necessità di eseguire un intervento atto a determinare la pleurodesi durante l'intervento chirurgico di correzione dello pneumotorace spontaneo primitivo non emerge chiaramente dalla letteratura, anche in assenza di studi all'apice della piramide delle evidenze cliniche che utilizzino tecniche di pleurodesi considerate efficaci.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Sebbene la presenza di modeste evidenze in letteratura non sostengano la pleurodesi, il panel ritiene concordemente che l'esecuzione della pleurodesi sia mandatoria. A parere del panel, l'assenza di studi randomizzati significativi può essere ricondotta alla mancanza di eticità nel proporre una tecnica chirurgica ritenuta non efficace dalla totalità dei chirurghi.</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		
<b>PICO 7: Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo l'accesso chirurgico toracotomico rispetto a quello toracoscopico garantisce un miglior esito clinico?</b>		

Qualità globale delle evidenze GRADE	Raccomandazione clinica	Forza della raccomandazione clinica
28 - Bassa	Nei pazienti affetti da pneumotorace spontaneo primitivo l'approccio toracoscopico alla correzione dello pneumotorace deve essere preferito.	Forte a favore IQR: 0.75; Coeff. Var.: 0.50
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> Studi osservazionali e randomizzati sono stati condotti sull'argomento; tali studi sono stati sottoposti a revisione e meta-analisi. I risultati sono "tendenzialmente" a favore dell'approccio toracotomico sul toracoscopico per l'esito "ricidiva"; non sono però adeguatamente indagati i pesanti e noti esiti legati alla metodica chirurgica "aperta".</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Il panel concordemente ritiene che i risvolti negativi della toracotomia siano ampiamente superiori al possibile maggior tasso di recidiva dovuto alla tecnica toracoscopica e pertanto raccomanda fortemente l'utilizzo della tecnica mini-invasiva.</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		
<p><b>PICO 8: Quali sono le tecniche di pleurodesi considerate più efficaci nella correzione chirurgica dello pneumotorace nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo?</b></p>		
Qualità globale delle evidenze GRADE	Raccomandazione clinica	Forza della raccomandazione clinica
29 - Bassa	La pleurectomia parziale, la scarificazione pleurica ed il talcaggio pleurico sono le tecniche di pleurodesi raccomandate per i pazienti affetti da pneumotorace spontaneo primitivo; le tre tecniche hanno specifiche caratteristiche e la loro applicazione deve essere valutata caso per caso.	Forte a favore IQR: 1.75; Coeff. Var.: 0.39
<p><b>Qualità delle evidenze:</b> La letteratura internazionale è sostanzialmente concorde nel considerare necessaria una tecnica di pleurodesi in corso di intervento chirurgico per pneumotorace spontaneo primitivo ma non è possibile evincere quale sia la più efficace. Nessuna delle tecniche di pleurodesi messe a confronto fornisce un risultato significativamente soddisfacente.</p> <p><b>Motivazioni al bilancio beneficio/danno:</b> Il panel ritiene fortemente indicata l'esecuzione di una tecnica di pleurodesi lasciando libertà di scelta tra pleurectomia parziale, scarificazione pleurica e talcaggio.</p> <p><b>Conflitto d'interessi:</b> nessun membro del panel dichiara conflitto d'interessi.</p>		

Tipo di affermazione	Affermazione	Consenso
30 - Buona pratica clinica	La copertura della linea di sutura con sigillanti può essere considerata un'opportunità per diminuire le perdite aeree postoperatorie prolungate che rappresentano un fattore di rischio per la recidiva.	Moderato IQR: 0.75; Coeff. Var.: 0.27

### **Dichiarazioni del produttore della linee guida**

La Società Italiana di Chirurgia Toracica ha pianificato e condotto il presente progetto senza finanziamenti esterni. Tutte le raccomandazioni cliniche contenute nel presente documento sono in linea con le leggi italiane vigenti, norme e regolamenti delle agenzie regolatorie italiane e del Ministero della Salute, incluse le disposizioni relative ai Livelli Essenziali di Assistenza. La presente linea guida non sarà presentata né pubblicata, né in tutto o in parte con logo SNLG, prima del completamento del processo di valutazione, fatte salve le procedure previste di consultazione pubblica prestabilite per la specifica linea guida comunicate al CNEC (per le LG in fase di sviluppo) e descritte nella sezione metodologica. Inoltre la Società Italiana di Chirurgia Toracica è disposta a fornire piena collaborazione e ogni documentazione aggiuntiva al CNEC, su sua specifica richiesta, inerente uno o più dei punti sopra delineati.

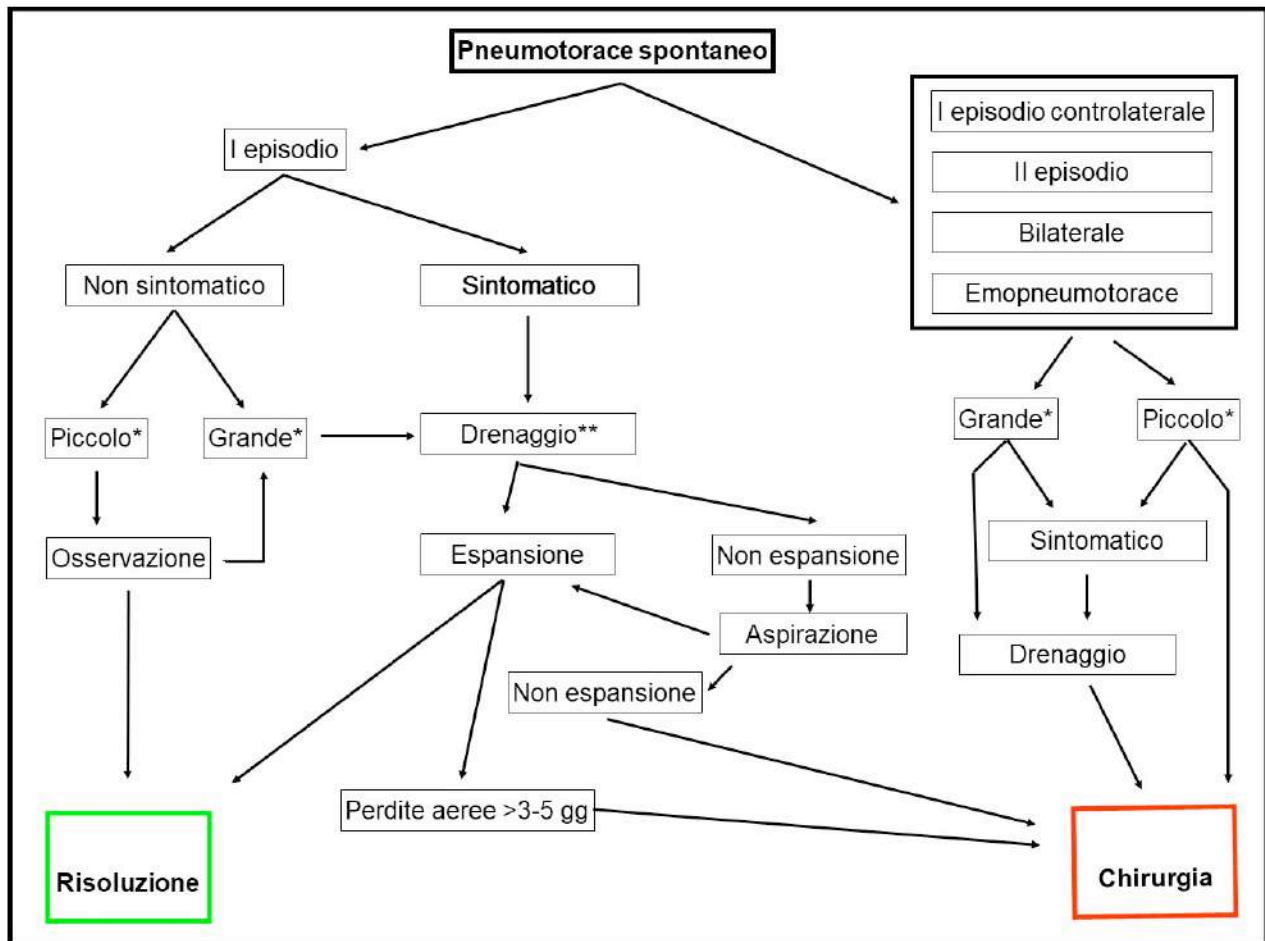
**Bibliografia:**

1. Kjærgaard H. Spontaneous pneumothorax in the apparently healthy. *Acta Med Scand (Suppl)* 1932;43:1e159
2. Smit HJ, Devillé WL, Schramel FM, Schreurs JM, Sutedja TG, Postmus PE. Atmospheric pressure changes and outdoor temperature changes in relation to spontaneous pneumothorax. *Chest*. 1999 Sep;116(3):676-81.
3. Bulajich B, Subotich D, Mandarich D, Kljajich RV, Gajich M. Influence of atmospheric pressure, outdoor temperature, and weather phases on the onset of spontaneous pneumothorax. *Ann Epidemiol*. 2005 Mar;15(3):185-90.
4. Chen CH, Kou YR, Chen CS, Lin HC. Seasonal variation in the incidence of spontaneous pneumothorax and its association with climate: a nationwide population-based study. *Respirology*. 2010 Feb;15(2):296-302.
5. Bobbio A, Dechartres A, Bouam S, Damotte D, Rabbat A, Régnard JF, Roche N, Alifano M. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. *Thorax*. 2015 Jul;70(7):653-8.
6. Bense L, Eklund G, Wiman LG. Smoking and the increased risk of contracting pneumothorax. *Chest* 1987;92:1009e12).
7. Hedevang Olesen W, Katballe N, Sindby JE, Titlestad IL, Andersen PE, Ekholm O, Lindahl-Jacobsen R, Licht PB. Cannabis increased the risk of primary spontaneous pneumothorax in tobacco smokers: a case-control study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017 Oct 1;52(4):679-685. doi: 10.1093/ejcts/ezx160.
8. Shih CH, Yu HW, Tseng YC, Chang YT, Liu CM, Hsu JW. Clinical manifestations of primary spontaneous pneumothorax in pediatric patients: an analysis of 78 patients. *Pediatr Neonatol*. 2011 Jun;52(3):150-4.
9. Miller A. Hypothesis: chest pain in primary spontaneous pneumothorax. *Int J Clin Pract*. 2007 Feb;61(2):290-2.
10. MacDuff A, Arnold A, Harvey J, on behalf of the BTS Pleural Disease Guideline Group Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax* 2010;65(Suppl 2):ii18eii31
11. Nagarsheth K, Kurek S. Ultrasound detection of pneumothorax compared with chest X-ray and computed tomography scan. *Am Surg*. 2011 Apr;77(4):480-4.
12. Thomsen L, Natho O, Feigen U, Schulz U, Kivelitz D. Value of digital radiography in expiration in detection of pneumothorax. *Rofo*. 2014 Mar;186(3):267-73.
13. Lee KH, Kim KW, Kim EY, Lee JI, Kim YS, Hyun SY, Kim HS, Kim JH. Detection of blebs and bullae in patients with primary spontaneous pneumothorax by multi-detector CT reconstruction using different slice thicknesses. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2014 Dec;58(6):663-7.
14. Halifax RJ, Talwar A, Wrightson JM, Edey A, Gleeson FV. State-of-the-art: Radiological investigation of pleural disease. *Respir Med*. 2017 Mar;124:88-99.
15. Stradling P, Poole G. Conservative management of spontaneous pneumothorax. *Thorax*. 1966 Mar;21(2):145-9.
16. Ashby M, Haug G, Mulcahy P, Ogden KJ, Jensen O, Walters JA. Conservative versus interventional management for primary spontaneous pneumothorax in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Dec 18;(12):CD010565.
17. Carson-Chahhoud KV, Wakai A, van Agteren JE, Smith BJ, McCabe G, Brinn MP, O'Sullivan R. Simple aspiration versus intercostal tube drainage for primary spontaneous pneumothorax in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Sep 7;9:CD004479.
18. Halifax RJ, Psallidas I, Rahman NM. Chest Drain Size: the Debate Continues. *Curr Pulmonol Rep*. 2017; 6(1): 26–29.
19. Reed MF, Lyons JM, Luchette FA, Neu JA, Howington JA. Preliminary report of a prospective, randomized trial of underwater seal for spontaneous and iatrogenic pneumothorax. *J Am Coll Surg*. 2007 Jan;204(1):84-90

20. Echevarria C, Twomey D, Dunning J, Chanda B. Does re-expansion pulmonary oedema exist? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008 May;7(3):485-9.
21. Josephs LK, Coker RK, Thomas M; BTS Air Travel Working Group; British Thoracic Society. Managing patients with stable respiratory disease planning air travel: a primary care summary of the British Thoracic Society recommendations. *Prim Care Respir J.* 2013 Jun;22(2):234-8.
22. Sand M, Bechara FG, Sand D, Mann B. Surgical and medical emergencies on board European aircraft: a retrospective study of 10189 cases. *Crit Care* 2009;13(1):R3
23. Vilella MA, Dunworth S, Harlan NP, Moon RE. Can my patient dive after a first episode of primary spontaneous pneumothorax? A systematic review of the literature. *Undersea Hyperb Med.* 2018 Mar-Apr;45(2):199-208.
24. Granke K, Fischer CR, Gago O, Morris JD, Prager RL. The efficacy and timing of operative intervention for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 1986 Nov;42(5):540-2.
25. Chambers A, Scarci M. In patients with first-episode primary spontaneous pneumothorax is video-assisted thoracoscopic surgery superior to tube thoracostomy alone in terms of time to resolution of pneumothorax and incidence of recurrence? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009 Dec;9(6):1003-8.
26. Ng CS, Wong RH, Wan IY, Lau RW, Hsin MK, Yeung EC, Wan S, Underwood MJ. Spontaneous haemopneumothorax: current management. *Postgrad Med J.* 2011 Sep;87(1031):630-5.
27. Hofmann HS, Suttner T, Neu R, Potzger T, Szöke T, Grosser C, Ried M. Burden between Undersupply and Overtreatment in the Care of Primary Spontaneous Pneumothorax. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2018 Oct;66(7):575-582
28. Olesen WH, Katballe N, Sindby JE, Titlestad IL, Andersen PE, Lindahl-Jacobsen R. et al. Surgical treatment versus conventional chest tube drainage in primary spontaneous pneumothorax: a randomized controlled trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018;54:113–21.
29. Nwaejike N, Elbur E, Rammohan KS, Shah R. Should pregnant patients with a recurrent or persistent pneumothorax undergo surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013 Dec;17(6):988-90.
30. Nakayama T, Takahashi Y, Uehara H, Matsutani N, Kawamura M. Outcome and risk factors of recurrence after thoracoscopic bullectomy in young adults with primary spontaneous pneumothorax. *Surg Today.* 2017 Jul;47(7):859-864.
31. Onuki T, Kawamura T, Kawabata S, Yamaoka M, Inagaki M. Neo-generation of neogenetic bullae after surgery for spontaneous pneumothorax in young adults: a prospective study. *J Cardiothorac Surg.* 2019 Jan 23;14(1):20.
32. Min X, Huang Y, Yang Y, Chen Y, Cui J, Wang C, et al. Mechanical pleurodesis does not reduce recurrence of spontaneous pneumothorax: a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2014; 98: 1790–1796.
33. Barker A, Maratos EC, Edmonds L, Lim E. Recurrence rates of video-assisted thoracoscopic versus open surgery in the prevention of recurrent pneumothoraces: a systematic review of randomised and non-randomised trials. *Lancet.* 2007 Jul 28;370(9584):329-35.
34. Bille A, Barker A, Maratos EC, Edmonds L, Lim E. Surgical access rather than method of pleurodesis (pleurectomy or pleural abrasion) influences recurrence rates for pneumothorax surgery: systematic review and meta-analysis. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2012 Jun;60(6):321-5.
35. Delpy JP, Pagès PB, Mordant P, Falcoz PE, Thomas P, Le Pimpec-Barthes F, Dahan M, Bernard A; EPITHOR project (French Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery); EPITHOR project French Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery. Surgical management of spontaneous pneumothorax: are there any prognostic factors influencing postoperative complications? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016 Mar;49(3):862-7.
36. Foroulis CN, Anastasiadis K, Charokopos N, Antonitsis P, Halvatzoulis HV, Karapanagiotidis GT, Grosomanidis V, Papakonstantinou C. A modified two-port thoracoscopic technique versus axillary minithoracotomy for the treatment of recurrent spontaneous pneumothorax: a prospective randomized study. *Surg Endosc.* 2012 Mar;26(3):607-14.

37. Kutluk AC, Kocaturk CI, Akin H, Erdogan S, Bilen S, Karapinar K, Sezen CB, Saydam O. Which is the Best Minimal Invasive Approach for the Treatment of Spontaneous Pneumothorax? Uniport, Two, or Three Ports: A Prospective Randomized Trial. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018 Oct;66(7):589-594.
38. Chen JS, Hsu HH, Kuo SW, et al. Effects of additional minocycline pleurodesis after thoracoscopic procedures for primary spontaneous pneumothorax. *Chest* 2004;125:50-5.
39. Hallifax RJ, Yousuf A, Jones HE, Corcoran JP, Psallidas I, Rahman NM. Effectiveness of chemical pleurodesis in spontaneous pneumothorax recurrence prevention: a systematic review. *Thorax*. 2017 Dec;72(12):1121-1131.
40. Cardillo G, Bintcliffe OJ, Carleo F, Carbone L, Di Martino M, Kahan BC, Maskell NA. Primary spontaneous pneumothorax: a cohort study of VATS with talc poudrage. *Thorax*. 2016 Sep;71(9):847-53.
41. Imperatori A, Rotolo N, Spagnoletti M, Festi L, Berizzi F, Di Natale D, Nardecchia E, Dominionioni L. Risk factors for postoperative recurrence of spontaneous pneumothorax treated by video-assisted thoracoscopic surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2015 May;20(5):647-51
42. Lee S, Park SY, Bae MK, Lee JG, Kim DJ, Chung KY, Lee CY. Efficacy of polyglycolic acid sheet after thoracoscopic bullectomy for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg*. 2013 Jun;95(6):1919-23.

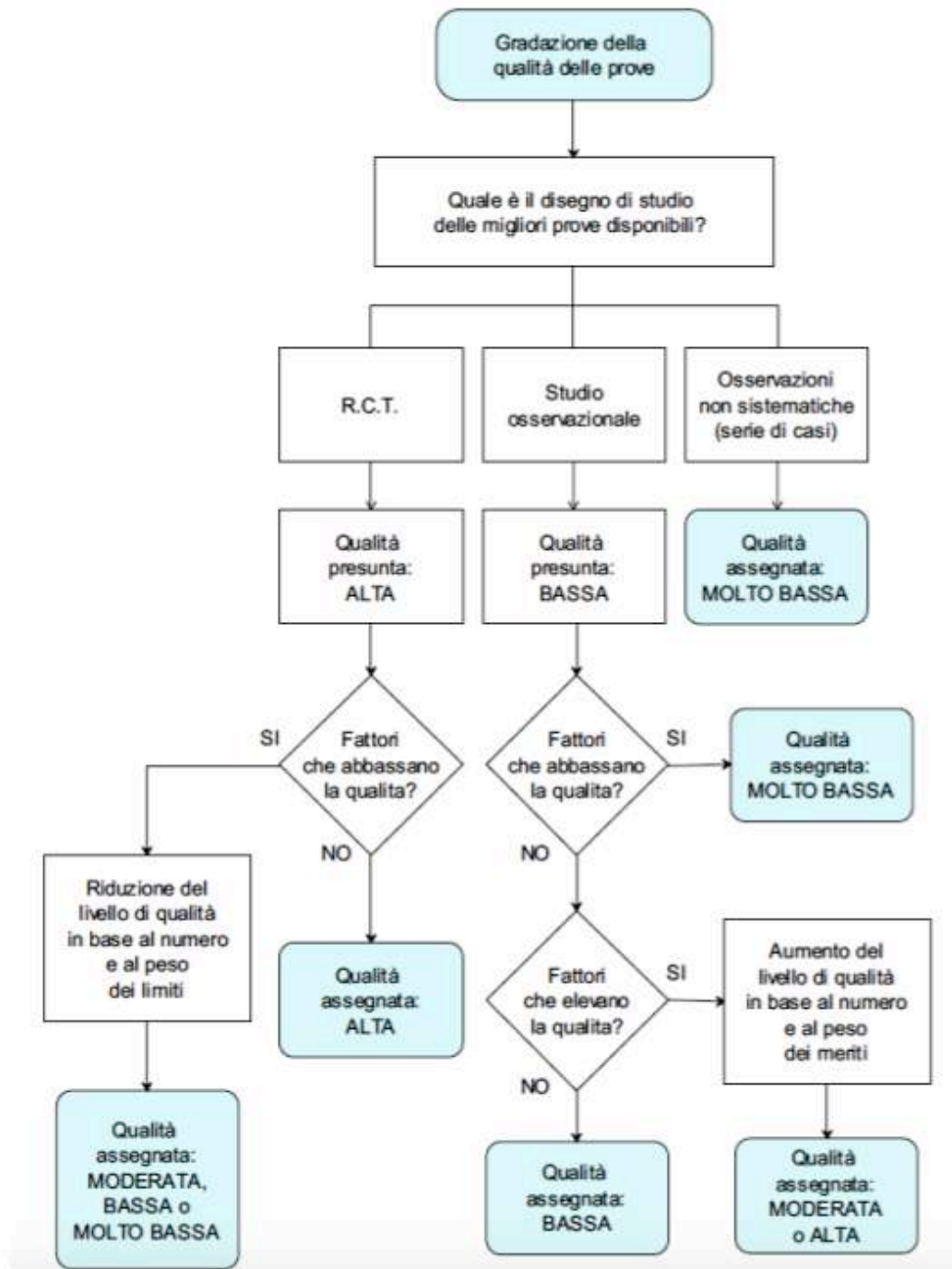
Figura 1. Diagramma di flusso del processo decisionale.



\* Fare riferimento all'affermazione n° 8; \*\* fare riferimento alle affermazioni n° 15 – 17.



Figura 2. Metodologia Grade.



## Appendice 1

### **Tabelle GRADE: evidence profile e evidence to decision framework (solo per quesiti affrontati con l'approccio GRADE)**

**PICO 1:** Nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo, come prima indagine strumentale è preferibile la radiografia standard del torace rispetto all'ecografia del torace?

**Domanda:** Nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo, come prima indagine strumentale è preferibile la radiografia standard del torace rispetto all'ecografia del torace?

**Setting:** pazienti ricoverati

#### **Bibliografia:**

1. Jalli R, Sefidbakht S, Jafari SH. Value of ultrasound in diagnosis of pneumothorax: a prospective study. *Emerg Radiol.* 2013 Apr;20(2):131-4. doi: 10.1007/s10140-012-1091-7. Epub 2012 Nov 21. PMID: 23179505.
2. Bar A, Lin G, Lazar LO, Blanka-Deak J, Khalayleh H, Pines G. Immediate Pneumothorax Diagnosis by Surgical Residents Using Portable Ultrasound. *Innovations (Phila).* 2021 Mar-Apr;16(2):152-156. doi: 10.1177/1556984520978315. Epub 2021 Jan 15. PMID: 33448887.
3. Homayounieh F, Digumarthy SR, Febbo JA, Garrana S, Nitiwarangkul C, Singh R, Khera RD, Gilman M, Kalra MK. Comparison of Baseline, Bone-Subtracted, and Enhanced Chest Radiographs for Detection of Pneumothorax. *Can Assoc Radiol J.* 2021 Aug;72(3):519-524. doi: 10.1177/0846537120908852. Epub 2020 Mar 18. PMID: 32186414.
4. Musalar E, Ekinci S, Ünek O, Arş E, Eren HŞ, Gürses B, Aktaş C. Conventional vs invert-grayscale X-ray for diagnosis of pneumothorax in the emergency setting. *Am J Emerg Med.* 2017 Sep;35(9):1217-1221. doi: 10.1016/j.ajem.2017.03.031. Epub 2017 Mar 18. PMID: 28343817.
5. Thomsen L, Natho O, Feigen U, Schulz U, Kivelitz D. Value of digital radiography in expiration in detection of pneumothorax. *Rofo.* 2014 Mar;186(3):267-73. doi: 10.1055/s-0033-1350566. Epub 2013 Sep 16. PMID: 24043613.
6. Seow A, Kazerooni EA, Pernicano PG, Neary M. Comparison of upright inspiratory and expiratory chest radiographs for detecting pneumothoraces. *AJR Am J Roentgenol.* 1996 Feb;166(2):313-6. doi: 10.2214/ajr.166.2.8553937. PMID: 8553937.

<b>Sensibilità (mediana)</b>		84,6							
<b>Specificità (mediana)</b>		97,4	<b>Prevalenza</b>		48,1%				
<b>Esito</b>	<b>Numero degli studi (n° dei pazienti)</b>	<b>Disegno dello studio</b>	<b>Valutazione della qualità delle prove</b>					<b>Effetto per 1000 pazienti</b>	<b>Qualità delle prove dell'accuratezza del test</b>
			<b>Rischio di bias</b>	<b>Non diretta trasferibilità dei dati</b>	<b>Mancanza di riproducibilità dei risultati</b>	<b>Imprecisione</b>	<b>Bias di pubblicazione</b>	<b>Probabilità pre-test 48,1%</b>	
<b>Veri positivi (Pazienti con PNX)</b>	6 (601)	5 retrospettivi, 1 prospettico	Alto	Alta	Alta	Moderata	No	388 (264 to 462)	+○○○ Bassa
<b>Falsi negativi (pazienti erronea diagnosi di PNX)</b>								93 (39 to 263)	+○○○ Bassa
<b>Veri negativi (pazienti senza PNX)</b>	6 (648)	5 retrospettivi, 1 prospettico	Alto	Alta	Alta	Moderata	No	504 (446 to 571)	+○○○ Bassa
<b>Falsi positivi (pazienti erroneamente classificati come portatori di PNX)</b>								15 (0 to 2)	+○○○ Bassa

## PICO 2.

**Domanda:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di piccole dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Brown SG, Ball EL, Macdonald SP, Wright C, McD Taylor D. Spontaneous pneumothorax; a multicentre retrospective analysis of emergency treatment, complications and outcomes. Intern Med J. 2014 May;44(5):450-7. doi: 10.1111/imj.12398. PMID: 24612237.
2. Kuan WS, Lather KS, Mahadevan M. Primary spontaneous pneumothorax--the role of the emergency observation unit. Am J Emerg Med. 2011 Mar;29(3):293-8. doi: 10.1016/j.ajem.2009.11.005. Epub 2010 Apr 2. PMID: 20825809.
3. Paoloni R. Management and outcome of spontaneous pneumothoraces at three urban EDs. Emerg Med Australas. 2007 Oct;19(5):449-57. doi: 10.1111/j.1742-6723.2007.01011.x. PMID: 17919218.

N. studi	Valutazione della qualità delle prove						Numero pazienti		Effetto		Certezza delle prove	Importanza dell'outcome
	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Osservazione	Drenaggio	Relativo (95% CI)	Absolute		

### Recidiva di pneumotorace ad un anno

1	Retrospettivo (1)	Alto	Alta	Alta	Alta		91	232	RR: 3,138 (1,279;7,699)	0,14 (0,102;0,177)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	--	----	-----	----------------------------	-----------------------	---------------------	------

### Recidiva di pneumotorace a 3 mesi

1	Retrospettivo (2)	Alto	Alta	Alta	Alta		8	15	RR: 1,6 (0,197;12,99)	0,17 (0,019;0,329)	+○○○ Molto bassa	Alto
---	-------------------	------	------	------	------	--	---	----	--------------------------	-----------------------	---------------------	------

### Recidiva o altro trattamento entro 5 giorni

1	Retrospettivo (3)	Alto	Alta	Alta	Alta	Recidiva, perdita aerea prolungata o cambio di strategia terapeutica	26	23	RR: 1,978 (1,019;3,84)	0,44 (0,31;0,588)	+○○○ Molto bassa	Alto
---	-------------------	------	------	------	------	--	----	----	---------------------------	----------------------	---------------------	------

### PICO 3.

**Domanda:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di grandi dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Brown SGA, Ball EL, Perrin K, Asha SE, Braithwaite I, Egerton-Warburton D, Jones PG, Keijzers G, Kinnear FB, Kwan BCH, Lam KV, Lee YCG, Nowitz M, Read CA, Simpson G, Smith JA, Summers QA, Weatherall M, Beasley R; PSP Investigators. Conservative versus Interventional Treatment for Spontaneous Pneumothorax. N Engl J Med. 2020 Jan 30;382(5):405-415. doi: 10.1056/NEJMoa1910775. PMID: 31995686.

Numero degli studi	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Valutazione della qualità delle prove					Numero pazienti		Effetto		Certezza delle prove	Importanza dell'outcome
		Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Osservazione	Drenaggio	Relativo (95% CI)	Absolute		

#### Recidiva di pneumotorace a 8 settimane dall'evento

1	Randomizzato (1)	Basso	Bassa	Alta	Alta	Utilizzato drenaggio di piccole dimensioni	125	131	RR: 0,272 (0,058;1,287)	0,04 (0,015;0,063)	+○○○ Bassa	Alta
---	------------------	-------	-------	------	------	--	-----	-----	-------------------------	--------------------	---------------	------

#### Recidiva di pneumotorace ad un anno

1	Randomizzato (1)	Basso	Bassa	Alta	Alta	Obiettivo secondario. Utilizzato drenaggio di piccole dimensioni	159	149	RR: 1,90 (1,03; 3,52)	0,13 (0,092;0,167)	+○○○ Bassa	Alto
---	------------------	-------	-------	------	------	--	-----	-----	-----------------------	--------------------	---------------	------

#### Eventi avversi (ogni tipo)

1	Randomizzato (1)	Basso	Bassa	Alta	Alta	Obiettivo secondario. Utilizzato drenaggio di piccole dimensioni	159	149	RR: 3,32 (1,85; 5,95)	0,08 (0,051;0,112)	+○○○ Bassa	Alto
---	------------------	-------	-------	------	------	--	-----	-----	-----------------------	--------------------	---------------	------

## PICO 4.

**Domanda:** Nei pazienti sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Ennis SL, Dobler CC. Conservative versus interventional treatment for spontaneous pneumothorax. *Breathe* (Sheff). 2020 Sep;16(3):200171. doi: 10.1183/20734735.0171-2020. PMID: 33447279; PMCID: PMC7792830.

N. studi	Valutazione della qualità delle prove						Numero pazienti		Effetto		Certeza delle prove	Importanza dell'outcome
	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Osservazione	Drenaggio	Relativo (95% CI)	Assoluto		

### Recidiva o mancata espansione del parenchima a 8 settimane

1	Randomizzato (1)	Basso	Bassa	Bassa	Alta	Intention to treat analysis. Drenaggio di piccolo calibro (<12F)	125	131	RR: 0.273 (0,058;1,287)	0,03 (0,013;0,058)	+○○○ Bassa	Alta
---	------------------	-------	-------	-------	------	--	-----	-----	-------------------------	--------------------	---------------	------

### Recidiva di pneumotorace a 12 mesi

1	Randomizzato (1)	Basso	Bassa	Bassa	Alta	Obiettivo secondario.	159	149	RR: 1,906 (1,03;3,524)	0,12 (0,084;0,156)	+○○○ Bassa	Alto
---	------------------	-------	-------	-------	------	-----------------------	-----	-----	------------------------	--------------------	---------------	------

## PICO 5.

**Domanda:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, le formazioni polmonari bollose devono essere ricercate e resecate con suturatrice meccanica o garantisce un miglior esito clinico praticare la sola pleurodesi?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Czerny M, Salat A, Fleck T, Hofmann W, Zimpfer D, Eckersberger F, Klepetko W, Wolner E, Mueller MR. Lung wedge resection improves outcome in stage I primary spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 2004 May;77(5):1802-5. doi: 10.1016/j.athoracsur.2003.10.057. PMID: 15111189.

Valutazione della qualità delle prove							Numero pazienti		Effetto		Certezza delle prove	Importanza dell'outcome
N. studi	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Pleurodesi	Pleurodesi + Bullectomia	Relativo (95% CI)	Absolute		

### Recidiva di pneumotorace entro 12 mesi

1	Retrospectivo (1)	Alto	Alta	Alta	Alta	Rischio relativo non calcolabile per 0 recidive nel gruppo pleurodesi + bullectomia	69	57	RR: NC	0,032 (0,001;0,062)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	---	----	----	--------	---------------------	---------------------	------

NC: non calcolabile

## PICO 6.

**Domanda:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, la pleurodesi deve essere associata alla resezione delle formazioni bollose o la sola resezione delle bolle garantisce un miglior esito clinico?

**Setting:** pazienti ricoverati

### Bibliografia:

1. Min X, Huang Y, Yang Y, Chen Y, Cui J, Wang C, Huang Y, Liu J, Wang J. Mechanical pleurodesis does not reduce recurrence of spontaneous pneumothorax: a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2014 Nov;98(5):1790-6; discussion 1796. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.06.034. Epub 2014 Sep 16. PMID: 25236367.
2. Cho S, Ryu KM, Jheon S, Sung SW, Kim BH, Huh DM. Additional mechanical pleurodesis after thoracoscopic wedge resection and covering procedure for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc.* 2009 May;23(5):986-90. doi: 10.1007/s00464-008-0083-x. Epub 2008 Sep 19. PMID: 18802734.
3. Horio H, Nomori H, Kobayashi R, Naruke T, Suemasu K. Impact of additional pleurodesis in video-assisted thoracoscopic bullectomy for primary spontaneous pneumothorax. *Surg Endosc.* 2002 Apr;16(4):630-4. doi: 10.1007/s00464-001-8232-5. Epub 2002 Jan 9. PMID: 11972203.
4. Brophy S, Brennan K, French D. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax following bullectomy with pleurodesis or pleurectomy: A retrospective analysis. *J Thorac Dis.* 2021 Mar;13(3):1603-1611. doi: 10.21037/jtd-20-3257. PMID: 33841952; PMCID: PMC8024846.
5. Lee S, Kim HR, Cho S, Huh DM, Lee EB, Ryu KM, Cho DG, Paik HC, Kim DK, Lee SH, Cho JS, Lee JI, Choi H, Kim K, Jheon S; Korean Pneumothorax Study Group. Staple line coverage after bullectomy for primary spontaneous pneumothorax: a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2014 Dec;98(6):2005-11. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.06.047. Epub 2014 Oct 23. PMID: 25443007.

Valutazione della qualità delle prove							Numero pazienti		Effetto		Certeza delle prove	Importanza dell'outcome
N. studi	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Bullectomia	Bullectomia + pleurodesi	Relativo (95% CI)	Assoluto		
<b>Recidiva di pneumotorace entro 12 mesi</b>												
3	Retrospectivo (2) Randomizzato (1;5)	Alto	Alta	Alta	Alta	Pleurodesi: scarificazione	1000	900	RR: 1,71 (0,8;1,434)	0,087 (0,074;0,1)	+○○○ Molto bassa	Alta
<b>Recidiva di pneumotorace entro 24 mesi</b>												
1	Retrospectivo (3)	Alto	Alta	Alta	Alta	Pleurodesi: elettrobisturi	53	50	RR: 0,157 (0,02;1,26)	0,068 (0,019;0,117)	+○○○ Molto bassa	Alta
<b>Recidiva di pneumotorace (limite temporale non specificato)</b>												
1	Retrospectivo (4)	Alto	Alta	Alta	Alta	Pleurodesi: varie tecniche	126	96	RR: 0,622 (0,294;1,313)	0,126 (0,082;0,17)	+○○○ Molto bassa	Alta



## PICO 7.

**Domanda:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo l'accesso chirurgico toracotomico rispetto a quello torascopico garantisce un miglior esito clinico?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Delpy JP, Pagès PB, Mordant P, Falcoz PE, Thomas P, Le Pimpec-Barthes F, Dahan M, Bernard A; EPITHOR project (French Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery); EPITHOR project French Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery. Surgical management of spontaneous pneumothorax: are there any prognostic factors influencing postoperative complications? Eur J Cardiothorac Surg. 2016 Mar;49(3):862-7. doi: 10.1093/ejcts/ezv195. Epub 2015 Jun 12. PMID: 26071433.
2. Kim KH, Kim HK, Han JY, Kim JT, Won YS, Choi SS. Transaxillary minithoracotomy versus video-assisted thoracic surgery for spontaneous pneumothorax. Ann Thorac Surg. 1996 May;61(5):1510-2. doi: 10.1016/0003-4975(96)00113-0. PMID: 8633968.
3. Waller DA, Forty J, Morrill GN. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy for spontaneous pneumothorax. Ann Thorac Surg. 1994 Aug;58(2):372-6; discussion 376-7. doi: 10.1016/0003-4975(94)92210-1. PMID: 8067834.
4. Freixinet JL, Canalis E, Juliá G, Rodriguez P, Santana N, Rodriguez de Castro F. Axillary thoracotomy versus videothoracoscopy for the treatment of primary spontaneous pneumothorax. Ann Thorac Surg. 2004 Aug;78(2):417-20. doi: 10.1016/j.athoracsur.2003.11.038. PMID: 15276488.
5. Foroulis CN, Anastasiadis K, Charokopos N, Antonitsis P, Halvatzoulis HV, Karapanagiotidis GT, Grosomanidis V, Papakonstantinou C. A modified two-port thoracoscopic technique versus axillary minithoracotomy for the treatment of recurrent spontaneous pneumothorax: a prospective randomized study. Surg Endosc. 2012 Mar;26(3):607-14. doi: 10.1007/s00464-011-1734-x. Epub 2011 May 12. Erratum in: Surg Endosc. 2012 Mar;26(3):615. Antonitsis, Polychronis [corrected to Antonitsis, Polychronis]. PMID: 21562918.

Valutazione della qualità delle prove							Numero pazienti		Effetto		Certezza delle prove	Importanza dell'outcome
N. studi	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	VATS	Toracotomia	Relativo (95% CI)	Assoluto		

### Complicanze respiratorie postoperatorie

1	Retrospettivo (1)	Alto	Alta	Alta	Alta	Include anche pneumotorace secondario	6643	1004	RR: 1,474 (1,225;1,776)	0,087 (0,081;0,093)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	---------------------------------------	------	------	-------------------------	---------------------	---------------------	------

### Complicanze generali postoperatorie

2	Randomizzati (4, 5)	Basso	Bassa	Bassa	Alta	Toracotomia: minitoracotomia ascellare	79	84	RR: 0,367 (0,626;1,251)	0,098 (0,052;0,144)	+○○○ Bassa	Alta
---	---------------------	-------	-------	-------	------	--	----	----	-------------------------	---------------------	---------------	------

### Recidiva a 6 mesi

1	Retrospettivo (2)	Alto	Alta	Alta	Alta	Toracotomia: minitoracotomia ascellare	36	30	RR: NC	0,065 (0,003;0,126)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	--	----	----	--------	---------------------	---------------------	------

### Recidiva a 8 mesi

1	Randomizzato (3)	Basso	Bassa	Bassa	Alta		15	15	RR: 0.5 (0,051;4,944)	0,1 (0,007;0,207)	+○○○ Bassa	Alta
---	------------------	-------	-------	-------	------	--	----	----	-----------------------	-------------------	---------------	------

### Recidiva a 30 mesi

1	Randomizzato (5)	Basso	Bassa	Bassa	Alta	Toracotomia: minitoracotomia ascellare	15	15	RR: 0.917 (0,06;4,944)	0,1 (0,007;14,073)	+○○○ Bassa	Alta
---	------------------	-------	-------	-------	------	--	----	----	------------------------	--------------------	---------------	------

NC: non calcolabile

## PICO 8.

**Domanda:** Quali sono le tecniche di pleurodesi considerate più efficaci nella correzione chirurgica dello pneumotorace nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo?

**Setting:** pazienti ricoverati

**Bibliografia:**

1. Mithiran H, Leow L, Ong K, Liew T, Siva D, Liang S, Tam JKC. Video-Assisted Thoracic Surgery (VATS) Talc Pleurodesis Versus Pleurectomy for Primary Spontaneous Pneumothorax: A Large Single-Centre Study with No Conversion. *World J Surg.* 2019 Aug;43(8):2099-2105. doi: 10.1007/s00268-019-05001-2. PMID: 30972431.
2. Tsuboshima K, Wakahara T, Matoba Y, Maniwa Y. Pleural Coating by 50% Glucose Solution Reduces Postoperative Recurrence of Spontaneous Pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 2018 Jul;106(1):184-191. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.02.040. Epub 2018 Mar 22. PMID: 29577928.
3. Moreno-Merino S, Congregado M, Gallardo G, Jimenez-Merchan R, Trivino A, Cozar F, Lopez-Porras M, Loscertales J. Comparative study of talc poudrage versus pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2012 Jul;15(1):81-5. doi: 10.1093/icvts/ivs027. Epub 2012 Apr 18. PMID: 22514256; PMCID: PMC3380967.
4. Chen JS, Hsu HH, Huang PM, Kuo SW, Lin MW, Chang CC, Lee JM. Thoracoscopic pleurodesis for primary spontaneous pneumothorax with high recurrence risk: a prospective randomized trial. *Ann Surg.* 2012 Mar;255(3):440-5. doi: 10.1097/SLA.0b013e31824723f4. PMID: 22323011.
5. Rena O, Massera F, Papalia E, Della Pona C, Robustellini M, Casadio C. Surgical pleurodesis for Vanderschueren's stage III primary spontaneous pneumothorax. *Eur Respir J.* 2008 Apr;31(4):837-41. doi: 10.1183/09031936.00140806. Epub 2007 Dec 5. PMID: 18057049.
6. Brophy S, Brennan K, French D. Recurrence of primary spontaneous pneumothorax following bullectomy with pleurodesis or pleurectomy: A retrospective analysis. *J Thorac Dis.* 2021 Mar;13(3):1603-1611. doi: 10.21037/jtd-20-3257. PMID: 33841952; PMCID: PMC8024846.
7. Chung WJ, Jo WM, Lee SH, Son HS, Kim KT. Effects of additional pleurodesis with dextrose and talc-dextrose solution after video assisted thoracoscopic procedures for primary spontaneous pneumothorax. *J Korean Med Sci.* 2008 Apr;23(2):284-7. doi: 10.3346/jkms.2008.23.2.284. PMID: 18437013; PMCID: PMC2526449.

Valutazione della qualità delle prove							Numero pazienti		Effetto		Certezza delle prove	Importanza dell'outcome
N. studi	Disegno degli studi (riferimento bibliografico)	Rischio di distorsione	Mancanza di riproducibilità dei risultati	Mancanza di generalizzabilità	Imprecisione	Ulteriori considerazioni	Pleurodesi in studio	Pleurodesi di riferimento	Relativo (95% CI)	Assoluto		

**Confronto tra talcaggio pleurico e pleurectomia: tasso di recidiva di pneumotorace.**

1	Retrospectivo (1)	Alto	Alta	Alta	Alta		Talcaggio: 75	Pleurectomia: 137	RR: 0,913 (0,324;2,574)	0,071 (0,036;0,105)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	--	---------------	-------------------	-------------------------	---------------------	---------------------	------

**Confronto tra falda di cellulosa su apice polmonare + glucosata 50% verso falda di cellulosa: tasso di recidiva dello pneumotorace.**

1	Retrospectivo (2)	Alto	Alta	Alta	Alta		Glucosata 50% su falda di cellulosa: 106	Falda di cellulosa: 270	RR: 0,335 (0,136;0,828)	0,114 (0,082;0,147)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	--	--	-------------------------	-------------------------	---------------------	---------------------	------

**Confronto tra talcaggio pleurico e abrasione pleurica: tasso di recidiva dello pneumotorace.**

1	Retrospectivo (3)	Alto	Alta	Alta	Alta		Talcaggio: 392	Abrasione pleurica: 399	RR: 0,374 (0,12;1,164)	0,019 (0,01;0,029)	+○○○ Molto bassa	Alta
---	-------------------	------	------	------	------	--	----------------	-------------------------	------------------------	--------------------	---------------------	------

**Confronto tra abrasione pleurica + minociclina verso pleurectomia: tasso di recidiva dello pneumotorace.**

1	Randomizzato (4)	Bassa	Bassa	Alta	Alta	Minociclina parenterale non disponibile in	Abrasione pleurica + Minociclina: 80	Pleurectomia: 80	RR: 1 (0,208;4,807)	0,038 (0,008;0,067)	+○○○ Bassa	Bassa
---	------------------	-------	-------	------	------	--	--------------------------------------	------------------	---------------------	---------------------	---------------	-------

						Italia						
--	--	--	--	--	--	--------	--	--	--	--	--	--

Confronto tra abrasione pleurica e pleurectomia: tasso di recidiva dello pneumotorace.

2	Randomizzato (5) Retrospectivo (6)	Basso	Bassa	Bassa	Alta		Abrasione pleurica: 179	Pleurectomia: 130	RR: 1,659 (0,669;4,292)	0,065 (0,037;0,092)	+○○○ Bassa	Alta
---	---	-------	-------	-------	------	--	-------------------------------	----------------------	----------------------------	------------------------	---------------	------

Confronto tra talcaggio pleurico + destrosio 20% verso destrosio 20%: tasso di recidiva dello pneumotorace.

1	Prospettico (7)	Alto	Alta	Bassa	Alta		Talcaggio pleurico + destrosio 20%: 42	Destrosio 20%: 49	RR: 1,19 (0,77;18,461)	0,022 (0,0081;0,052)	+○○○ Bassa	Alta
---	--------------------	------	------	-------	------	--	--	-------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------	------

## Appendice 2

### Strategie di ricerca e Flow di selezione degli studi

**PICO 1:** Nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo, come prima indagine strumentale è preferibile la radiografia standard del torace rispetto all'ecografia del torace?

**MEDLINE (PubMed) (1966 - March 2022)**

**Search:** (("pneumothorax/diagnostic imaging"[Majr] AND "Sensitivity and Specificity"[Mesh]) AND English[lang]) AND ("adolescent"[MeSH Terms] OR "Adult"[MeSH Terms])

**Result: 104**

**Selected: 6**

**Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** spontaneous pneumothorax in Title Abstract Keyword AND "chest X ray" in Title Abstract Keyword AND "thoracic ultrasound" in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews 0; Trials 0**

**Selected: 0**

**PICO 2:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di piccole dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**MEDLINE (PubMed) (1966 - March 2022)**

**Search:** ((((((("pneumothorax/therapy"[MeSH Major Topic] AND "Drainage"[MeSH Terms] AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR "wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] OR "trauma s"[All Fields] OR "traumas"[All Fields])) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("postoperative period"[MeSH Terms] OR ("postoperative"[All Fields] AND "period"[All Fields]) OR "postoperative period"[All Fields] OR "postop"[All Fields] OR "postoperative"[All Fields] OR "postoperatively"[All Fields] OR "postoperatives"[All Fields])) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("case reports"[Publication Type] OR "case report"[All Fields])) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter])) AND ((1980/1/1:3000/12/12[pdat])

**Result: 149**

**Selected: 6**

**Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** spontaneous pneumothorax in Title Abstract Keyword AND "chest tube drainage" in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews 0; Trials 37;**

**Selected: 0**

---

**PICO 3:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di grandi dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**MEDLINE (PubMed) (1966 - March 2022)**

**Search:** (("large pneumothorax"[All Fields]) AND ((1980/1/1:3000/12/12[pdat]) AND (english[Filter]) AND (alladult[Filter]))) AND (((((((("pneumothorax/therapy"[MeSH Major Topic] AND "Drainage"[MeSH Terms] AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] OR "trauma s"[All Fields] OR "traumas"[All Fields])) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("postoperative period"[MeSH Terms] OR ("postoperative"[All Fields] AND "period"[All Fields]) OR "postoperative period"[All Fields] OR "postop"[All Fields] OR "postoperative"[All Fields] OR "postoperatively"[All Fields] OR "postoperatives"[All Fields])) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("case reports"[Publication Type] OR "case report"[All Fields])) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms]) AND 1980/01/01:3000/12/12[Date - Publication]) AND ((1980/1/1:3000/12/12[pdat]) AND (english[Filter]) AND (alladult[Filter])))

**Result: 6**

**Selected: 0**

**Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** spontaneous pneumothorax, large, chest tube drainage in All Text

**Results: Cochrane Reviews: 2; Trials: 12**

**Selected: 1**

**Manual search (1966 - March 2022)**

**Results: 7**

**Selected: 0**

---

**PICO 4:** Nei pazienti sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

**MEDLINE (PubMed) (1966 – March 2022)**

**Search:** ("symptomatic pneumothorax"[All Fields] NOT ("injuries"[MeSH Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields] OR "trauma s"[All Fields] OR "traumas"[All Fields])) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter]))

**Results: 20**

**Selected: 0**

### **Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** "primary spontaneous pneumothorax" in Title Abstract Keyword AND "chest tube drainage" in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews 0; Trials 23**

**Selected: 0**

### **Manual search (1966 – March 2022)**

**Results: 1**

**Selected: 1**

---

**PICO 5:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, le formazioni polmonari bollose devono essere ricercate e resecate con suturatrice meccanica o garantisce un miglior esito clinico praticare la sola pleurodesi?

### **MEDLINE (PubMed) (1966 – March 2022)**

**Search:** (("pneumothorax"[MeSH Terms] OR "pneumothorax"[All Fields] OR ("spontaneous"[All Fields] AND "pneumothorax"[All Fields]) OR "spontaneous pneumothorax"[All Fields]) AND ("surgery"[MeSH Subheading] OR "surgery"[All Fields] OR "surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR "general surgery"[MeSH Terms] OR ("general"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "general surgery"[All Fields] OR "surgery s"[All Fields] OR "surgerys"[All Fields] OR "surgeries"[All Fields]) AND (("pleurodesis"[MeSH Terms] OR "pleurodesis"[All Fields]) AND ("bullectomies"[All Fields] OR "bullectomy"[All Fields] OR "pneumonectomy"[All Fields]))) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter]))

**Results: 85**

**Selected: 1**

### **Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** Pneumothorax in Title Abstract Keyword AND pleurodesis in Title Abstract Keyword AND bullectomy in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews 0; Trials: 12**

**Selected: 0**

---

**PICO 6:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, la pleurodesi deve essere associata alla resezione delle formazioni bollose o la sola resezione delle bolle garantisce un miglior esito clinico?

### **MEDLINE (PubMed) (1966 – March 2022)**

**Search:** (("pneumothorax"[MeSH Terms] OR "pneumothorax"[All Fields] OR ("spontaneous"[All Fields] AND "pneumothorax"[All Fields]) OR "spontaneous pneumothorax"[All Fields]) AND ("surgery"[MeSH Subheading] OR "surgery"[All Fields] OR "surgical procedures, operative"[MeSH Terms] OR ("surgical"[All Fields] AND "procedures"[All Fields] AND "operative"[All Fields]) OR "operative surgical procedures"[All Fields] OR "general surgery"[MeSH Terms] OR ("general"[All Fields] AND "surgery"[All Fields]) OR "general surgery"[All Fields] OR "surgery s"[All Fields] OR "surgerys"[All Fields] OR "surgeries"[All Fields]) AND (("pleurodesis"[MeSH Terms] OR "pleurodesis"[All Fields]) AND ("bullectomies"[All Fields] OR "bullectomy"[All Fields] OR "pneumonectomy"[All Fields]))) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter]))

**Results: 85**

**Selected: 3**

### **Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** Pneumothorax in Title Abstract Keyword AND pleurodesis in Title Abstract Keyword AND bullectomy in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews 0; Trials: 12**

**Selected: 2**

---

**PICO 7:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo l'accesso chirurgico toracotomico rispetto a quello toracoscopico garantisce un miglior esito clinico?

### **MEDLINE (PubMed) (1966 – March 2022)**

**Search:** ("pneumothorax"[MeSH Major Topic] AND (("thoracal"[All Fields] OR "thoracical"[All Fields] OR "thorax"[MeSH Terms] OR "thorax"[All Fields] OR "thoracic"[All Fields] OR "thoracics"[All Fields]) AND "surgery"[MeSH Subheading]) AND "pleurodesis"[MeSH Terms]) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter]))

**Results: 95**

**Selected: 1**

### **Cochrane library (1993 – March 2022)**

**Search:** MeSH descriptor: [Pneumothorax] explode all trees and with qualifier(s): [surgery - SU]

**Results: Cochrane Reviews: 1; Trials: 49**

**Selected: 4**

---

**PICO 8:** Quali sono le tecniche di pleurodesi considerate più efficaci nella correzione chirurgica dello pneumotorace nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo?

## **MEDLINE (PubMed) (1966 – March 2022)**

**Search:** (((("pneumothorax/therapy"[MeSH Major Topic] AND "pleurodesis"[MeSH Terms]) NOT ("neoplasm metastasis"[MeSH Terms] OR ("neoplasm"[All Fields] AND "metastasis"[All Fields]) OR "neoplasm metastasis"[All Fields] OR "secondaries"[All Fields] OR "secondary"[MeSH Subheading] OR "secondary"[All Fields]) AND ("pneumothorax"[MeSH Terms] OR "pneumothorax"[All Fields] OR "pneumothoraxes"[All Fields]))) NOT "catamenial"[All Fields]) AND ("english"[Language] AND "adult"[MeSH Terms])) NOT ("covid 19"[All Fields] OR "covid 19"[MeSH Terms] OR "covid 19 vaccines"[All Fields] OR "covid 19 vaccines"[MeSH Terms] OR "covid 19 serotherapy"[All Fields] OR "covid 19 serotherapy"[Supplementary Concept] OR "covid 19 nucleic acid testing"[All Fields] OR "covid 19 nucleic acid testing"[MeSH Terms] OR "covid 19 serological testing"[All Fields] OR "covid 19 serological testing"[MeSH Terms] OR "covid 19 testing"[All Fields] OR "covid 19 testing"[MeSH Terms] OR "sars cov 2"[All Fields] OR "sars cov 2"[MeSH Terms] OR "severe acute respiratory syndrome coronavirus 2"[All Fields] OR "ncov"[All Fields] OR "2019 ncov"[All Fields] OR ("coronavirus"[MeSH Terms] OR "coronavirus"[All Fields] OR "cov"[All Fields]) AND 2019/11/01:3000/12/31[Date - Publication])) AND ((english[Filter]) AND (alladult[Filter]))

**Results: 130**

**Selected: 3**

## **Cochrane library (1993 – March 2022)**

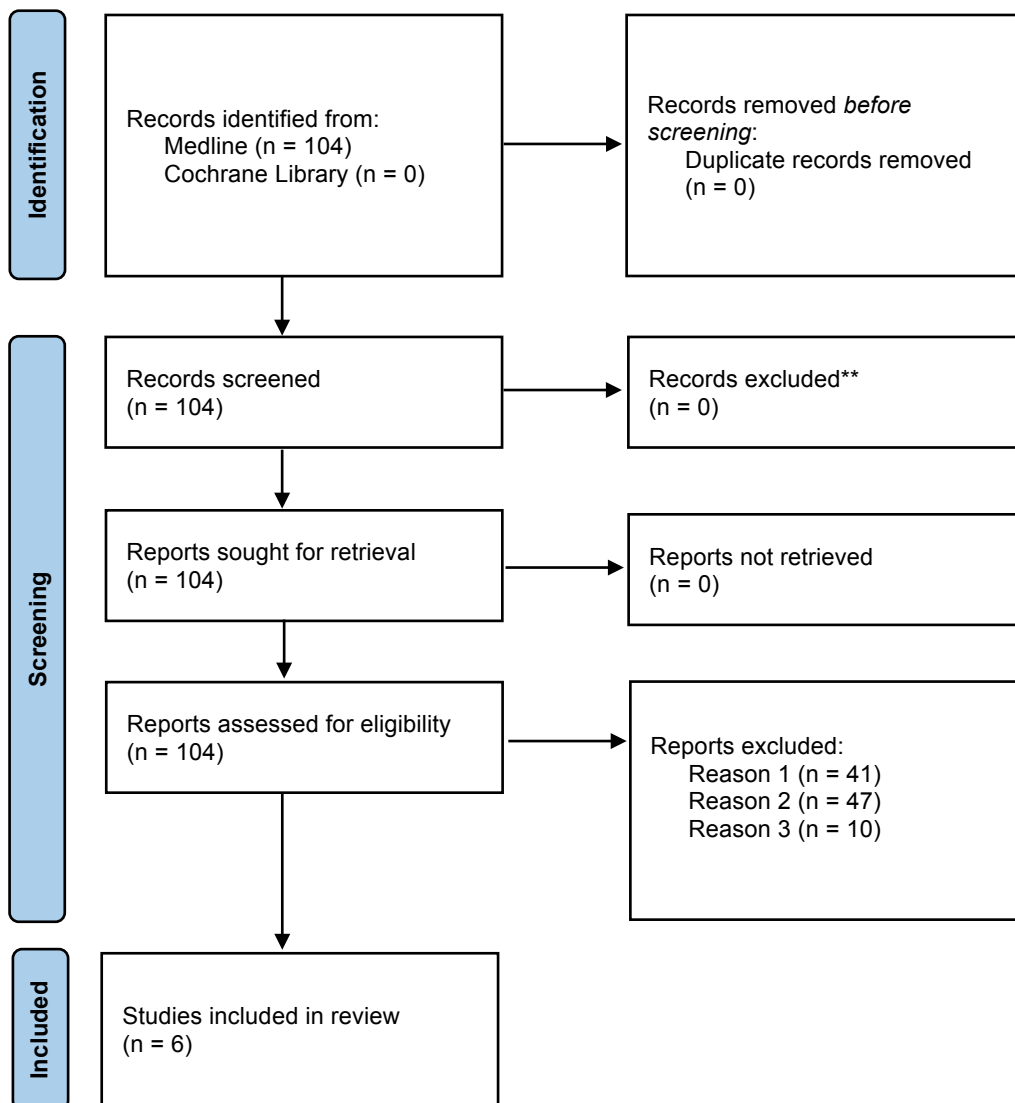
**Search:** “pneumothorax” in Title Abstract Keyword AND “pleurodesis” in Title Abstract Keyword - (Word variations have been searched)

**Results: Cochrane Reviews: 1; Trials: 78**

**Selected: 4**



**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 1:** Nei pazienti con sospetto pneumotorace primitivo spontaneo, come prima indagine strumentale è preferibile la radiografia standard del torace rispetto all'ecografia del torace?

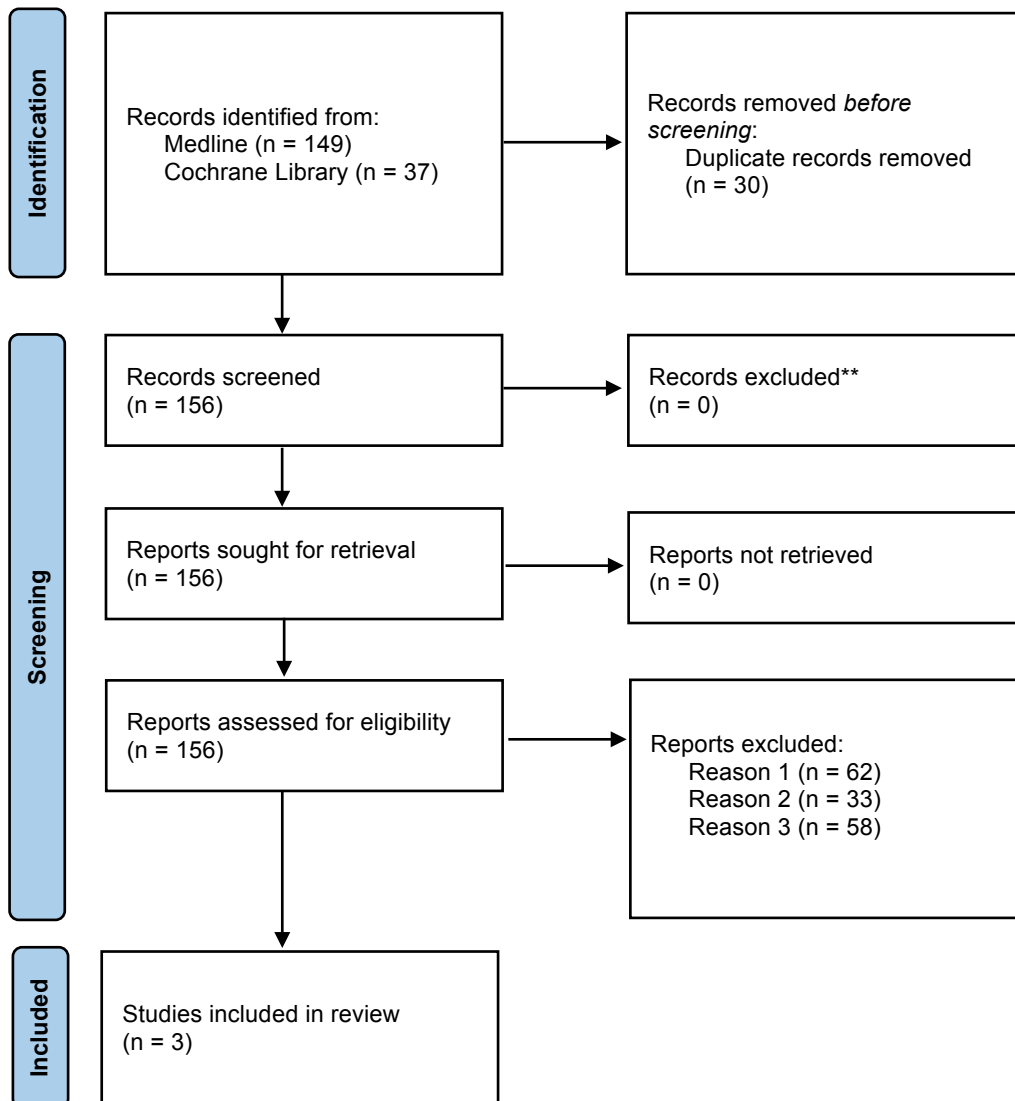


**Ragione 1:** articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.

**Ragione 2:** articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.

**Ragione 3:** articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 2:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di piccole dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?

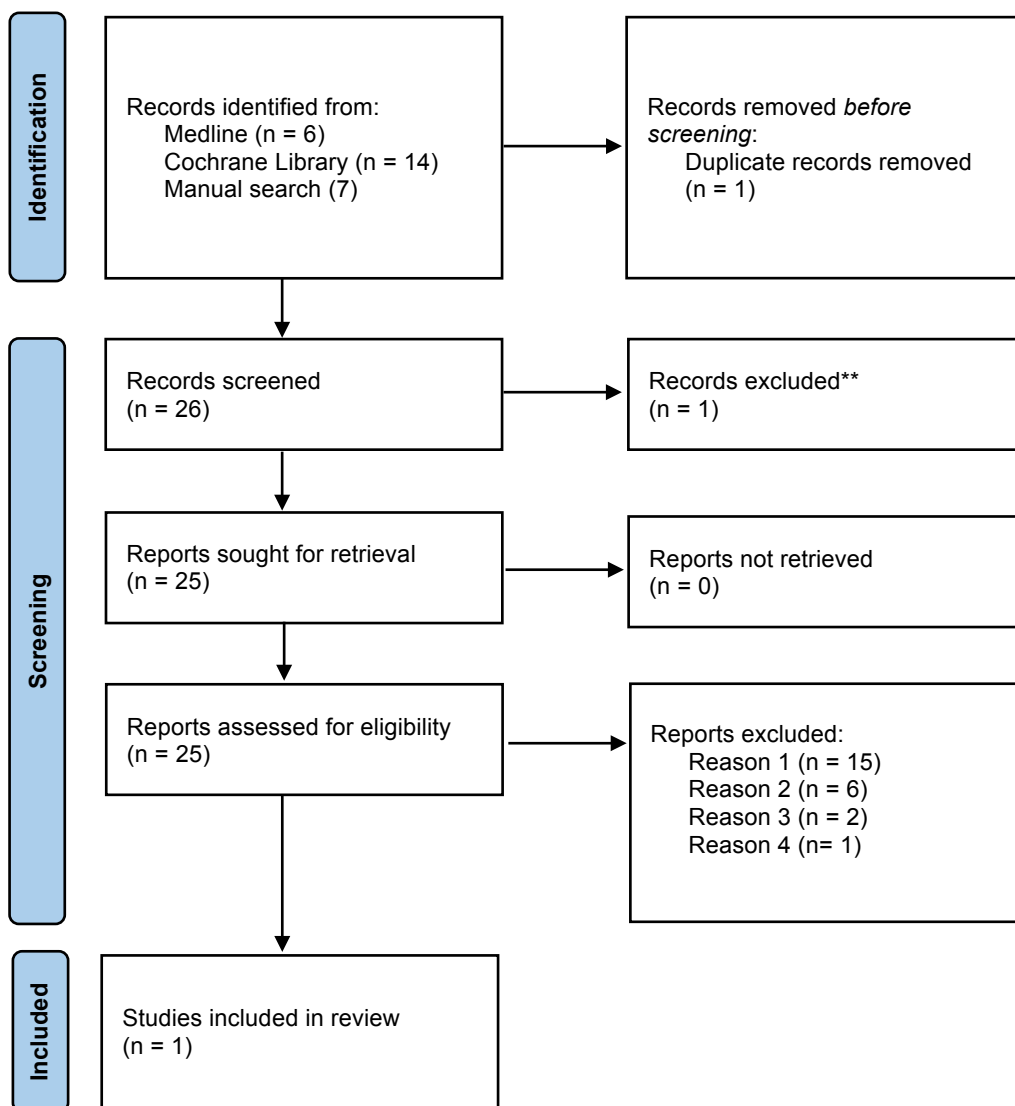


**Ragione 1:** articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.

**Ragione 2:** articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.

**Ragione 3:** articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 3:** Nei pazienti non sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo di grandi dimensioni, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?



\*\* Congress presentation (poster)

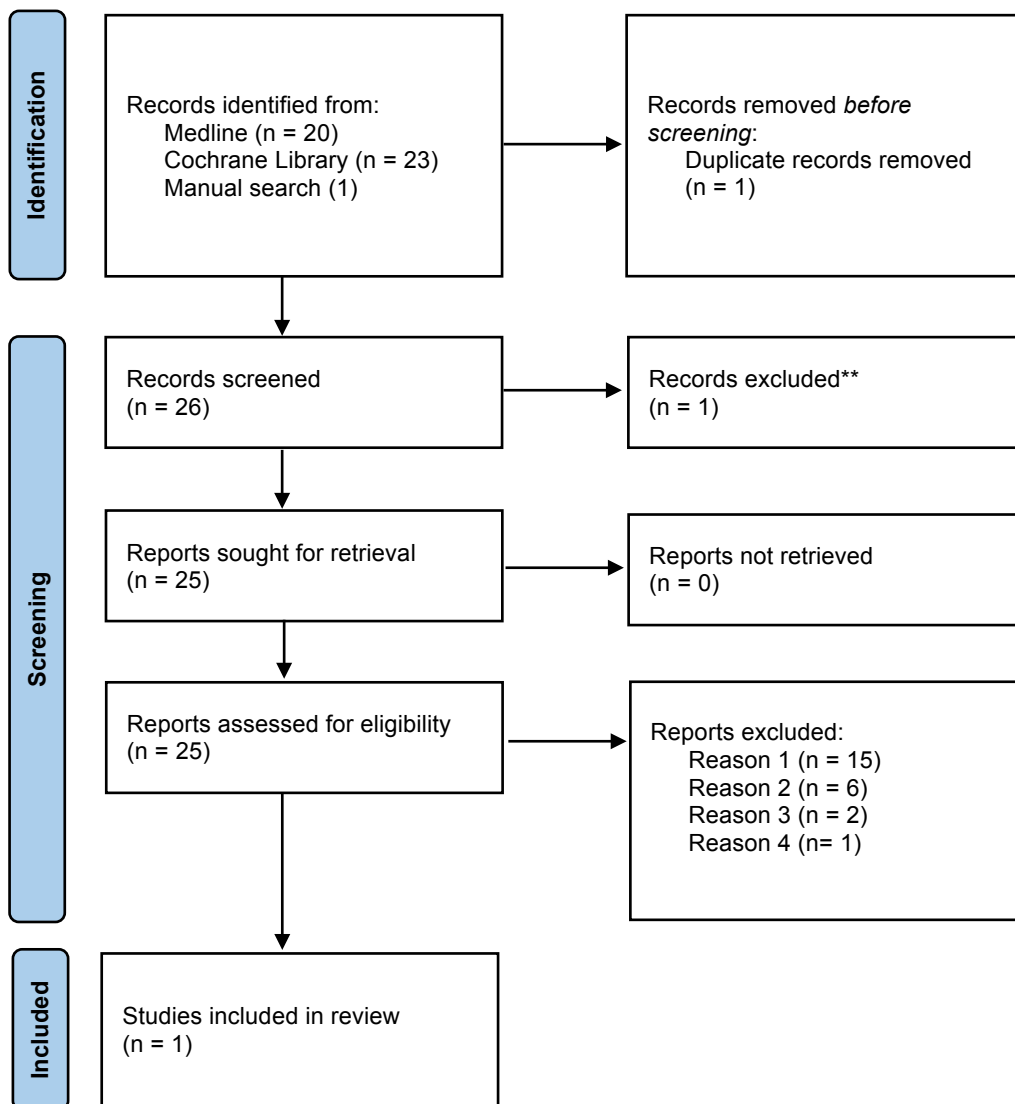
**Ragione 1: articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.**

**Ragione 2: articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.**

**Ragione 3: articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.**

**Ragione 4: revisione sistematica senza risultati**

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 4:** Nei pazienti sintomatici con pneumotorace spontaneo primitivo, un atteggiamento aggressivo offre migliori risultati clinici della semplice osservazione?



\*\* Congress presentation (poster)

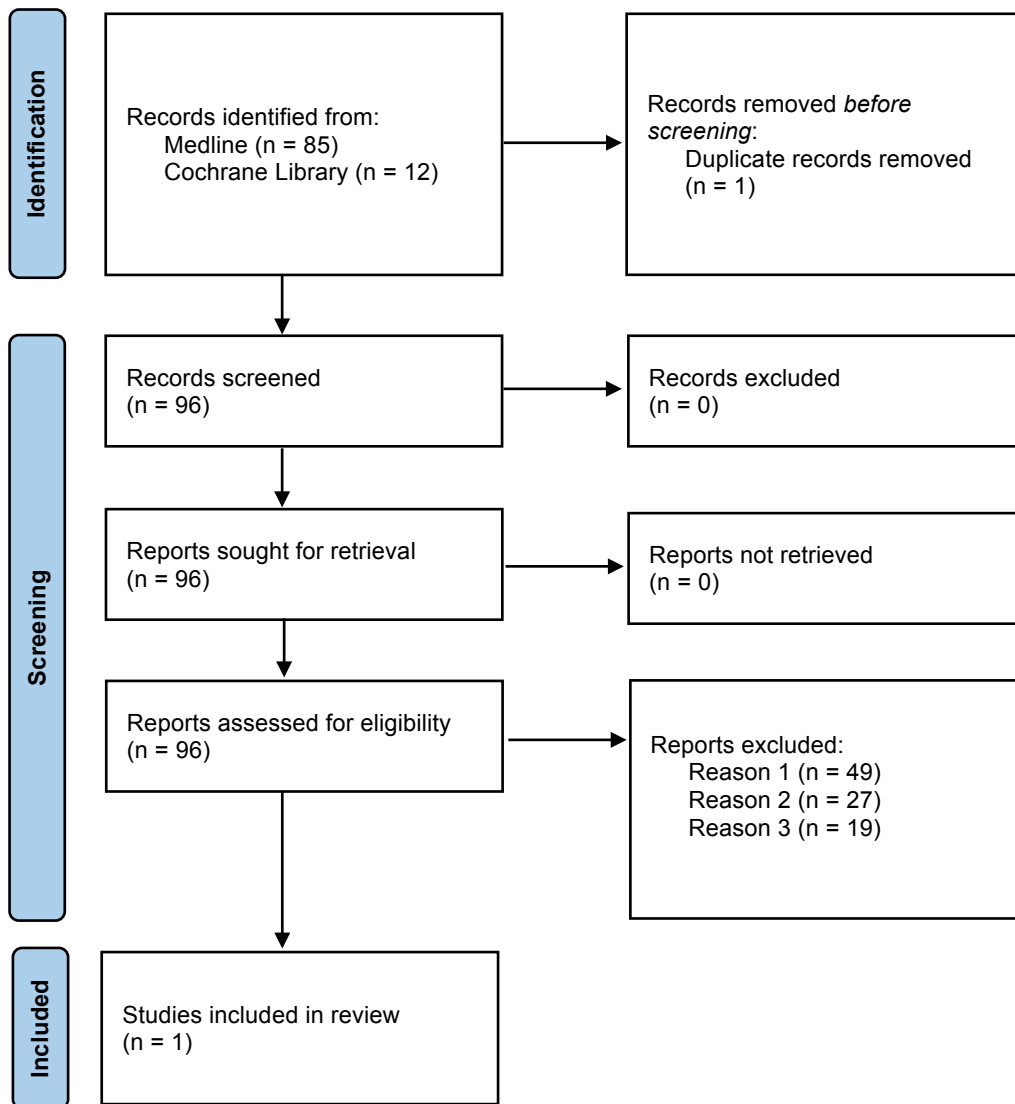
**Ragione 1: articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.**

**Ragione 2: articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.**

**Ragione 3: articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.**

**Ragione 4: revisione sistematica senza risultati**

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 5:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, le formazioni polmonari bollose devono essere ricercate e resecate con suturatrice meccanica o garantisce un miglior esito clinico praticare la sola pleurodesi?



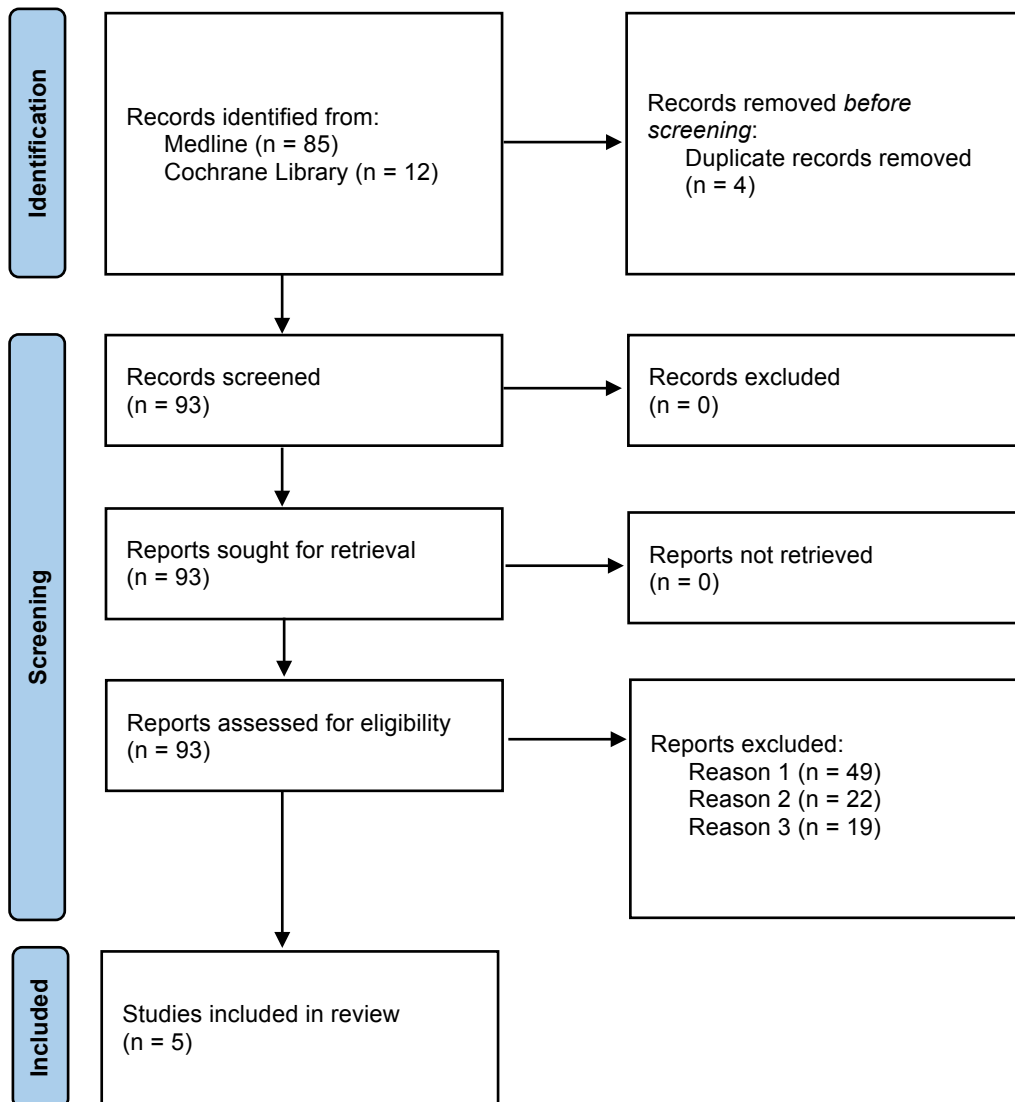
**Ragione 1:** articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.

**Ragione 2:** articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.

**Ragione 3:** articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.

**Ragione 4:** revisione sistematica senza risultati

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 6:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo in corso di intervento di correzione chirurgica, la pleurodesi deve essere associata alla resezione delle formazioni bollose o la sola resezione delle bolle garantisce un miglior esito clinico?

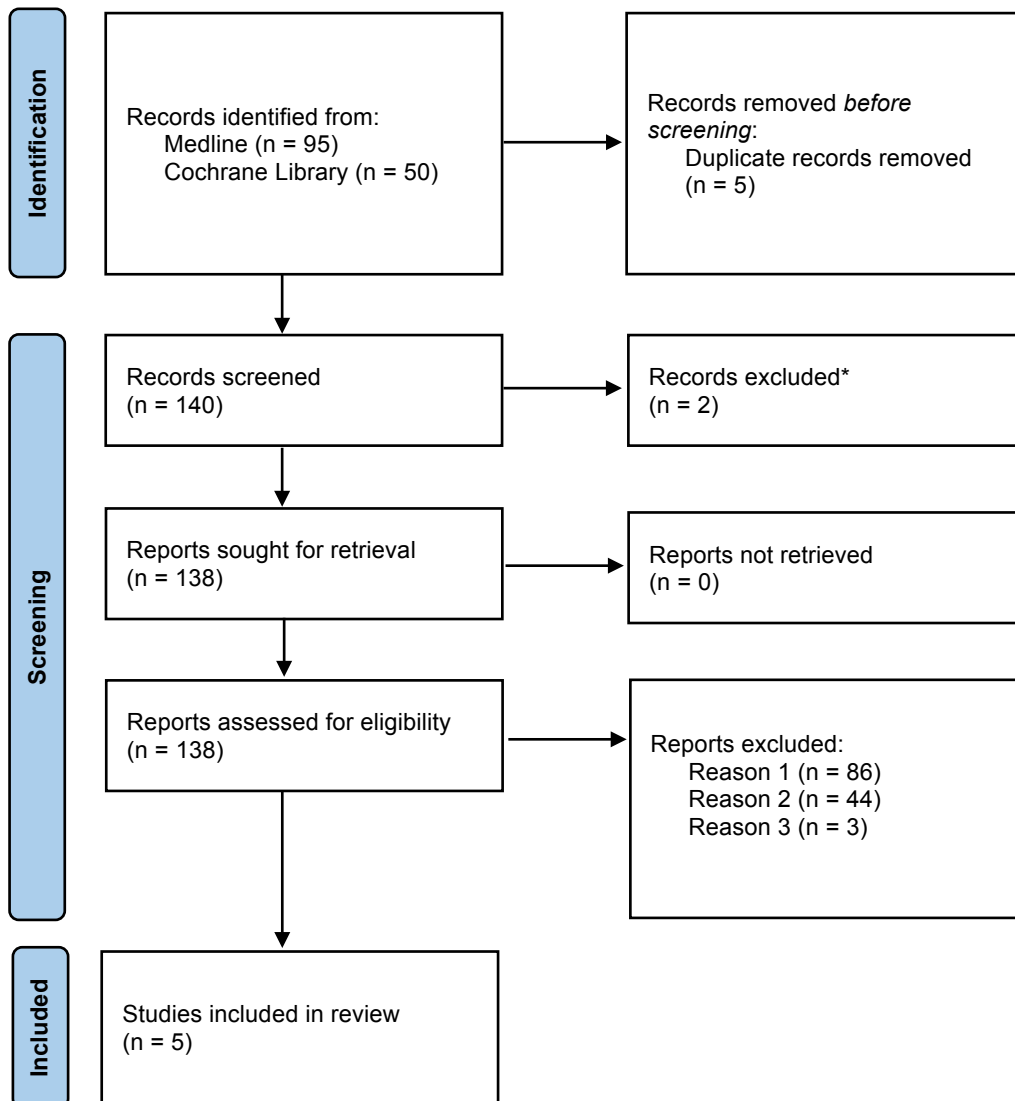


**Ragione 1:** articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.

**Ragione 2:** articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.

**Ragione 3:** articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 7:** Nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo l'accesso chirurgico toracotomico rispetto a quello toracoscopico garantisce un miglior esito clinico?



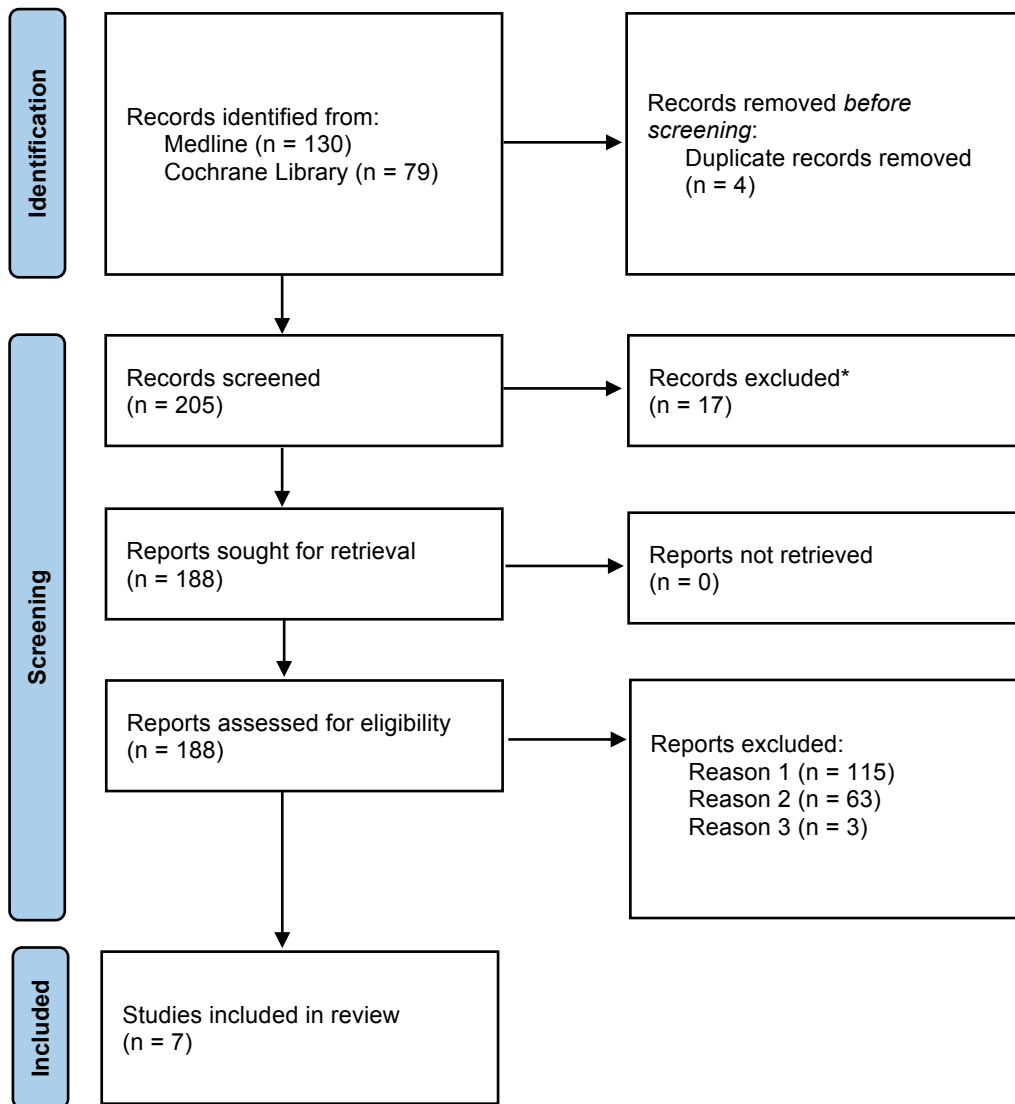
**Ragione 1:** articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.

**Ragione 2:** articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.

**Ragione 3:** articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.

\* Registrazione di protocolli di ricerca

**PRISMA 2020 Flow Diagram: PICO 8:** Quali sono le tecniche di pleurodesi considerate più efficaci nella correzione chirurgica dello pneumotorace nei pazienti con pneumotorace spontaneo primitivo?



**Ragione 1: articolo non pertinenti all'indagine in oggetto.**

**Ragione 2: articolo con popolazione differente dalla popolazione in studio.**

**Ragione 3: articolo con obiettivi non congrui con l'analisi in oggetto.**

\* Registrazione di protocolli di ricerca