



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna

Policlinico S. Orsola-Malpighi

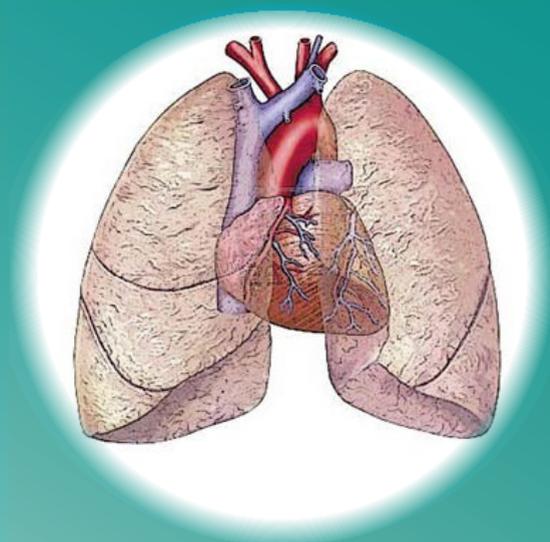


ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Unità Operativa di Medicina Fisica e Riabilitazione - Direttore: Dott.ssa M. Taricco

Servizio Infermieristico, Tecnico, Riabilitativo - Dirigente Area Riabilitativa: Dott. V. Manigrasso

# La Fisioterapia per il Paziente Trapiantato di Polmone



---

“Orientarsi”



N. 80

Supplemento d'Informazione a “Diario di Bordo” Reg. Tribunale di Bologna n. 6759 del 31/12/1997

## ***La Fisioterapia per il Paziente Trapiantato di Polmone.***

### **A cura dei Fisioterapisti**

Massimiliano Polastri, Marta Malaguti, Roberta Soverini, Massimo Lambertini

Gli autori ringraziano il Dott. A. Dell'Amore, la Ft. E. Venturini, il Dott. A. Rocca,  
per il loro contributo.

---

### **Unità Operativa di Medicina Fisica e Riabilitazione**

Direttore: Dott.ssa M. Taricco

### **Servizio Infermieristico, Tecnico, Riabilitativo**

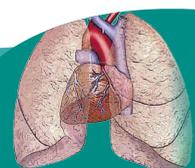
Dirigente Area Riabilitativa: Dott. V. Manigrasso

### **Programma Trapianto di Cuore-Polmone**

Prof. G. Marinelli

### **Programma Ipertensione Polmonare**

Prof. N. Galié



## Introduzione

Questa guida nasce con lo scopo di proporre alcuni esercizi utili nel periodo successivo al trapianto polmonare. È stata redatta da fisioterapisti dell'Unità Operativa Medicina Fisica e Riabilitazione per il Programma Trapianto di Cuore e Polmone e dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna, Policlinico Sant'Orsola-Malpighi.

Un'attività fisica appropriata contribuisce al mantenimento delle capacità motorie. La possibilità di effettuare movimenti in modo efficace è molto importante al fine di perfezionare il percorso post-chirurgico.

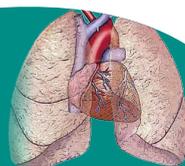
Gli esercizi di allungamento muscolare (stretching), il cammino, l'utilizzo del cicloergometro, gli esercizi di rinforzo degli arti inferiori e di quelli superiori, si sono dimostrati utili al ricondizionamento fisico.

Si è visto che gli esercizi di allungamento muscolare contribuiscono ad aumentare la flessibilità generale del corpo ma anche della gabbia toracica, favorendone l'espansione; inoltre gli esercizi di flessibilità favoriscono la correzione di posture del corpo scorrette.

Una delle principali materie di discussione è la durata e l'intensità dell'esercizio fisico: è necessario sottolineare che queste dipendono dalla patologia di base e dallo stato clinico della persona ed è difficile standardizzare un percorso comune ed adattabile a tutti.

La principale regola da seguire nell'esecuzione dell'esercizio è quella di non mettersi mai in condizioni di rischio: è quindi molto importante evitare un affaticamento eccessivo i cui segni principali sono la fame d'aria (dispnea) e la percezione di un aumentato battito cardiaco.

Ogni individuo ha caratteristiche fisiche e capacità motorie diverse. Abbiamo selezionato gli esercizi in modo da renderli semplici ed attuabili.



# Esercizi Motori e Respiratori per il Periodo Post-Operatorio

## Tempi e modalità'

Una delle maggiori difficoltà nell'organizzare un programma di autotrattamento finalizzato all'allenamento post-operatorio consiste nel quantificare e personalizzare l'attività fisica dell'individuo.

Tuttavia, alcuni schemi devono necessariamente facilitare l'esecuzione dell'esercizio fisico: a questo proposito in questo opuscolo sono presenti sia esercizi da effettuare "da fermi" sia alcune indicazioni sul cammino.

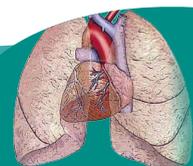
È inoltre presente la scala di valutazione della dispnea (respiro difficoltoso) il cui utilizzo contribuirà ad effettuare un esercizio appropriato e sicuro.

I tempi dell'esercizio devono quindi tenere conto delle proprie condizioni cliniche.

## Valutazione della dispnea e della fatica

La dispnea è una sensazione soggettiva di difficoltà respiratoria percepita. Gli esercizi proposti devono essere effettuati considerando le personali capacità funzionali nel rispetto dei limiti di fatica e dispnea correlati al proprio stato di salute. Al fine di facilitarne l'esecuzione, in questo opuscolo è disponibile la Scala di Borg modificata (pagina successiva) per la valutazione della dispnea e della fatica.

**Durante l'esercizio è necessario monitorare il proprio stato di fatica e dispnea interrompendo l'esercizio al grado 2 o 3: non superare durante l'esercizio questi livelli.**



## Scala di Borg

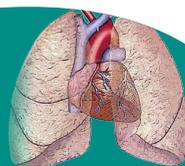
Dispnea	Fatica
0	Nessuna
0.5	Molto molto lieve
1	Molto lieve
<b>2</b>	<b>Lieve</b>
<b>3</b>	<b>Moderata</b>
4	Piuttosto severa
5	Severa
6	
7	Molto severa
8	
9	Molto molto severa
10	Massima

## Il cammino

Quando possibile ed in assenza di controindicazioni, il cammino può favorire l'attività del sistema cardio-respiratorio se ci si mantiene al di sotto di un grado di dispnea moderata (grado 3 come riportato nella tabella della Scala di Borg modificata). La durata iniziale di una sessione di cammino può consistere in 15 minuti.

Qualora fosse difficoltoso camminare all'esterno, anche nella propria abitazione è possibile simulare il cammino per mezzo della marcia sul posto oppure eseguendo sessioni di cammino di almeno 5 minuti ripetibili nella giornata.

Chi la possiede, può utilizzare la cyclette libera (senza resistenza) con i tempi di esecuzione indicati per il cammino (15 minuti). La resistenza della cyclette può essere introdotta e gradualmente aumentata nel corso del tempo, in funzione del grado di allenamento raggiunto e rimanendo comunque al disotto dei valori soglia di dispnea e fatica (gradi 2,3 della Scala di Borg).



## Esercizi respiratori

Questi esercizi possono essere eseguiti sia in posizione supina che seduta.

1. Effettuare un'inspirazione calma con il naso e successivamente espirare lentamente dalla bocca. Concentrati sull'entrata e l'uscita dell'aria. Eseguire 7/8 respiri alternati a periodi di pausa e riposo. Ripetere 3 volte.
2. Effettuare un'inspirazione profonda con il naso trattenere l'aria per 3-5 secondi e successivamente espirare lentamente dalla bocca. Ripetere 5 volte.
3. Effettuare un'espirazione prolungata con le labbra quasi chiuse e successivamente inspirare con il naso. Ripetere 5 volte.

## Toilet bronchiale

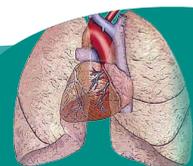
L'esecuzione delle tecniche di toilet bronchiale illustrate di seguito sono utili al fini di facilitare la rimozione delle secrezioni in eccesso, quando presenti.

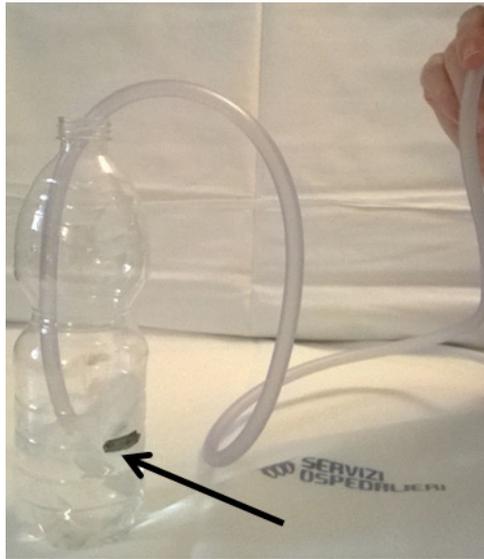
È possibile l'utilizzo di due principali strumenti: la bottiglia o l'Acapella. Durante il periodo di degenza ti è stato spiegato il loro utilizzo e la scelta dell'una piuttosto che dell'altra dipende dal tuo grado di affaticabilità. Nel caso della bottiglia, il livello di difficoltà aumenta con l'aumentare del livello di acqua: in genere 5 cm forniscono una resistenza adeguata.

**Bottiglia:** sono necessari un tubo lungo circa 80 cm. del diametro di 1 cm. ed una bottiglia in plastica (Figura 1). Il tubo viene inserito nella bottiglia contenente 5 cm d'acqua. Inspirare con il naso per 3-5 sec., mantenere una pausa di 3-5 sec. ed espirare soffiando in maniera lenta e non forzata attraverso il tubo, facendo così gorgogliare l'acqua.

È importante sostituire l'acqua prima del successivo utilizzo e provvedere al lavaggio del tubo. La semplicità e l'immediatezza nell'utilizzo rappresentano caratteristiche peculiari del sistema. Effettuare 6-10 respiri per 3-5 volte al giorno. Una volta concluse queste serie di respirazioni, eseguire inspirazioni più profonde del normale seguite da rapide espirazioni a bocca aperta.

Ripetere per 3 volte. Quest'ultima parte dovrebbe favorire l'espettorazione di eventuali secrezioni presenti.





**Figura 1** - La freccia indica il livello dell'acqua contenuto nella bottiglia

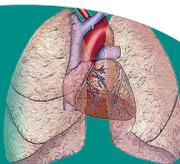
**Acapella®**: grazie alla combinazione di alcuni effetti lo strumento favorisce la rimozione delle secrezioni polmonari e può essere utilizzato sia in posizione seduta sia supina. Alla sua estremità è presente una ghiera regolatrice che permette di variare l'intensità dell'esercizio (Figura 2). E' importante pulire il boccaglio dopo ogni utilizzo con liquido disinfettante (es. Amuchina).

Inspirare con il naso e mantenere una pausa per circa 3 sec., espirare successivamente attraverso il boccaglio posizionato tra le labbra ben chiuse. Ripetere questa operazione per 10 respiri.

Una volta concluse queste serie di respirazioni, eseguire inspirazioni più profonde del normale seguite da rapide espirazioni a bocca aperta. Ripetere per 3 volte. Quest'ultima parte dovrebbe favorire l'espettorazione di eventuali secrezioni presenti.



**Figura 2** - Le frecce indicano la ghiera girevole utile a regolare l'intensità dell'esercizio.

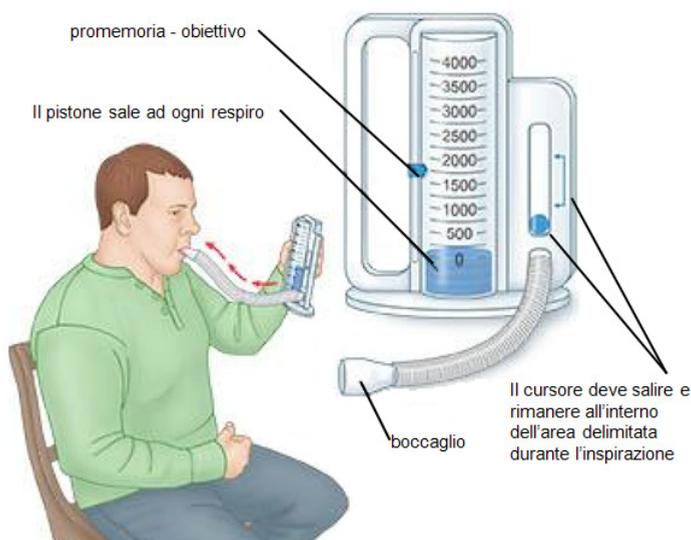


# Espansione polmonare

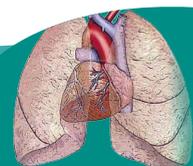
Mantenere un'adeguata espansione polmonare è importante al fine di permettere al tessuto polmonare di espandersi e quindi di essere ventilato. L'espansione richiede un certo grado di allenamento e l'esercizio proposto di seguito ne facilita l'incremento.

È bene mettersi in posizione seduta e comoda. Con una mano impugnare l'incentivatore di volume e con l'altra portare il boccaglio alle labbra. Stringere bene le labbra ed effettuare un'inspirazione normale preceduta da un'espirazione prolungata. L'obiettivo dell'esercizio è quello di mantenere il cursore presente sul lato destro nella zona demarcata dalle due linee. Simultaneamente al cursore salirà anche il pistone posizionato sul lato sinistro lungo una linea graduata: quest'ultima servirà ad annotare il volume spostato durante l'esercizio.

Effettuare 5-10 respirazioni 3 volte al giorno.



**Figura 3** - Esercizio con incentivatore di volume.



## Note bibliografiche

Fuller LM, Button B, Tarrant B, et al. Patients' expectations and experiences of rehabilitation following lung transplantation. *Clin Transplant* 2014; 28: 252-8.

Johnston CL, James R, Mackney JH. The current use of positive expiratory pressure (PEP) therapy by public hospital physiotherapists in New South Wales. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2013; 41: 88-93.

Kenn K, Szczepanski B. Pulmonary rehabilitation before and after lung transplantation. *Pneumologie* 2011; 65: 419-27.

Hristara-Papadopoulou A, Tsanakas J, Diomou G, et al. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia* 2008; 12: 211-20.

Langer D, Burtin C, Schepers L, et al. Exercise training after lung transplantation improve participation in daily activity: a randomized controlled trial. *Am J Transplant* 2012; 12: 1584-92.

Mitchell MJ, Baz MA, Fulton MN, et al. Resistance training prevents vertebral osteoporosis in lung transplant recipients. *Transplantation* 2003; 76: 557-62.

Munro PE, Holland AE, Bailey M, et al. Pulmonary rehabilitation following lung transplantation. *Transplant Proc* 2009; 41: 292-5.

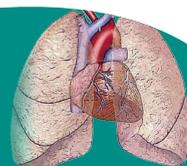
Pryor JA. Physiotherapy for airway clearance in adults. *Eur Respir J* 1999; 14: 1418-24.

Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, et al. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest* 2001; 120: 971-8.

Van der Schans CP, De Jong W, Kort E, et al. Mouth pressures during pursed lip breathing. *Physiotherapy Theory & Practice* 1995; 11: 29-34.

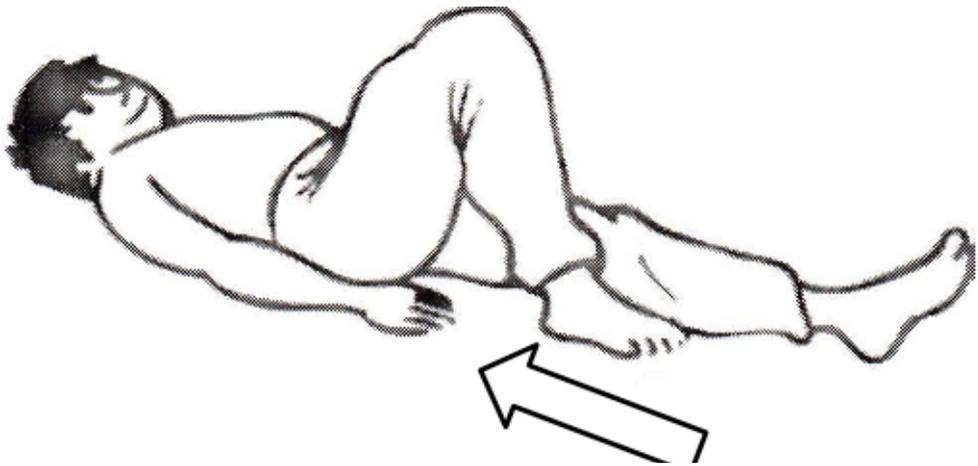
Volsko TA, Fiore J, Chatburn RL. Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. *Respir Care* 2003; 48: 124-30.

Wickerson L, Mathur S, Brooks D. Exercise training after lung transplantation: a systematic review. *J Heart Lung Transplant* 2010; 29: 497-503.

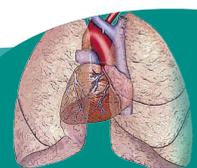


# Esercizi

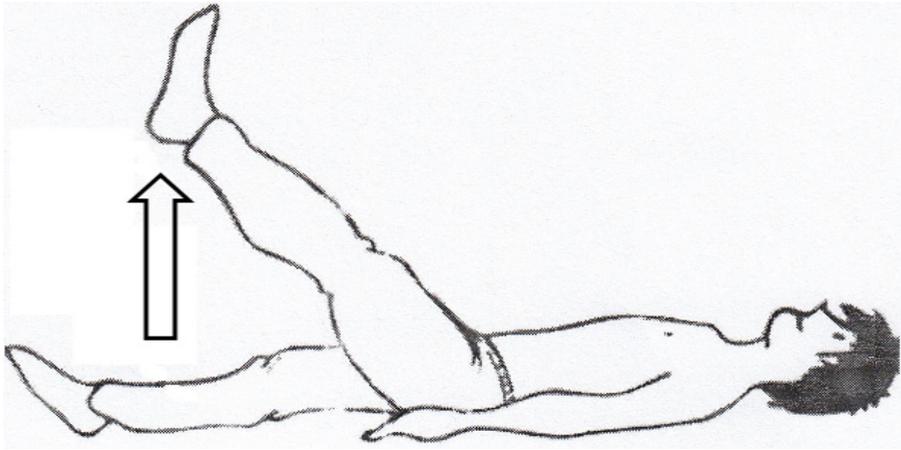
## 1\_Esercizio con arti inferiori: flessioni da supino



In posizione supina eseguire flessione ed estensione alternata degli arti inferiori mantenendo il piede appoggiato al letto.  
Ripetere 3-5 volte.

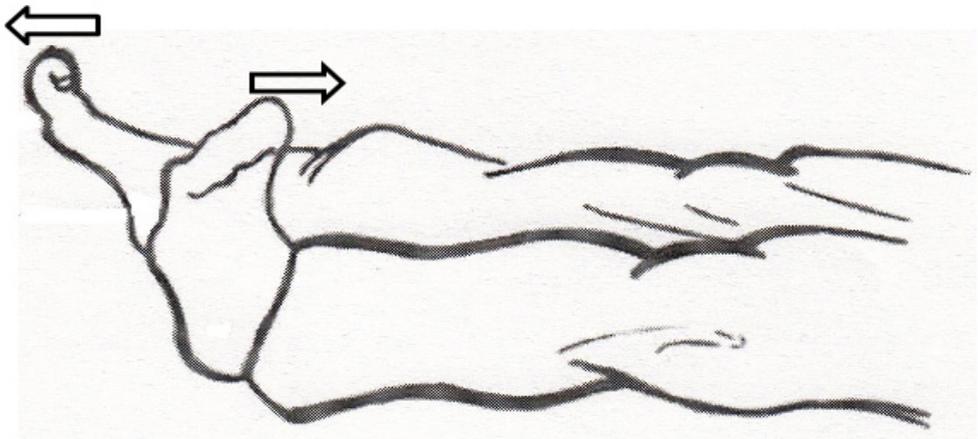


## 2\_Esercizio con arti inferiori: estensione gambe

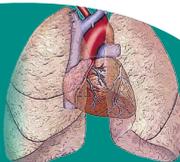


In posizione supina eseguire l'estensione delle gambe.  
Ripetere 3-5 volte.

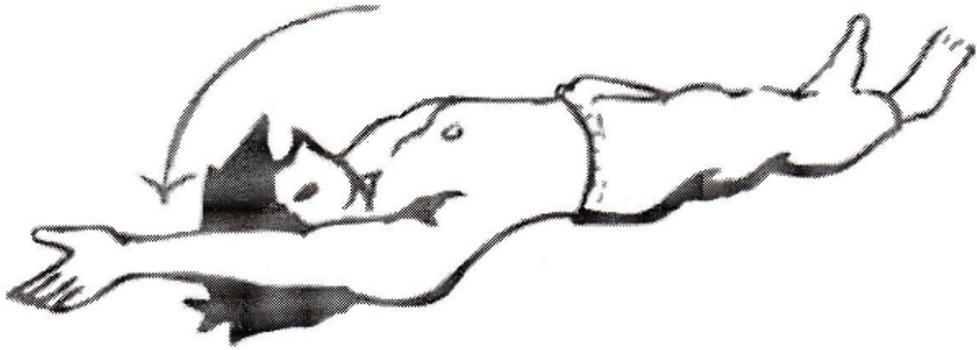
## 3\_Esercizio con arti inferiori: flessioni ed estensioni delle caviglie



In posizione supina eseguire movimenti delle caviglie in flessione ed estensione.  
Ripetere 3-5 volte.

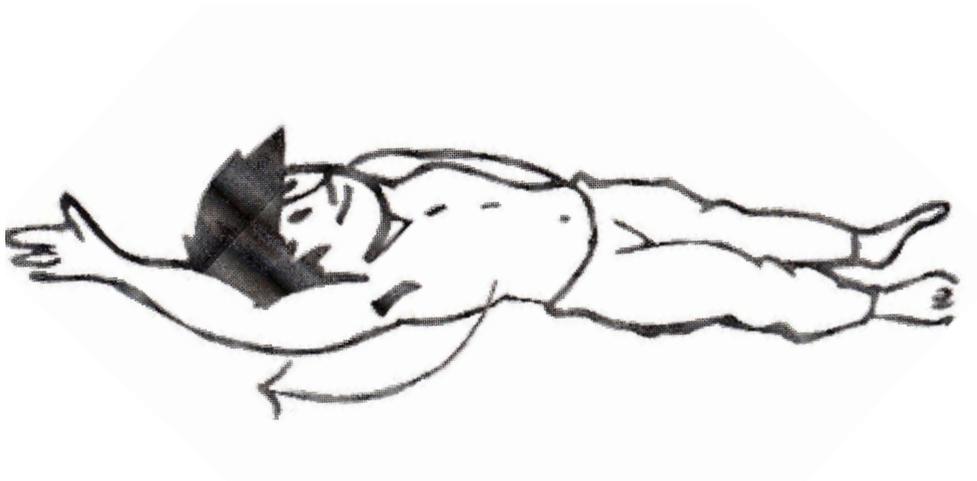


## 4\_Esercizio con arti superiori: estensioni

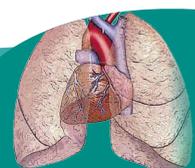


In posizione supina eseguire estensioni all'indietro delle braccia.  
Ripetere 3-5 volte.

## 5\_Esercizio con arti superiori: aperture

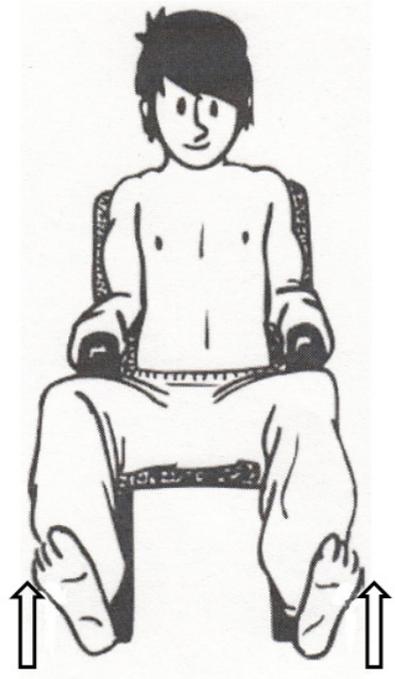


In posizione supina eseguire aperture laterali delle braccia. Ripetere 3-5 volte.



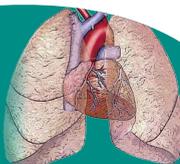
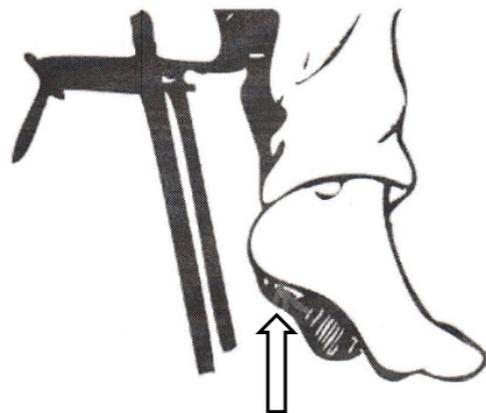
## 6\_Esercizio con arti inferiori da seduti: flessioni sui talloni

Sollevare la punta dei piedi rimanendo in appoggio sui talloni.  
Ripetere 3-5 volte.



## 7\_Esercizio con arti inferiori da seduti: flessioni sulle punte

Sollevare i talloni.  
Ripetere 3-5 volte.



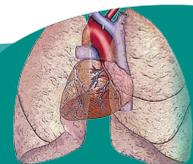
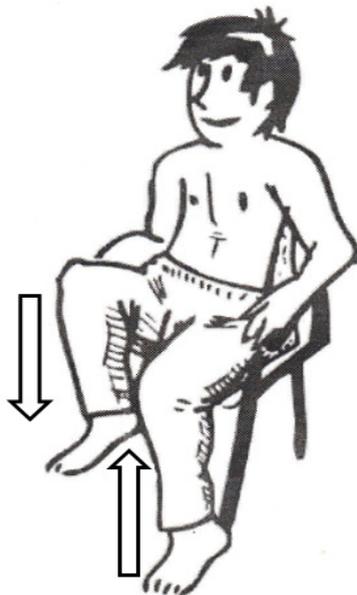
## 8\_Esercizio con arti inferiori da seduti: estensione gambe



Estendere la gamba e  
mantenere la posizione  
per 3 secondi.  
Ripetere 3-5 volte.

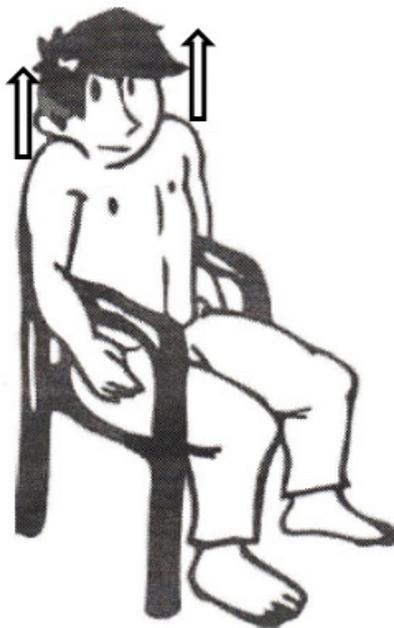
## 9\_Esercizio con arti inferiori da seduti: ginocchia al petto

Portare le ginocchia in direzione del petto.  
Ripetere 3-5 volte.

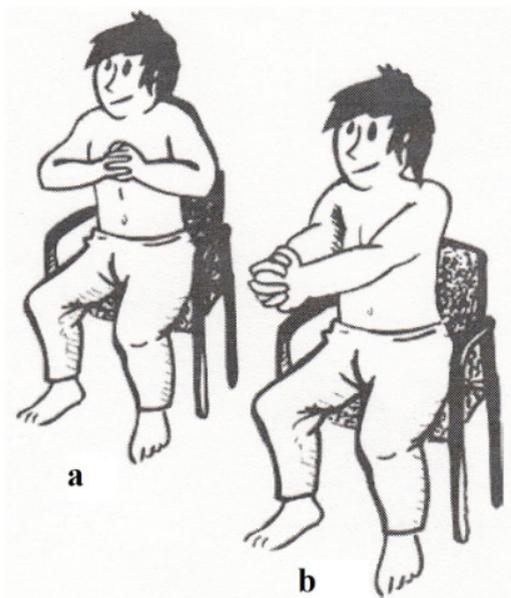


## 10\_Esercizio con le spalle da seduti: sollevare le spalle

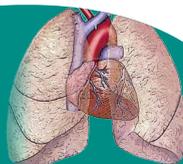
Portare le spalle verso le orecchie e mantenere la posizione per 3 secondi. Ripetere 3-5 volte.



## 11\_Esercizio con gli arti superiori da seduti: flessioni gomiti



Con le mani intrecciate flettere (a) ed estendere (b) i gomiti. Ripetere 3-5 volte.

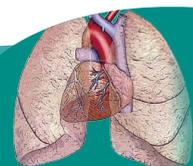


## MATERIALI

Per facilitare l'esecuzione degli esercizi che saranno illustrati nelle pagine seguenti abbiamo voluto consigliarvi l'utilizzo di una banda elastica con la quale potrete effettuare agevolmente la parte dedicata al rinforzo muscolare. Questa banda elastica è in commercio e la si può trovare in tutti i negozi di articoli sanitari. In questo opuscolo è stata utilizzata la marca Thera-Band®. Le bande elastiche possono essere di diversi colori, ognuno di essi ha uno specifico grado di resistenza e quindi la scelta del colore incide sulla difficoltà dell'esercizio. È consigliabile utilizzare bande elastiche (Figura 4) di colore giallo o rosso in quanto al massimo allungamento restituiscono una resistenza massima di circa 3 Kg. Quella di colore giallo è la più leggera (al massimo allungamento produce una resistenza di 2,6 Kg), la rossa è più intensa (3,2 Kg). Gli esercizi proposti di seguito possono essere effettuati anche senza l'elastico, nelle stesse posizioni.



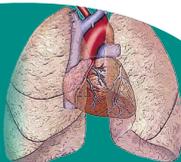
Figura 4 - Banda elastica per esercizi



## 12\_Esercizio con gli arti superiori: apertura laterale

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Impugnare la banda elastica con il polso rivolto verso il pavimento.

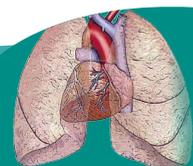
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia verso l'esterno. Mantenere la posizione di arrivo per circa tre secondi e ritornare alla posizione di partenza. Ripetere 3 volte



## 13\_Esercizio con gli arti superiori: salite verticali

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Impugnare la banda elastica con il polso rivolto verso il pavimento.

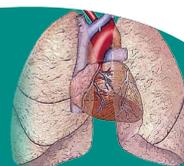
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia verso l'esterno. Mantenere la posizione di arrivo per circa tre secondi e ritornare alla posizione di partenza. Ripetere 3 volte



## 14\_Esercizio con gli arti superiori: salite all'indietro bilaterali

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Posizionare la parte centrale della banda elastica sotto i piedi. Impugnare i due capi rimasti liberi con le mani.

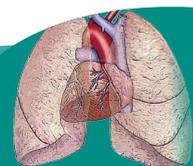
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia all'indietro cercando di mantenere i gomiti distesi durante l'esecuzione del movimento. Mantenere la posizione di arrivo per circa tre secondi e ritornare alla posizione di partenza. Ripetere 3 volte.



## 15\_Esercizio con gli arti superiori: apertura dall'alto

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Portare in alto le braccia sopra la testa con i gomiti ben distesi impugnando la banda elastica.

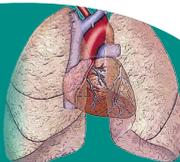
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia all'esterno cercando di mantenere i gomiti distesi durante l'esecuzione del movimento. Mantenere la posizione di arrivo per circa tre secondi e ritornare alla posizione di partenza. Ripetere 3 volte.



## 16\_Esercizio con gli arti superiori: apertura dal basso

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Posizionare la parte centrale della banda elastica sotto i piedi. Impugnare i due capi rimasti liberi con le mani ed i polsi rivolti in avanti.

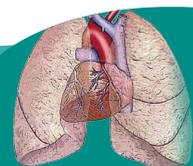
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia all'esterno cercando di mantenere i gomiti distesi durante l'esecuzione del movimento. Mantenere la posizione di arrivo per circa tre secondi e ritornare alla posizione di partenza. Ripetere 3 volte.



## 17\_Esercizio con arti superiori e torace: aperture bilaterali

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Braccia distese lungo i fianchi.

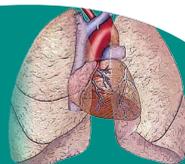
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia all'esterno e verso l'alto cercando di stendere i gomiti durante l'esecuzione del movimento. Ripetere 5 volte.



## 18\_Esercizio con arti superiori e torace: salite anteriori alternate

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Braccia distese lungo i fianchi.

**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare le braccia in alto alternativamente cercando di mantenere i gomiti distesi durante l'esecuzione del movimento. Ripetere 5 volte continuando a respirare.



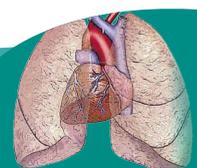
## 19\_Esercizio con gli arti inferiori: estensioni da seduti

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Appoggiare le mani sulle ginocchia con i gomiti rilassati.

**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, estendere il ginocchio destro. Mantenere l'estensione del ginocchio per circa tre secondi.

Ripetere allo stesso modo con la gamba sinistra.

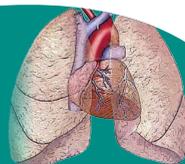
Effettuare 5 estensioni per gamba.



## 20\_Esercizio con gli arti inferiori: spinte verso il basso

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Appoggiare le mani sulle ginocchia con i gomiti rilassati.

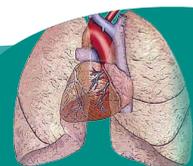
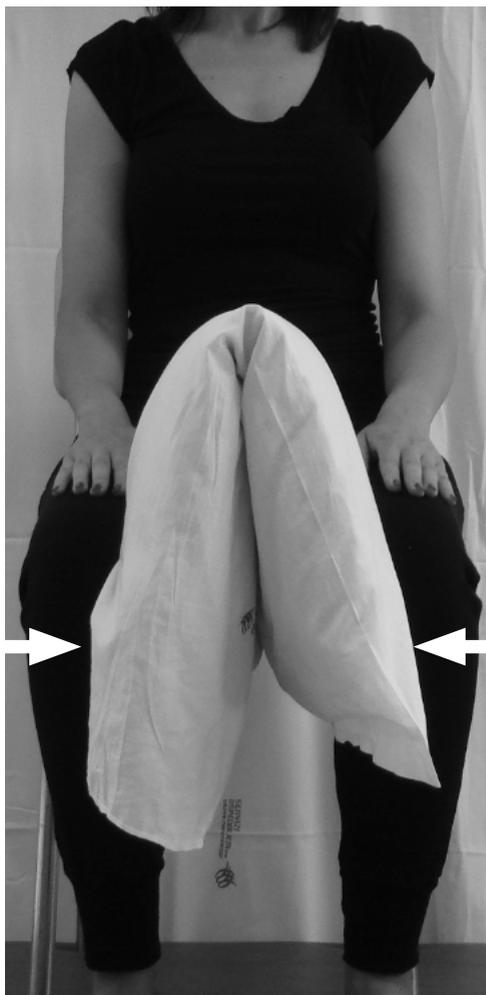
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, spingere l'intera pianta del piede destro verso il pavimento. Mantenere la spinta per circa tre secondi. Ripetere allo stesso modo con la gamba sinistra. Effettuare 5 spinte per gamba.



## 21\_Esercizio con gli arti inferiori: chiusure centrali

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena diritta e le gambe parallele. Posizionare un cuscino tra le ginocchia. Mani appoggiate alle gambe.

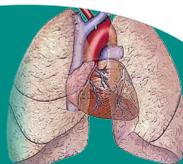
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, stringere il cuscino con le ginocchia. Mantenere la spinta per circa tre secondi. Effettuare 5 spinte.



## 22\_Esercizio con gli arti inferiori: discese da in piedi

**Posizione di partenza:** in piedi con la schiena appoggiata ad una parete. Gambe parallele e spalle rilassate.

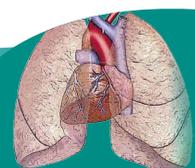
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, scendere lentamente flettendo poco le ginocchia. Mantenere la posizione per circa tre secondi e poi tornare alla posizione di partenza. Effettuare 5 discese.



## 23\_Esercizio con i glutei: estensioni da in piedi

**Posizione di partenza:** in piedi appoggiati con le mani ad una parete mantenendo una posizione eretta.

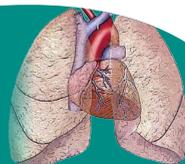
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, portare all'indietro la gamba destra tenendo il ginocchio diritto. Ripetere per la gamba sinistra.  
Effettuare 5 contrazioni per lato.



## 24\_ Allungamento della muscolatura posteriore da in piedi

**Posizione di partenza:** in piedi con le mani appoggiate ad un supporto o ad una parete.

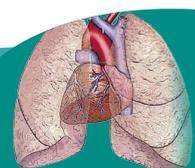
**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, piegare il ginocchio sinistro ed estendere completamente la gamba destra. Mantenere la posizione 10 secondi. Ripetere per la gamba sinistra.



## 25\_ Allungamento della muscolatura posteriore da seduti

**Posizione di partenza:** seduti con la schiena appoggiata ad una parete e le ginocchia flesse per quanto possibile. Mani appoggiate al pavimento.

**Esecuzione:** inspirare e, buttando fuori l'aria dalla bocca, scendere lentamente strisciando con i talloni sino a raggiungere la massima estensione possibile delle gambe. Mantenere la posizione finale 10 secondi.



## 26\_Mobilità bacino e tronco da supini

**Posizione di partenza:** supini con braccia lungo i fianchi e palmo delle mani rivolto verso il basso, ginocchia piegate, piedi paralleli e appoggiati.

**Esecuzione:** inspirare con il naso e, buttando fuori l'aria con la bocca, staccare i glutei dal piano di appoggio e mantenere la posizione per almeno 3 secondi.

Effettuare cinque movimenti.

