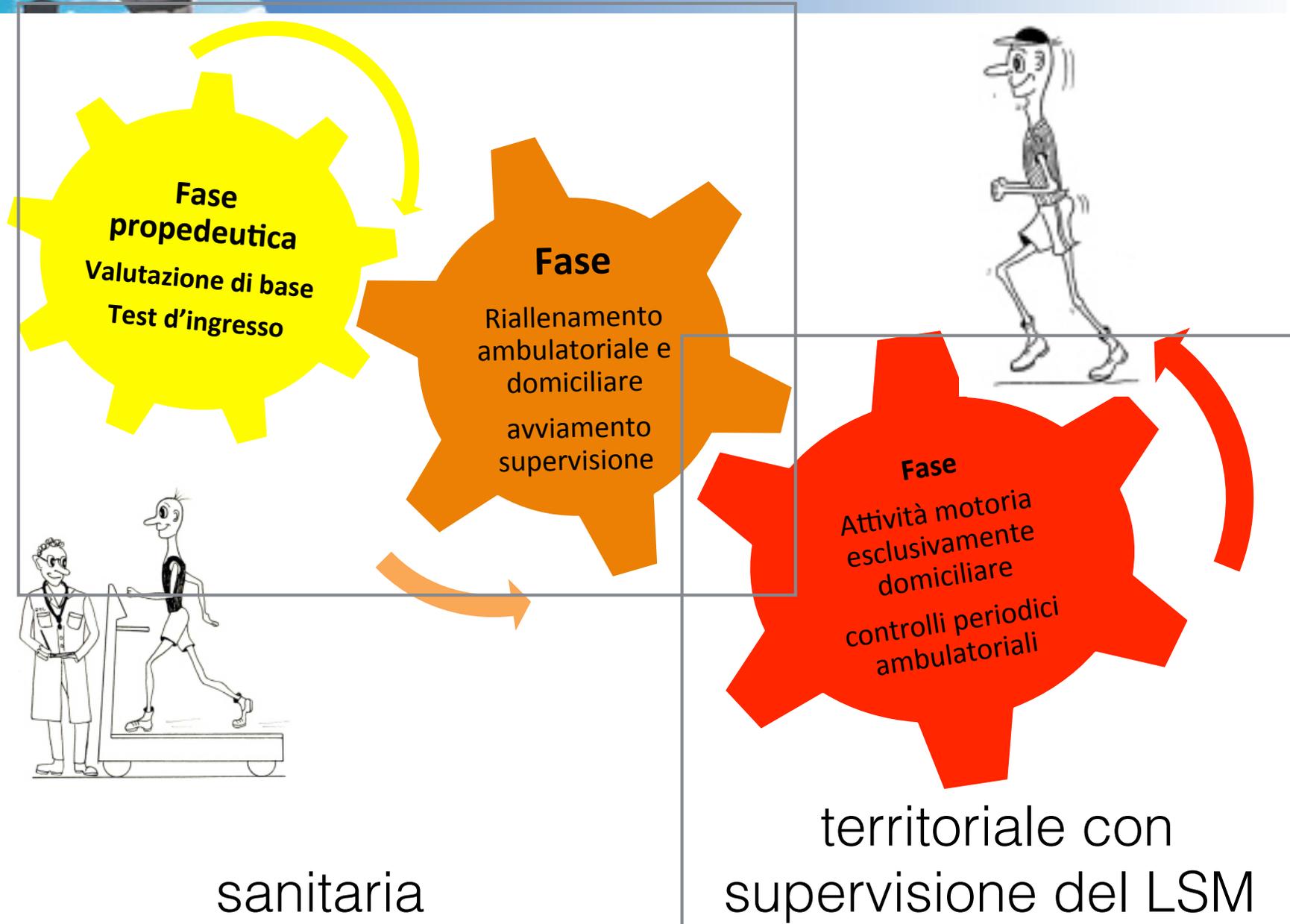




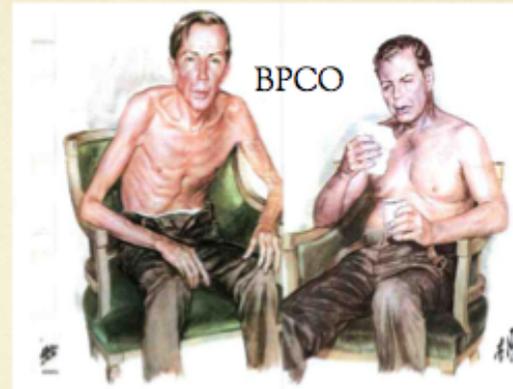
# Percorso riabilitativo



## ☑ Test di valutazione (Funzionale Respiratoria e della Capacità di Esercizio)

### I determinanti della tolleranza allo sforzo

Perché hanno differente tolleranza allo sforzo ?



L'intolleranza all'esercizio fisico nelle malattie polmonari, come quelle cardiache, può essere descritta difficilmente da variabili fisiologiche valutate a riposo (FEV1, DLCO, BMI; FE%), mentre è meglio decritta da dispositivi ergonometrici come il cicloergometro, il treadmill etc.

**TCP**

**6MWT**

*In base ai dati funzionali si estrapola come riferimento*

***FC ideale***

*per le sedute di riallenamento*



**Test da sforzo  
cardiorespiratorio**

- VE (L/min)
- VO<sub>2</sub>
- SaO<sub>2</sub>(%)
- FC (bpm)
- Durata test
- Watt



**Test del cammino  
6MWT**

- Distanza percorsa
- Soste / interruzioni
- FC (bpm)
- SaO<sub>2</sub> (%)
- Scala di Borg



## Test di “endurance” su treadmill

in cui testare la velocità di cammino ideale

### **OBIETTIVO**

*Valutare :*

- **Velocità del passo**
- **Capacità di mantenere nel tempo l’ esercizio**
- **Dispnea da sforzo**

*Prescrivere:*

**Velocità ideale di marcia**



## **Sedute ambulatoriali di riallenamento all'intensità prescritta a T0.**

Monitoraggio in continuo SaO<sub>2</sub>% e FC

Misurazione PA a riposo e al termine del test di marcia

Valutazione della dispnea (scala di Borg) a riposo e al termine dei test di marcia

### **OBBIETTIVO:**

- **individualizzare al meglio il programma di lavoro**
- **Insegnare modalità di riallenamento in termini di velocità del passo, tempo**
  - **Prescrizione di un programma di attività motoria basato sul cammino**  
**da svolgere a domicilio**



Attività motoria esclusivamente  
domiciliare  
controlli periodici ambulatoriali

✓ Test di controllo a 30-90-180 giorni -1 anno

## Compilazione diario di allenamento:

Fondamentale nel raccogliere i dati riguardanti l'attività fisica prescritta e svolta a domicilio. Da compilare giornalmente indicando **tempo** di cammino, **distanza** percorsa o **velocità** e la percezione della **dispnea** avvertita durante l'esercizio utilizzando la scala di Borg.

# Rivalutazione e nuova Prescrizione Esercizio Fisico - EBM

esempio  
6MWT

Lo sforzo durante il test del cammino dei 6 minuti (6MWT)  
per valutare la capacità funzionale in pazienti  
con BPCO



## Interpretazione risultati

- Dispnea ( scala di Borg)
- FC bpm
- Spo2%

{ a Riposo  
pre post Esercizio  
durante Esercizio }

- Metri percorsi\*

Pre

\* Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the sixminute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med 1998; 158:1384–1387

$\Delta$  = Pre vs Post

## **Prescrizione Esercizio Fisico - EBM**

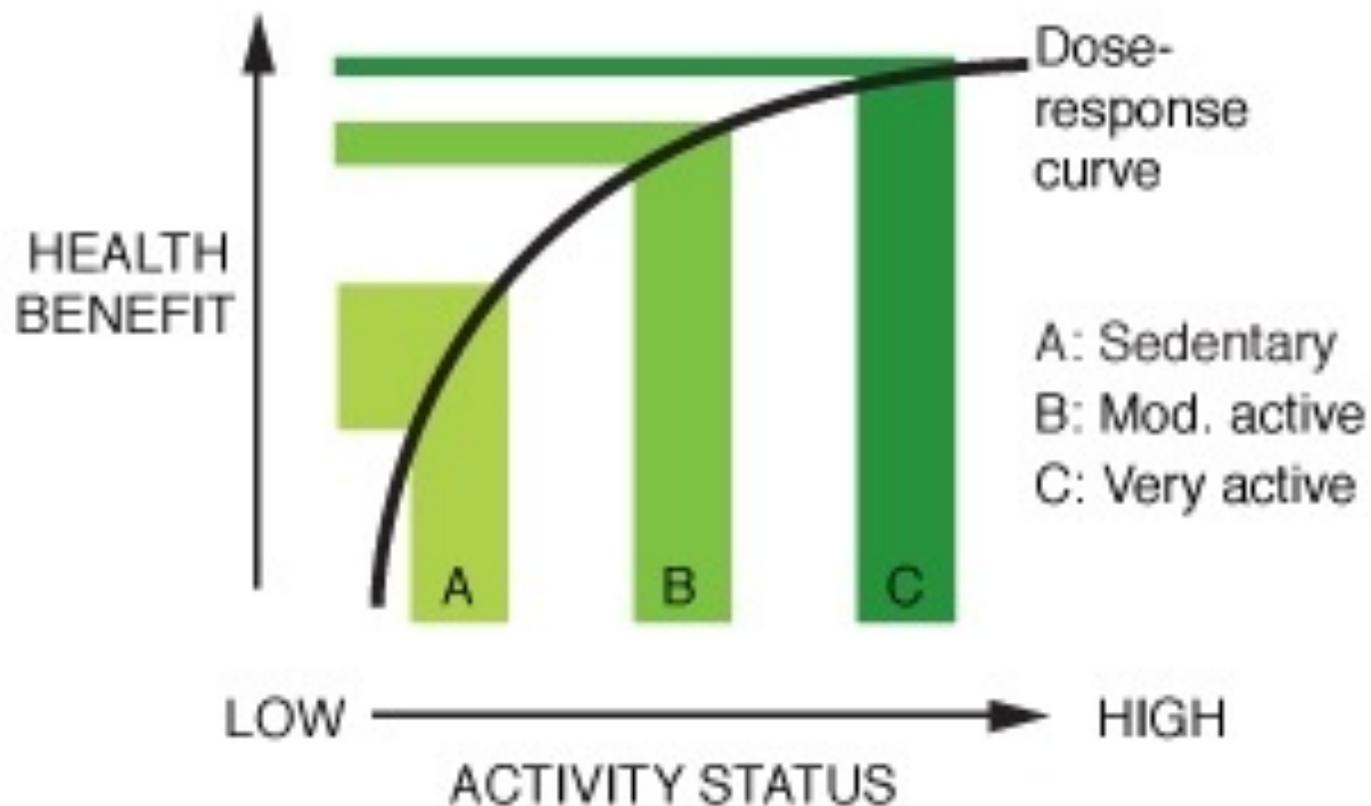
**campo di applicazione:**

**qualsiasi stadio di malattia  
fase stabile**

**Promozione dell'attività motoria in soggetti con Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO) senza insufficienza respiratoria.**

# DOSE-RESPONSE CURVE FOR PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH

(Pate et al., 1995)



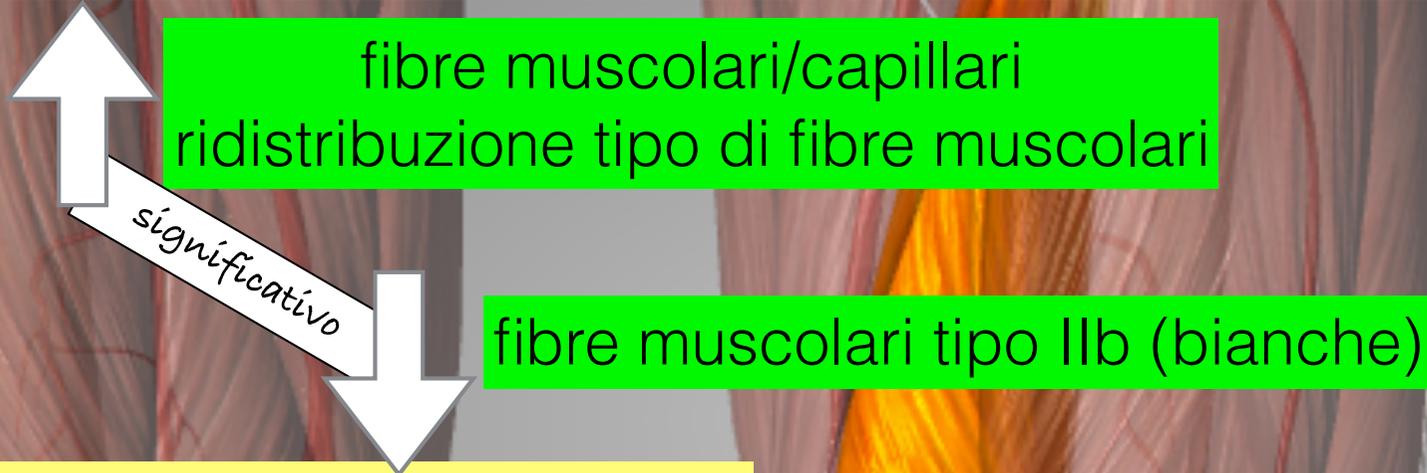
# raccomandazioni pratiche

	<b>ENDURANCE TRAINING</b>	
<b>frequenza</b>	3-4 /sett	3-4 /sett
<b>modo</b>	<b>continuo</b>	<b>intervallato</b>
<b>intensità</b>	inizio <b>60- 70% PWR</b>  incrementi successivi 5-10% se tollerati progressione fino a 80-90% PWR di base	inizio <b>80-100% PWR</b> <b>30 sec esercizio - 30 sec riposo</b> <b>20 sec esercizio - 40 sec riposo</b>  incrementi successivi 5-10% se tollerati progressione fino a 150% PWR di base
<b>durata</b>	inizio 10-15 min (prime 3-4 sessioni)  incremento progressivo 30-40 min	inizio 15-20 min (prime 3-4 sessioni)  incremento progressivo 45-60 min (incluso tempo recupero)
<b>percezione sforzo</b>	4 - 6 Borg Scale CR10	4 - 6 Borg Scale CR10

PWR = peak work rate

 **attrezzature e modalità di esercizio più indicate**

Modalità: **Continuo** vs **Intervallato**



non differiscono in termini di risultati per:

**capacità di esercizio**  
**QoL**

**EF intervallato è da considerarsi  
un metodo alternativo per la  
gestione dei vari stadi di severità  
della malattia**

## Quando è più appropriato l'allenamento intervallato?

- BPCO severa** ( $FEV1 < 40\%$  pred)
- capacità fisica ridotta** ( $PWR < 60\%$  pred)
- Tempo totale Test a carico costante** ( $< 10$  min)
- marcata desaturazione durante esercizio fisico** ( $SpO_2 < 85\%$ )
- Dispnea Marcata durante esercizio continuo** ( Borg scale  $> 6$ )

## alta intensità vs bassa intensità

Bendstrup, K. E., Ingemann Jensen, J., Holm, S. & Bengtsson, B. **Out-patient rehabilitation improves activities of daily living, quality of life and exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease.** *Eur. Respir. J.* **10**, 2801-2806 (1997).

Casaburi, R. *et al.* **Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease.** *Am. Rev. Respir. Dis.* **143**, 9-18 (1991).

Varga, J., Porszasz, J., Boda, K., Casaburi, R. & Somfay, A. **Supervised high intensity continuous and interval training vs. self-paced training in COPD.** *Respir. Med.* **101**, 2297-2304 (2007).

**non si esclude la bassa intensità**

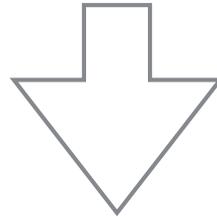
**utile nella gestione della sintomatologia (Dispnea)  
e per il miglioramento QoL  
(riduzione della frustrazione da bassa performance)**

Datta, D. & ZuWallack, R. **High versus low intensity exercise training in pulmonary rehabilitation: is more better?** *Chron. Respir. Dis.* **1**, 143-149 (2004).

raccomandazioni pratiche: specificità!

## cammino VS pedalata su cicloergometro

**Se il cammino è la più importante attività della vita quotidiana perché la maggior parte dei programmi di EF sono impostati su cicloergometro?**



- **costo attrezzature**
- **risposta VENTILATORIA all'EF più importante durante il camminamento**

Programma EF supervisionato basato sul **cammino è risultato più efficace** nel migliorare le performance di Endurance e la QoL rispetto ad un programma EF su cicloergometro

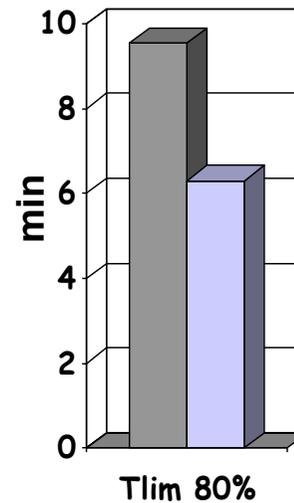
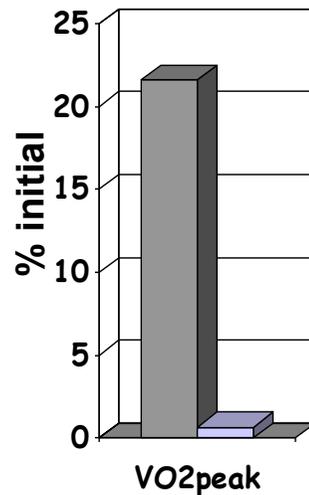
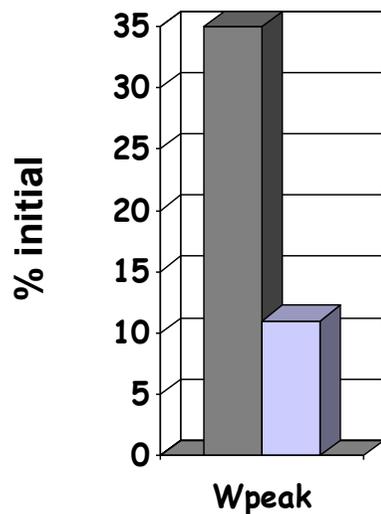
# variabili da considerare



2. ↓ the amount of muscle mass at work

Resistance training → single leg training

If training load is focused on a smaller group of muscles these can be loaded > without utilizing the full ventilatory capacity.



18 subjects, single leg cycling (15'+15') vs 30' two legs cycling training 3 times/week, 7 weeks (COPD severe)

Single leg  
Two leg

↓ Total metabolic demand > aerobic capacity in COPD pz.

Dolmage Chest 2008

# variabili da considerare

3(1): 25–27. ISSN: 2281-6550

Published online 2014 January 1. Published online 2014 May 15.

## Unexplained dyspnea could be ascribable to postural changes

Eva Bernardi, Gaia Mandolesi, Luca Pomidori, and Annalisa Cogo

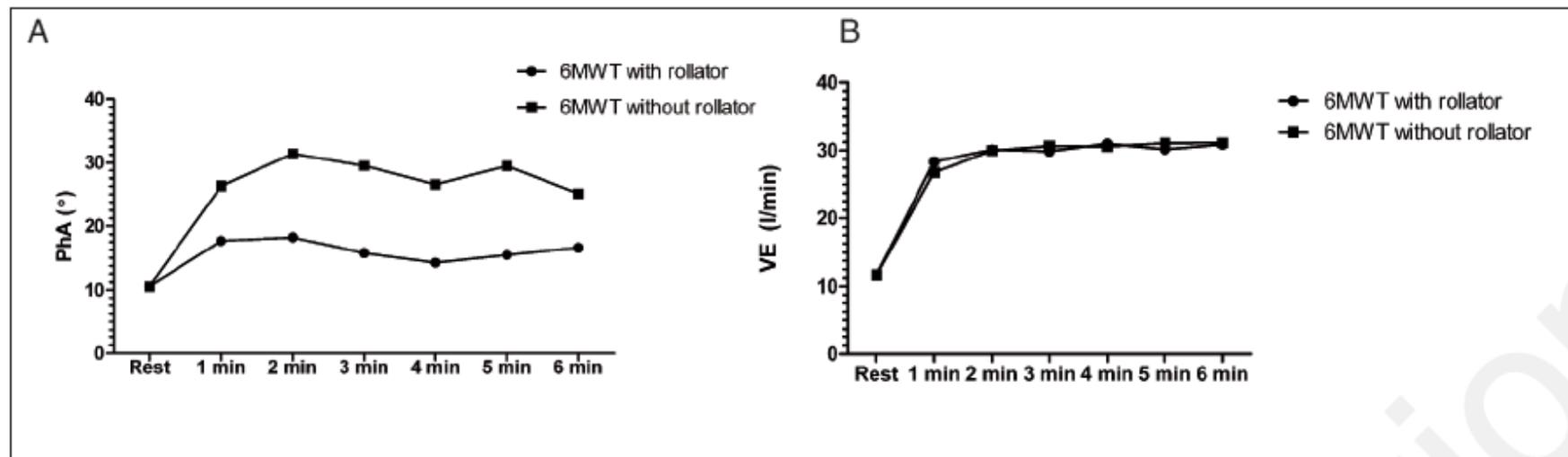


Figure 1 - The trend in phase angle (PhA, Panel A) and ventilation (VE, Panel B) during the 6 minute walking tests.

# variabili da considerare



## ADATTAMENTI VENTILATORI DURANTE DIVERSE TIPOLOGIE DI ESERCIZIO FISICO (EX) IN SOGGETTI CON DIFFERENTE INDICE DI MASSA CORPORA (IMC).

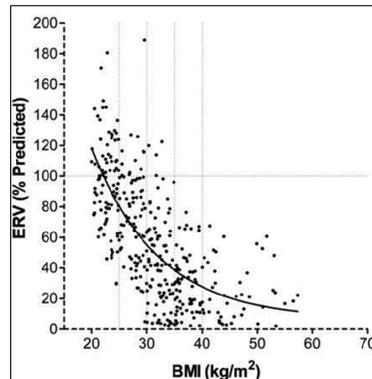
L. Pomidori\*, M. Felisatti\*, E. Pozzato\*, M. Trentini\*, M. Padovani\*\*, A. Cogo\*\*

\*Cooperativa Esercizio Vita, Centro di Attività Motoria Adattata, Ferrara  
\*\*Centro Studi Biomedici Applicati allo Sport, Università di Ferrara



## Obesità & Funzionalità Respiratoria

Uno dei problemi più comuni tra quelli correlati al moderno **stile di vita** è il **sovrappeso**.



Normopeso:	IMC 18,5- 24,9 Kg/m <sup>2</sup>
Soprappeso:	IMC 25 - 29,9 Kg/m <sup>2</sup>
<b>Obesità:</b>	IMC > 30 Kg/ m <sup>2</sup>

L'**obesità** a sua volta e' suddivisa in:

- 1° grado: 30- 34,9 Kg/m<sup>2</sup>
- 2° grado: 35 – 39,9 Kg/m<sup>2</sup>
- 3° grado: > 40 kg/ m<sup>2</sup>

- ❑ Una **disposizione centrale del grasso corporeo**, più marcata intorno al tronco e all'interno dell'addome, è particolarmente rilevante nell'influenzare negativamente la funzionalità respiratoria\*.
- ❑ Spesso una certa quota della diminuita funzionalità respiratoria degli obesi è probabilmente dovuta anche alla diminuita attività fisica.

\*Sood A. Altered resting and exercise respiratory physiology in obesity. Clin Chest Med. 2009

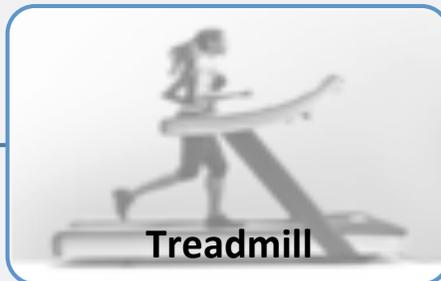
## Giornata 1



**Armergomter  
p. eretta**

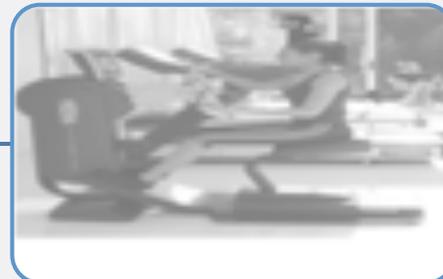


**Cyclette Vertical**



**Treadmill**

## Giornata 2



**Armergomter  
p. seduta**



**Cyclette recline**

 **Gestione integrata ospedale-territorio**

## Il Sig. Ottorino, di anni 68,

**TABELLA 2.5. Classificazione di gravità dell'ostruzione bronchiale nella BPCO (basata sul VEMS post-broncodilatatore)**

Nei pazienti con VEMS/CVF <0.70:

GOLD 1:	Lieve	FEV <sub>1</sub> ≥ 80% del predetto
GOLD 2:	Moderato	50% ≤ FEV <sub>1</sub> <80% del predetto
GOLD 3:	Grave	30% ≤ FEV <sub>1</sub> <50% del predetto
GOLD 4:	Molto grave	FEV <sub>1</sub> <30% del predetto

volume di riserva= nella norma

### TEST DI VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI ESERCIZIO

#### ➔ Test del cammino (6MWT)

Metri percorsi 488

PA pre 130/80 - post 140/85

%SpO<sub>2</sub> a riposo 96 durante esercizio SpO<sub>2</sub> % minima 89  
FC (bpm) a riposo 87 FC max 122 bpm

Dispnea a riposo Borg 0/10 Affaticamento muscolare sistemico Borg 0/10

Dispnea\* Borg 4/10 Affaticamento muscolare sistemico \* Borg 3/10  
\*al termine della prova

#### ➔ Test di marcia su treadmill

E' stato eseguito un test di marcia incrementale : massima velocità raggiunta 6 Km/h ( pendenza dell'1%)  
SpO<sub>2</sub> % min90 e FC max 124 bpm. Stop test per dispnea (BORG=8) e riferisce affaticamento muscolare sistemico (BORG=5)

#### ➔ Test di marcia su treadmill

E' stato eseguito un test "Endurance" con velocità media 3,0 Km/h con pendenza dell'1%, il pz completa la prova di 20 minuti continui. Il pz ha concluso la prova con affaticamento muscolare sistemico (BORG=2) e dispnea (BORG=4-5). FC media 114 bpm, SpO<sub>2</sub> media 93%.

Età	FC max Tanaka	60%FCmax	70%FC max
68	160	96	112

desaturazione arteriosa  
frequenza cardiaca  
sintomi  
capacità funzionale

208 -(0.7 x età in anni)

# CASE STUDY N° prescrizione

REGIONE EMILIA ROMAGNA  
AZIENDA ARCISPEDALE  
S. ANNA-FERRARA

UNIVERSITA' DI FERRARA  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA  
CLINICA E SPERIMENTALE

## SEZIONE DI MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO (Direttore: Prof. Alberto Papi)

Al termine della prima seduta del programma riabilitativo di 1 mese il sig. .... ha completato il test di marcia dimostrando buona capacità di esercizio.

Si consiglia di iniziare l'allenamento domiciliare seguendo lo schema:

Ogni seduta di allenamento deve essere così strutturata:

- Fase di Riscaldamento 5 minuti.
- Fase Fondamentale 30 minuti
- Fase di Defaticamento (ridurre gradatamente il ritmo di cammino e la freq. cardiaca).

➤ Allungamento muscolare a fine seduta:



<b>FREQUENZA</b>	Tutti i giorni Mattina
<b>DURATA</b>	30 minuti
<b>INTENSITA'</b>	Velocità 3 Km/h (4Borg)
<b>TIPO DI ESERCIZIO</b>	Camminata in piano



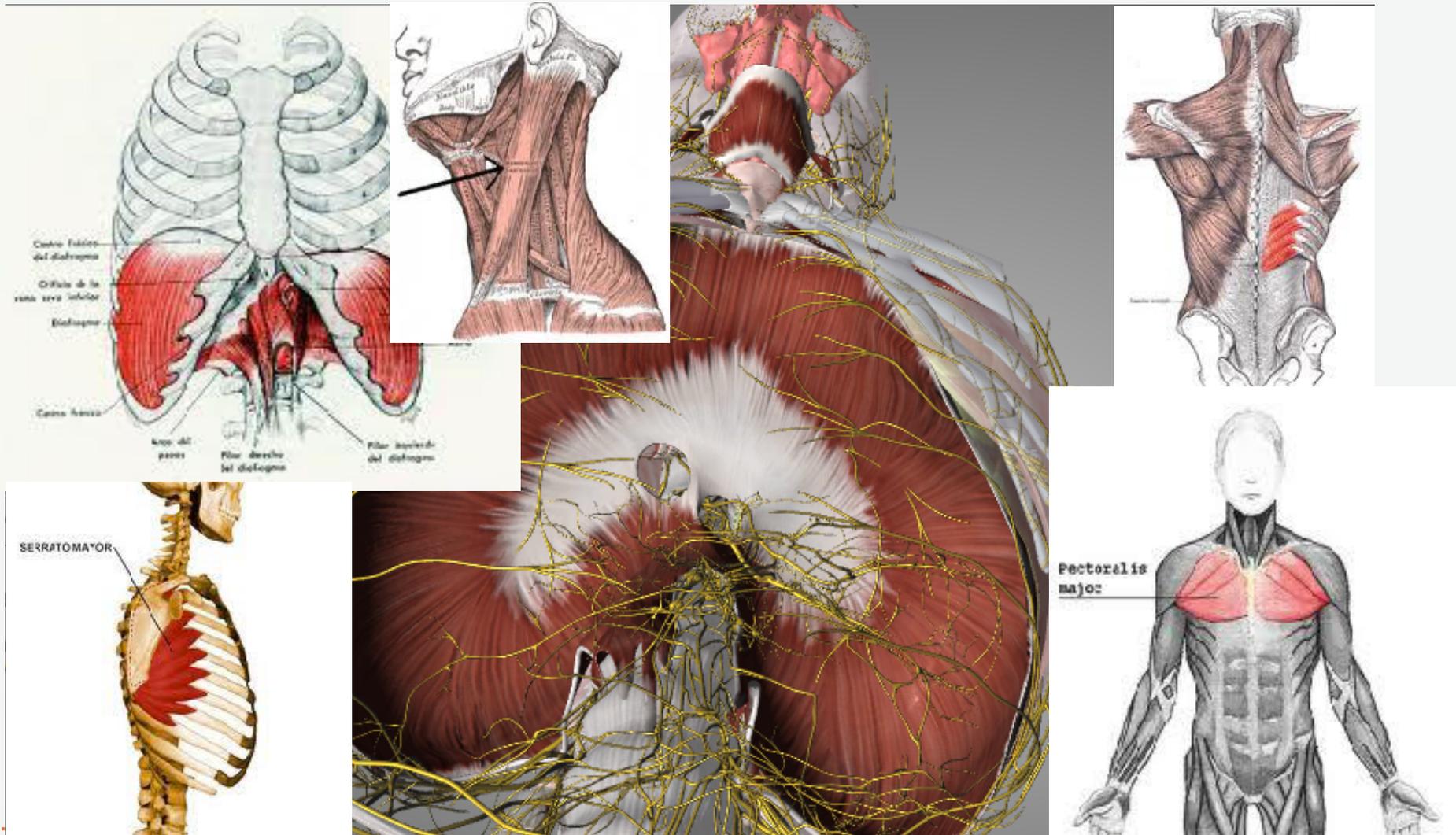
richiesta..



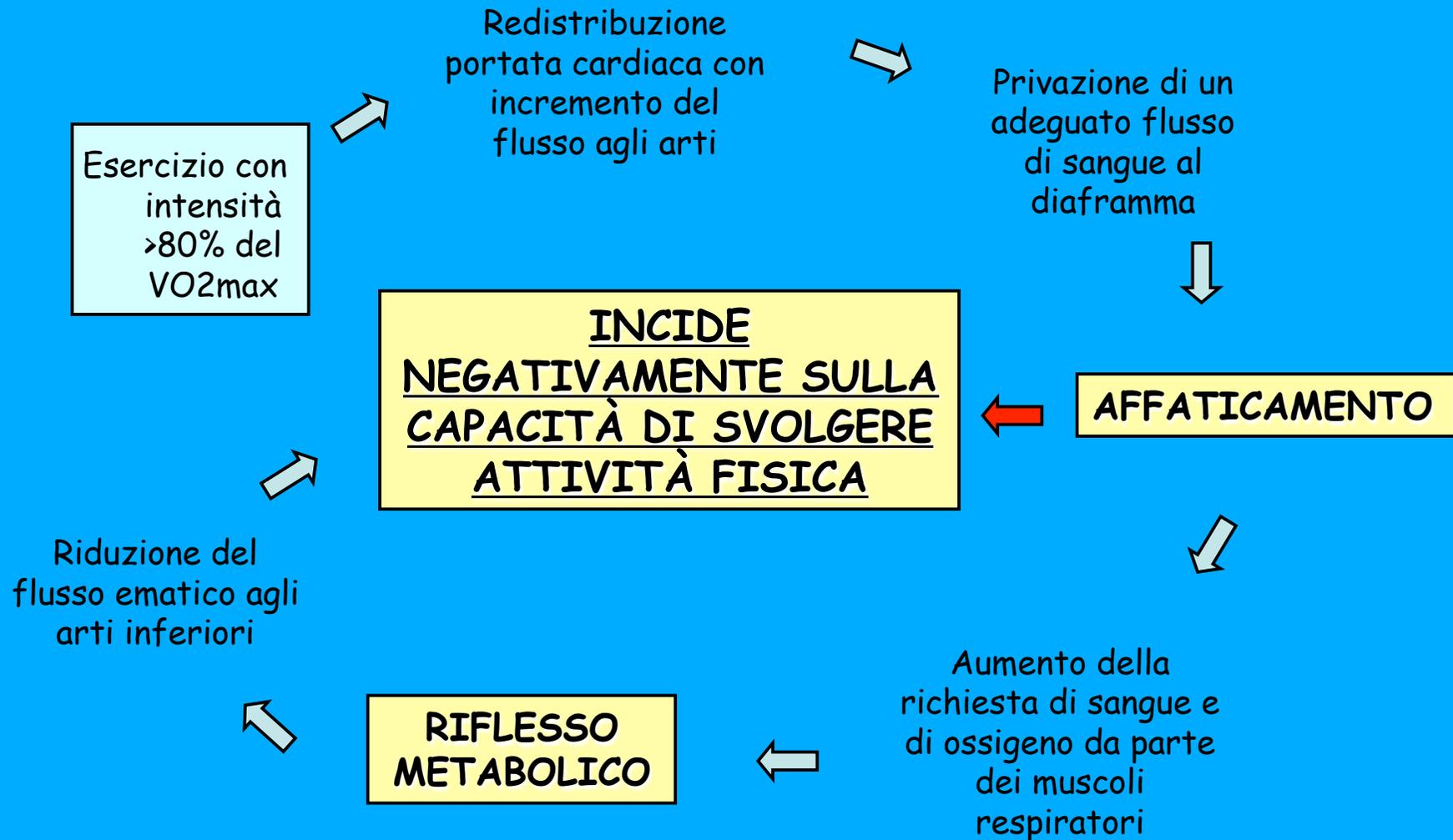
percorso domiciliare lungo l'argine del Pò ??

metri al minuto....

# ☑ allenamento della muscolatura respiratoria



# AFFATICAMENTO DELLA MUSCOLATURA RESPIRATORIA: FATTORE LIMITANTE L'ESERCIZIO?



E' proprio ai muscoli dell'inspirazione che si è rivolta l'attenzione degli studiosi che a partire dagli anni 80 hanno indagato la possibilità di allenarli ottenendo una migliore prestazione nei **soggetti sani** e, soprattutto negli **atleti**.



# Allenamento dei muscoli respiratori e BPCO

Fino al 1997 i risultati di studi effettuati circa i benefici del training dei muscoli respiratori, risultavano contraddittori l'allenamento muscolare respiratorio con una evidenza scientifica di tipo B,

Le successive evidenze scientifiche (1997-2006 ) hanno fatto passare l'allenamento muscolare respiratorio dal grado di raccomandazione B al grado A.



Anche in diverse patologie croniche, in particolare nella broncopneumopatia cronica ostruttiva (**BPCO**), si ricerca un possibile beneficio allenando i muscoli respiratori.

**I muscoli respiratori sono muscoli scheletrici, e come tali rispondono in modo specifico e reversibile all'allenamento.**



# Test specifico per valutare la forza muscoli respiratori?

*P<sub>I</sub>max (MIP) e P<sub>E</sub>max (MEP)*

Si tratta della misura non invasiva delle pressioni sviluppate rispettivamente dai muscoli inspiratori e da quelli espiratori contro una resistenza.....

Il soggetto deve chiudere il naso con apposito stringinaso e viene collegato ad un rilevatore di pressione attraverso un boccaglio



# malattie respiratorie croniche : BPCO

La funzione dei muscoli respiratori, soprattutto gli inspiratori, è fortemente compromessa nei pazienti BPCO e ciò contribuisce:

**alla dispnea**  
**alla limitazione all'esercizio fisico**  
**alla ipercapnia**



**La limitazione all'esercizio fisico non può essere spiegata esclusivamente dal deficit respiratorio, ma anche da una concomitante disfunzione muscolare.**

# Muscoli Inspiratori

## principali :

- Intercostali esterni
  - Intercartilaginei
  - Parasternali
  - Diaframma

generano la **pressione transpolmonare** che produce il movimento dell'aria verso gli alveoli.

## accessori :

- sternocleidomastoideo
- Scaleni anteriore, medio e posteriore

*(che intervengono ad alti livelli di ventilazione)*



# Muscoli Espiratori

- Intercostali interni,
- M. Addominale e Retto dell'addome
- Obliquo esterno, Obliquo interno dell'addome e trasverso dell'addome

*(essi intervengono solo nel respiro attivo, dato che durante il respiro regolare l'espiazione è provocata dalla sola retrazione passiva del polmone)*



# Possono essere allenati i muscoli respiratori?

per raggiungere obiettivo lo stimolo deve essere specifico ed adeguato in intensità e durata (lotterès all 2002)

**quando allenarli:**

- danno muscolare
- malattie neurologiche
- alterazioni sistema respiratorio



# Razionale dell'allenamento muscolare respiratorio

\* **migliora l'endurance dei M.R.**

\* **migliora la ventilazione e quindi si riduce l'ipercapnia**

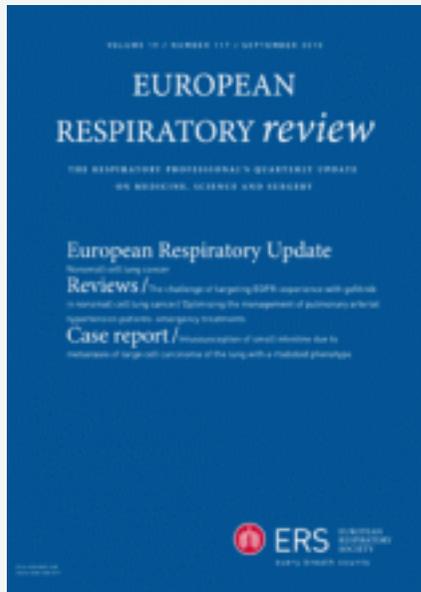
\* **si tollera un intensità di esercizio fisico più alta**

\* **migliora la coordinazione muscolare**

\* **migliora la ventilazione alveolare**

\* **riduce il lavoro respiratorio**

\* **tosse più efficace**



# Allenamento dei muscoli respiratori e BPCO

In pazienti BPCO l'allenamento specifico di tali muscoli, si è dimostrato efficace purché l'intensità dell'esercizio sia **superiore al 30%** della massima pressione inspiratoria (**MIP**) e la durata di almeno **20-30 minuti al giorno**, per non meno di **5 giorni a settimana**;

una metanalisi ha però dimostrato come la maggior parte degli studi in merito sia condotta a livelli insufficienti di MIP.

Nei BPCO

indicato in pazienti selezionati

MIP ridotta,  
dispnea grave

**NB: in assenza di iperinflazione marcata**

utilite anche :

- ◆ nella preparazione all'intervento chirurgico
- ◆ nella tetraplegia
- ◆ nelle malattie neuromuscolari \*:

\* il *training* si è dimostrato in grado di ridurre la sensazione di dispnea e di ritardare il declino funzionale della capacità vitale.



## Le modalità di questo tipo di allenamento

iperventilazione isocapnica (1)

la respirazione contro resistenze aggiunte al respiro (2).

1. Scherer TA, Spengler CM, Owapassian D, Imhof E, Boutellier U. Respiratory Muscle Endurance Training in chronic obstructive Pulmonary Disease. Impact on Exercise Capacity, Dyspnea, and Quality of life. Am J Respir Crit Care Med 2000;162: 1709-1714
2. Gosselink R, Decramer M. Muscle training in pulmonary rehabilitation. Eur Respir Mon 2000; 13: 99-110





**RIALLENAMENTO DEI MUSCOLI RESPIRATORI CON IL METODO  
DELL'IPERPNEA ISOCAPNICA IN SOGGETTI CON  
BRONCO PNEUMOPATIA CRONICA OSTRUTTIVA (BPCO)**

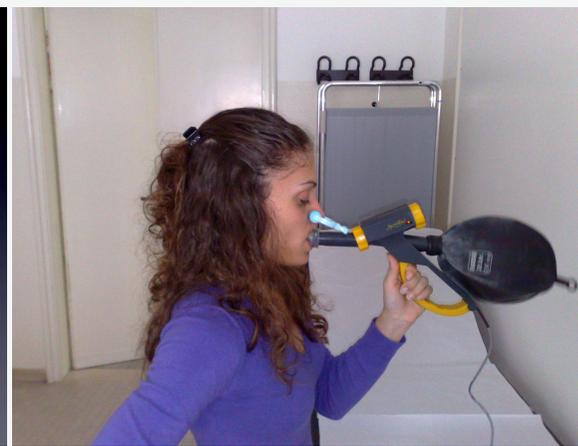


### ✚ Metodo dell' iperpnea isocapnica

Lo Spirotiger è uno strumento che permette un allenamento intenso e specifico della muscolatura respiratoria, senza sovraccaricare il sistema cardiovascolare e l'apparato locomotore, e che permette di realizzare l'iperpnea isocapnica ...



...è possibile compiere atti respiratori profondi e veloci senza incorrere negli effetti dell'iperventilazione (cioè l'ipocapnia), grazie alla possibilità data dallo strumento di realizzare l'isocapnia senza alterare il fisiologico rapporto ossigeno/anidride carbonica.



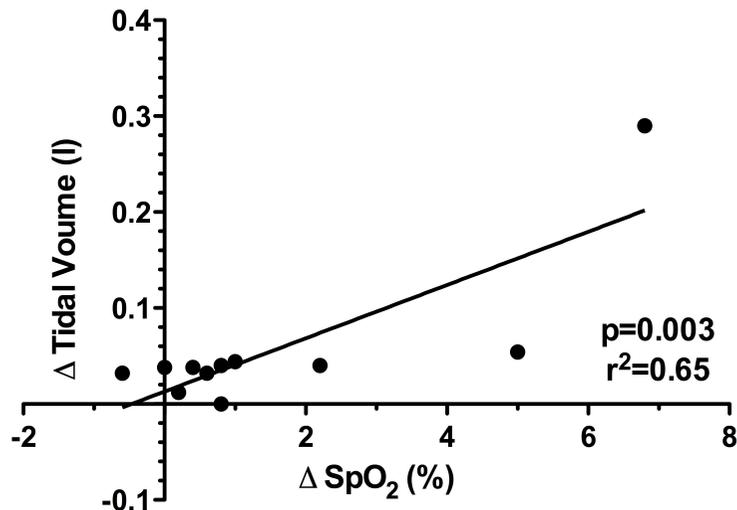
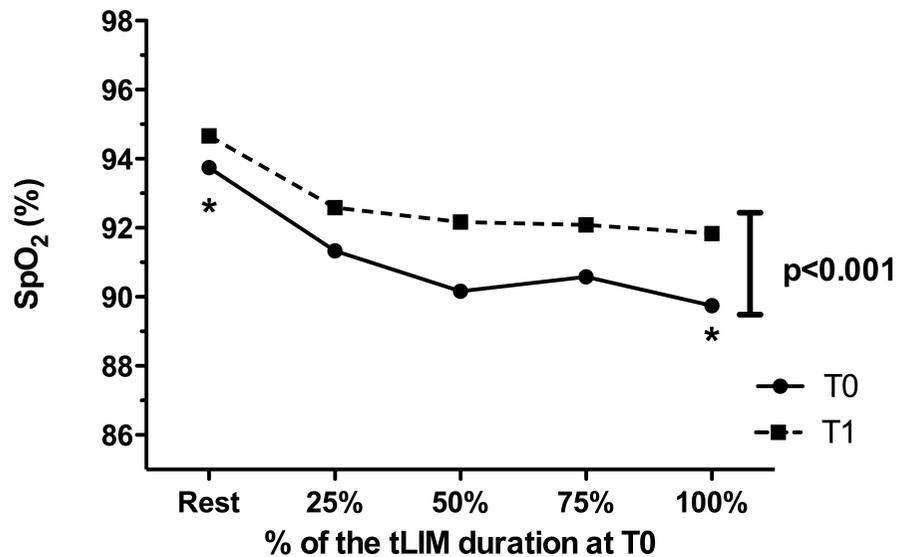
- **spirometria**
- **scelta della sacca ( 50% CV)**
- **frequenza respiratoria personalizzata (progressiva**

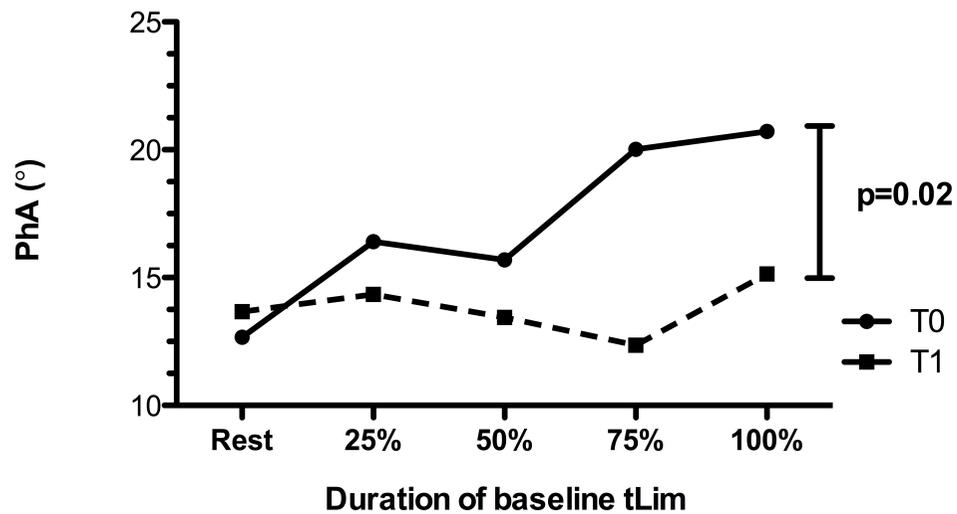
“20/30 minuti al giorno” anche intervallata

---

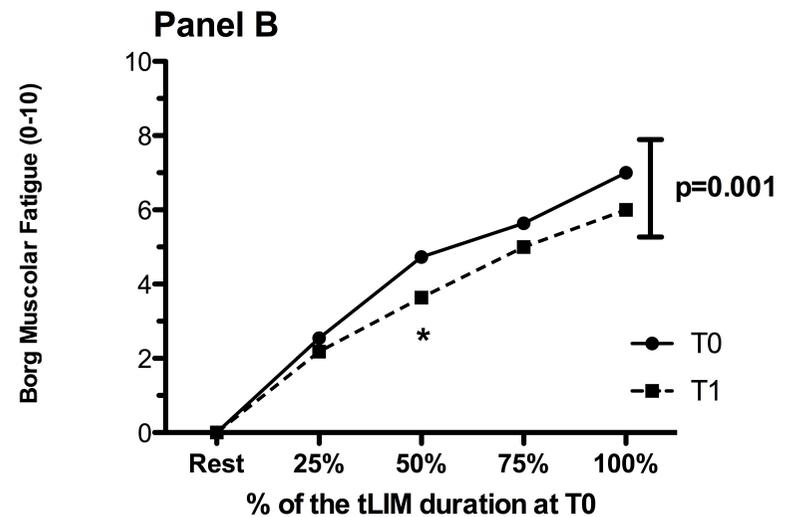
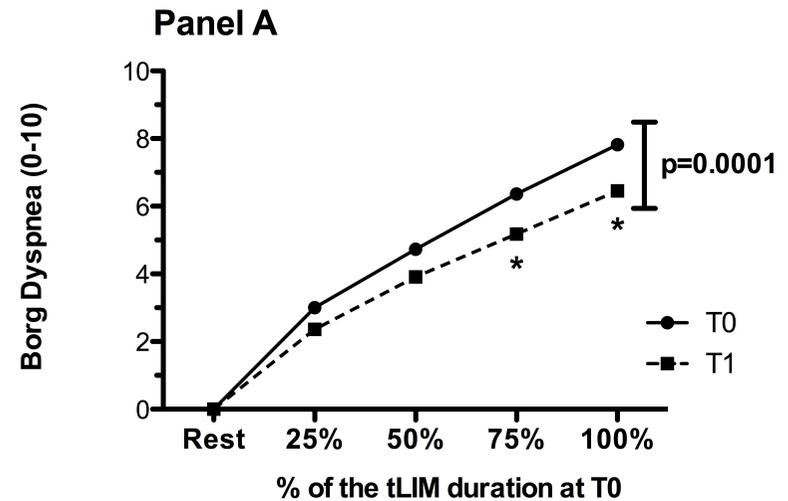
Durante esercizio i pazienti hanno desaturato meno. Questo dato può essere spiegato dalla modificazione del pattern respiratorio infatti una respirazione più profonda e lenta migliora l'ossigenazione (come già notato con il respiro yoga).

Abbiamo infatti trovato una correlazione fra l'incremento del VC e la minor desaturazione (calcolata come SpO<sub>2</sub> basale – SpO<sub>2</sub> minima) durante esercizio.

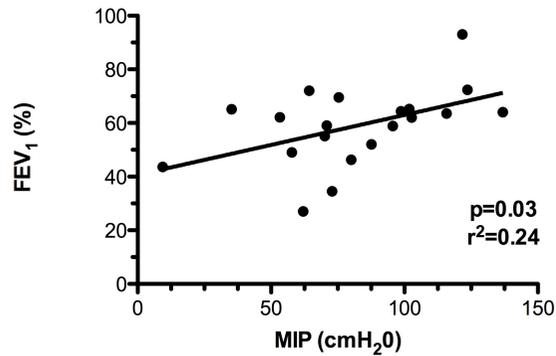




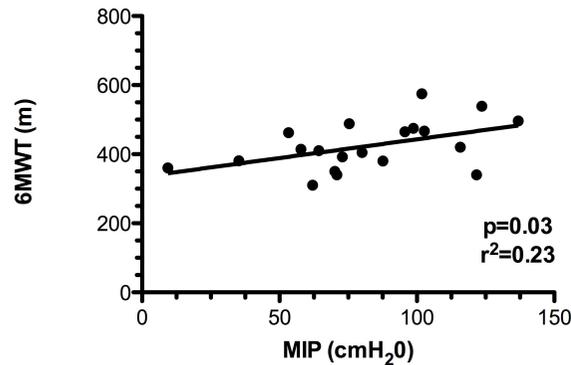
Durante esercizio i pz riferiscono una minor percezione della dispnea. Questo dato può essere spiegato sia della modificazione del pattern ma anche dal miglioramento della coordinazione toraco addominale (angolo di fase)



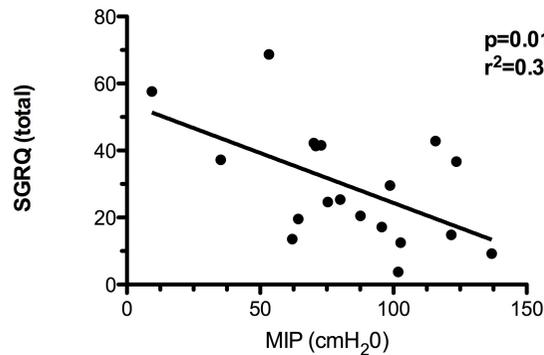
**Panel A**



**Panel B**



**Panel C**



Essendo un allenamento specifico per l'allenamento della muscolatura respiratoria il parametro principale valutato in questo studio è la MIP (massima pressione inspiratoria).

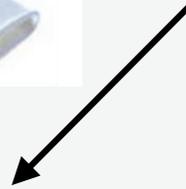
In questi grafici si può vedere come questo dato correli sia con il FEV<sub>1</sub>, la distanza percorsa durante il test del cammino dei 6 minuti e il questionario per la qualità della vita st George.



*NH is an effective treatment for COPD to improve respiratory muscle strength, ventilatory pattern and thoracoabdominal coordination, which have a positive effect on oxygen saturation. As a consequence, dyspnea perception decreases, exercise capacity increases and quality of life improves. We can therefore affirm that NH can be used for COPD as an alternative, or complement, to exercise training, helping subjects to break off the vicious cycle of "dyspnea, reduced exercise capacity, deconditioning".*

**Bernardi E., Pomidori L., Bassal F., Contoli M., Cogo A. Int J COPD; 2015**





### Methods of respiratory muscle training

- Normocapnic hyperpnoea
- Inspiratory resistive training
  - Flow dependent
  - Flow independent:



## B) La RESPIRAZIONE CONTRO RESISTENZE AGGIUNTE AL RESPIRO

### con carico resistivo a flusso

consiste nel far inspirare il paziente attraverso un orifizio di calibro variabile: il carico potrà essere aumentato riducendo il calibro dell'orifizio.

### a soglia di pressione (Threshold)

richiede il superamento di una soglia che viene regolata attraverso apposite valvole: il sistema consente il passaggio del flusso solo quando il paziente supera la soglia impostata.



# Practical recommendations for exercise training in patients with COPD

Rainer Gloeckl, Blagoi Marinov, Fabio Pitta

DOI: 10.1183/09059180.00000513 Published 1 June 2013

## Practical recommendations for the implementation of inspiratory muscle training (IMT)

<b>Frequency</b>	5–7 days·week <sup>-1</sup>
<b>Objective</b>	To increase inspiratory muscle strength in patients with inspiratory muscle weakness ( $P_{I_{max}} < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ )
<b>Mode</b>	Most commonly threshold loading
<b>Intensity</b>	Initially $\geq 30\%$ of $P_{I_{max}}$ Increase load as tolerated
<b>Duration</b>	For example, using an interval approach with 7 × 2 min of IMT and 1 min of rest between each interval

$P_{I_{max}}$ : maximal inspiratory pressure. Data from [60, 62].

**TABLE 5** Practical recommendations for the implementation of inspiratory muscle training (IMT)

<b>Frequency</b>	5–7 days·week <sup>-1</sup>
<b>Objective</b>	To increase inspiratory muscle strength in patients with inspiratory muscle weakness ( $P_{I_{max}} < 60 \text{ cmH}_2\text{O}$ )
<b>Mode</b>	Most commonly threshold loading
<b>Intensity</b>	Initially $\geq 30\%$ of $P_{I_{max}}$ Increase load as tolerated
<b>Duration</b>	For example, using an interval approach with 7 × 2 min of IMT and 1 min of rest between each interval

# altre tecniche

largamente diffuse ma cmq il loro uso routinario non è raccomandato, riservate solo a pazienti selezionati.



# Coordinazione respiratoria

Questo temine comprende una serie di tecniche, tra cui le principali sono la

- respirazione a labbra socchiuse
- la respirazione lenta e profonda
- la respirazione diaframmatica
- gli esercizi di rilassamento

che hanno lo scopo di controllare la frequenza respiratoria, di ridurre l'*air trapping*, e di diminuire quindi il lavoro respiratorio.



## ○ respirazione a labbra socchiuse

La respirazione a labbra socchiuse ha lo scopo di prolungare la espirazione, ritardando quindi il collasso dinamico delle vie aeree; nei soggetti BPCO, paragonato al respiro spontaneo, determina, almeno in condizioni di riposo, una riduzione della frequenza respiratoria, della PaCO<sub>2</sub> e della dispnea, aumentando nel contempo il volume corrente e la saturazione.



Un recente lavoro ha identificato le ragioni fisiopatologiche dei benefici di tale tecnica; non vi sono però attualmente evidenze che tutto ciò si ripercuota positivamente sulla performance fisica, anche se i pazienti generalmente riferiscono una diminuzione della dispnea con questa tecnica, che spesso adottano spontaneamente.



**Tecniche molto impiegate nel passato nei programmi di riabilitazione respiratoria**

**Ruolo tradizionalmente importante ha la cosiddetta**



**“rieducazione respiratoria”  
“controlled breathing”**

**Tecniche:**

**Respirazione a labbra socchiuse**

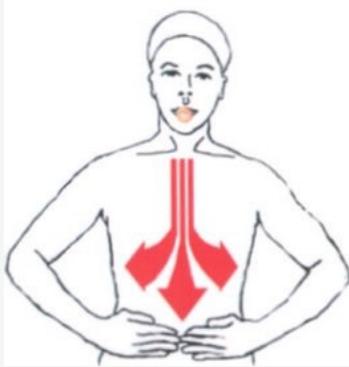
- Il paziente respira attraverso il naso per alcuni sec. a bocca chiusa
- Successivamente espira per 4-6 sec. attraverso le labbra increspate (come per fischiare)
- Eseguito con o senza contemporanea contrazione dei mm addominali durante esp.

Criteria obiettivi di efficacia sono rappresentati:

- aumento flussi espiratori ↑
- riduzione lavoro respiratorio ↓
- omogenea distribuzione della ventilazione =
- incremento tolleranza allo sforzo ↑

Ambrosino et al.-1996

# la respirazione lenta e profonda



La respirazione lenta e profonda avrebbe lo scopo di migliorare la ventilazione alveolare e diminuire di conseguenza la domanda respiratoria e la dispnea: è stato però dimostrato che questa tecnica potrebbe aumentare il lavoro respiratorio e generare pertanto fatica diaframmatica 55.

Eur J Appl Physiol. 2007 Mar;99(5):511-8. Epub 2007 Jan 6.

## **Reduced hypoxic ventilatory response with preserved blood oxygenation in yoga trainees and Himalayan Buddhist monks at altitude: evidence of a different adaptive strategy?**

Bernardi L<sup>1</sup>, Passino C, Spadacini G, Bonfichi M, Arcaini L, Malcovati L, Bandinelli G, Schneider A, Keyl C, Feil P, Greene RE, Bernasconi C.



Lancet. 1998 May 2;351(9112):1308-11.

## **Effect of breathing rate on oxygen saturation and exercise performance in chronic heart failure.**

Bernardi L<sup>1</sup>, Spadacini G, Bellwon J, Hajric R, Roskamm H, Frey AW.

## ○ la respirazione diaframmatica

La respirazione diaframmatica consiste nella espansione volontaria della parete addominale, durante la discesa inspiratoria del diaframma: l'obiettivo che si pone è quello di migliorarne l'efficienza ma, l'aumento della asincronia dei movimenti toraco-addominali e il reclutamento di un muscolo già compromesso possono anche qui produrre un effetto negativo.



**tecniche alternative**



# Yoga breathing improves oxygen saturation in COPD patients

L.Pomidori, F.Campigotto, T M Amatya, L.Bernardi, A.Cogo

J Cardiopulm Rehabil Prev. 2009 Mar-Apr;29(2):133-7.



# Esercizio multidimensionale Tai Chi

Eur Respir J 2013; 41: 1051–1057  
DOI: 10.1183/09031936.00036912  
Copyright©ERS 2013

## Short-form Sun-style t'ai chi as an exercise training modality in people with COPD

Regina Wai Man Leung<sup>\*,#</sup>, Zoe J. McKeough<sup>#</sup>, Matthew J. Peters<sup>1</sup> and Jennifer A. Alison<sup>#</sup>

## Tai Chi for improving cardiopulmonary function and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis

Jia-Bao Guo<sup>1\*</sup>, Bing-Lin Chen<sup>2\*</sup>, Yue-Mei Lu<sup>1</sup>, Wen-Yi Zhang<sup>1</sup>, Zhao-Jin Zhu<sup>1</sup>, Yu-Jie Yang<sup>1</sup> and Yi Zhu<sup>1</sup>

Downloaded from <http://bjsm.bmj.com/> on November 24, 2015 - Published by [group.bmj.com](http://group.bmj.com)

BJSM Online First, published on September 17, 2015 as 10.1136/bjsports-2014-094388

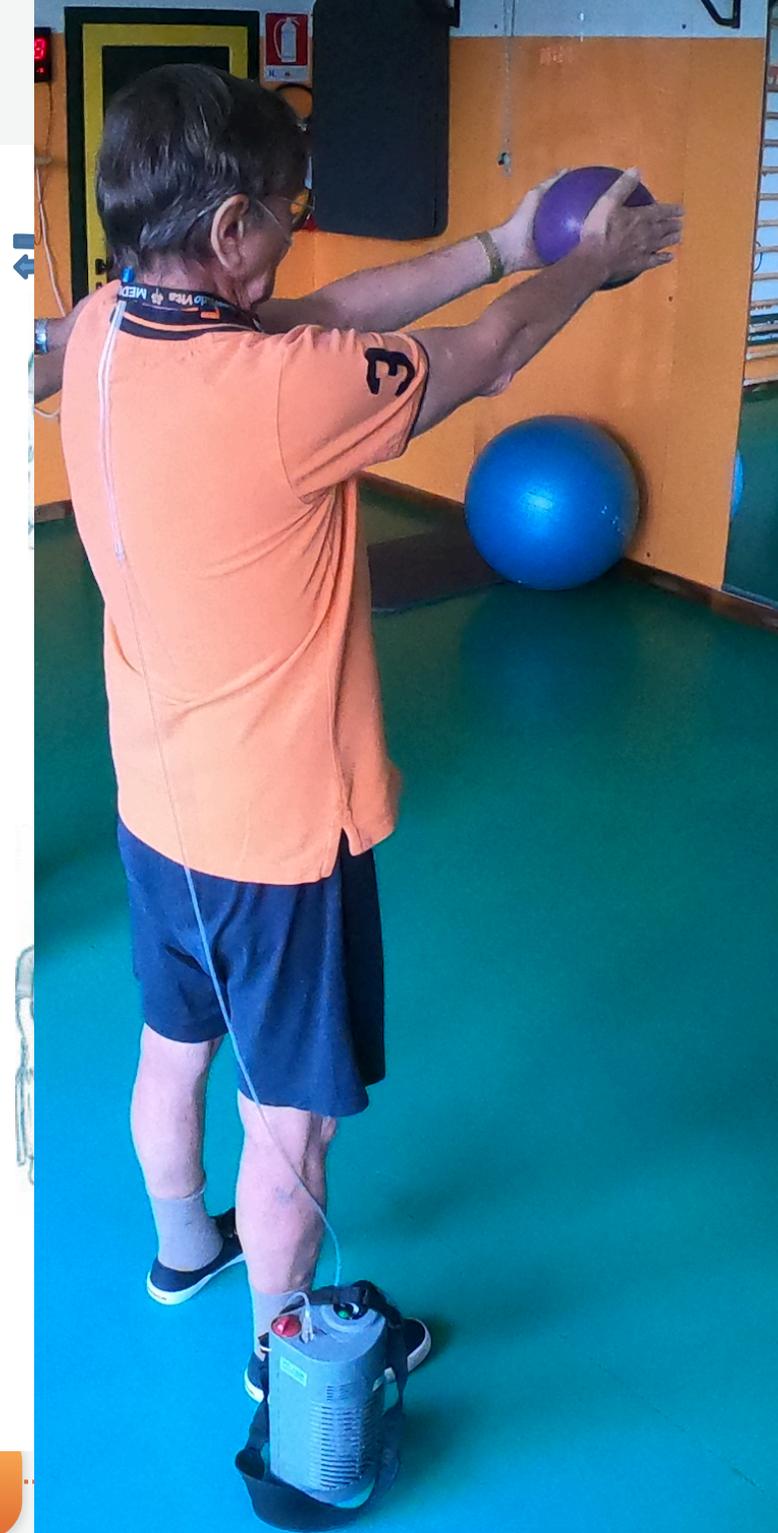
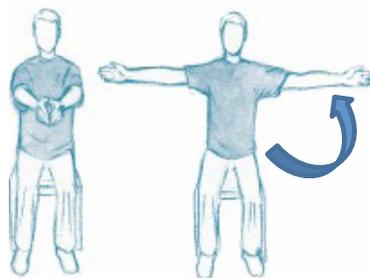
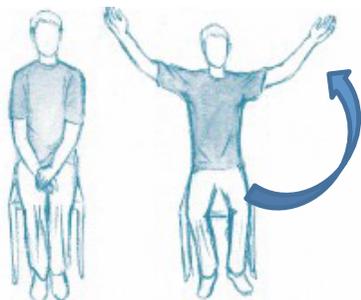
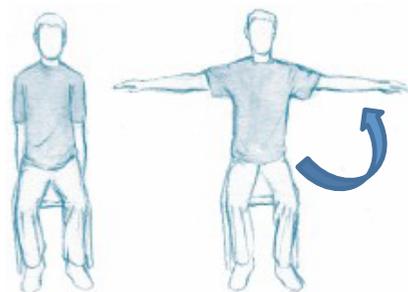
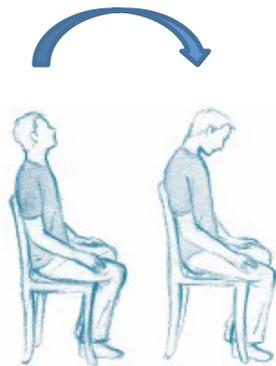
Review systematic

## The effect of Tai Chi on four chronic conditions—cancer, osteoarthritis, heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analyses

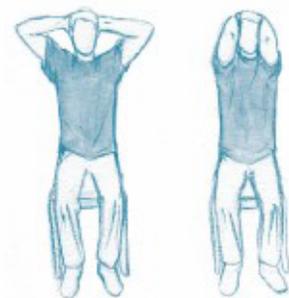
Yi-Wen Chen,<sup>1</sup> Michael A Hunt,<sup>1</sup> Kristin L Campbell,<sup>1</sup> Kortni Peill,<sup>2</sup> W Darlene Reid<sup>3</sup>



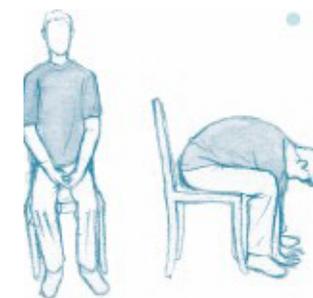
Inspiro con il naso,  
durante il movimento Espiro



Chiudo i gomiti  
espirando,  
recupero  
posizione  
inspirando  
lentamente



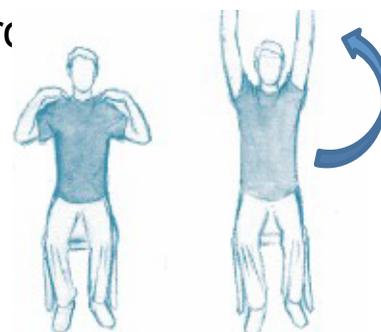
Quando espiro  
vado a toccare  
con le mani  
pavimento (non  
raccomandato  
persone obese)



Inspiro con il naso,  
durante il movimento E



Inspiro con il naso,  
durante il movimento Espir



Inspiro con il naso,  
durante il movimento Espiro

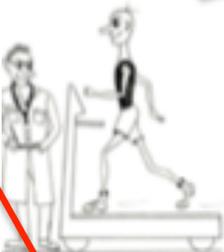




Ai sensi della DGR dell'Emilia-Romagna n. 2127/2016, del 05/12/2016, **L'Attività Motoria Adattata è conseguente alla prescrizione dell'esercizio fisico e può avvenire:**



- ❑ in strutture non-sanitarie riconosciute come **“Palestre che promuovono salute e Attività Motoria Adattata”**;



- ❑ nelle palestre dei Servizi di Medicina dello Sport e Promozione dell'Attività fisica presenti in ogni AUSL della Regione;  
**Strutture Ospedaliere**



- ❑ **in autonomia** da parte delle persone eleggibili e preventivamente valutate dal medico di medicina generale o dal medico specialista in medicina dello sport e dell'esercizio fisico, ovvero dallo specialista competente per la patologia principale in atto.

# interpretazione/supervisione

## di competenza quotidiana LSM

- Funzionalità respiratoria stabile?
- Dispnea a riposo ?
- Dispnea durante ex?
- Aumentata/diminuita Dispnea a parità di esercizio?
- Aumentata/diminuita richiesta VE a parità di esercizio ?
- FC aumentata/diminuita a parità di esercizio ?
- Aumentata/diminuita FC a riposo
- Maggior/minor distanza coperta nei 6 minuti?
- PA elevata a riposo e fine esercizio
- Aumentato/diminuito affaticamento AAll fine esercizio
- Maggior carico (watt) raggiunti durante TCP