

# WEST FISIOLOGIA DELLA RESPIRAZIONE

L'ESSENZIALE

**John B. West, MD, PhD, DSc**

Professor of Medicine and Physiology  
School of Medicine  
University of California, San Diego  
La Jolla, California

**Andrew M. Luks, MD**

Associate Professor of Medicine  
School of Medicine  
University of Washington  
Seattle, Washington

VII edizione italiana sulla XI di lingua inglese  
a cura della Prof.ssa DANIELA NEGRINI

**PICCIN**

Titolo originale:

West's Respiratory Physiology. The Essentials / John B. West, Andrew M. Luks. — Eleventh edition.  
Copyright © 2021 Wolters Kluwer.

Published by arrangement with Wolters Kluwer Health Inc., USA.

Wolters Kluwer Health did not participate in the translation of this title and therefore it does not take any responsibility for any inaccuracy or errors of this translation.

Opera coperta dal diritto d'autore – tutti i diritti sono riservati.

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

#### AVVERTENZA

Indicazioni accurate, effetti indesiderati e dosaggi per i farmaci sono indicati nel libro, ma è possibile che cambino. Il lettore deve esaminare le informazioni contenute nel foglietto illustrativo dei produttori dei medicinali menzionati. Gli autori, curatori, editori o distributori non sono responsabili per errori od omissioni o per qualsiasi conseguenza derivante dall'applicazione delle informazioni di quest'opera, e non danno alcuna garanzia, esplicita o implicita, rispetto al contenuto della pubblicazione. Gli autori, curatori, editori e distributori non si assumono alcuna responsabilità per qualsiasi lesione o danno a persone o cose derivante da questa pubblicazione.

ISBN 978-88-299-3246-7

Stampato in Italia

A P.H.W.—John B. West

A P.A.K., R.W.G. e E.R.S.—Andrew M. Luks

---



# PREFAZIONE

---

Questo libro è stato pubblicato per la prima volta più di quaranta anni fa ed è stato al servizio di parecchie generazioni di studenti. È stato tradotto in quindici lingue. Questa nuova undicesima edizione comprende numerose innovazioni. Prima di tutto ci sono molte più domande a scelta multipla, impostate in modo da mettere alla prova più il ragionamento che dati mnemonici. Un'ampia appendice fornisce risposte dettagliate alle domande. Ad ogni capitolo sono stati aggiunti gli obiettivi formativi e vari punti nel testo sono stati estesi per spiegarne meglio il significato. Le quattordici lezioni da 50 minuti su You-Tube sono tratte dal materiale presentato in questo testo e hanno riscontrato il favore degli studenti. La URL è: [http://meded.ucsd.edu/ifp/jwest/resp\\_phys/index.html](http://meded.ucsd.edu/ifp/jwest/resp_phys/index.html).

Nonostante queste nuove caratteristiche, gli obiettivi del libro non sono cambiati. Per prima cosa, il libro è destinato agli studenti di medicina e di materie sanitarie. Come tale sarà normalmente usato insieme a un corso di lezioni, come avviene all'UCSD. Infatti, la prima edizione è stata scritta perché ritenevo che allora non ci fosse alcun libro adatto per il primo anno del corso di fisiologia.

In secondo luogo, il libro è stato scritto come un ripasso per i medici interni e per i colleghi di pneumologia, anesthesiologia e medicina interna, specialmente per prepararli agli esami di abilitazione e ad altri esami. Qui le esigenze sono piuttosto diverse. Il lettore ha familiarità con l'argomento generale, ma ha bisogno di rinfrescarsi la memoria su vari argomenti e i molteplici diagrammi didattici sono particolarmente importanti.

Può essere utile aggiungere qualche parola su come il libro si integri con le lezioni per gli studenti del primo anno di medicina alla UCSD. Le lezioni di fisiologia respiratoria sono solo dodici di circa 50 minuti, integrate da due esercitazioni, tre discussioni a piccoli gruppi e una sessione di revisione con l'intera classe. Le lezioni seguono strettamente i singoli capitoli del libro, con la maggior parte dei capitoli che corrispondono a una sola lezione. Le eccezioni sono il Capitolo 5, che ha due lezioni (una su scambio normale di gas, ipoventilazione e shunt; un'altra sul difficile argomento del rapporto tra ventilazione e perfusione); il Capitolo 6, che ha due lezioni (una sul trasporto di gas nel sangue e un'altra sull'equilibrio acido-base); il Capitolo 7, che ha due lezioni (sulla statica e sulla dinamica). Non ci sono lezioni sul Capitolo 10, "Prove di funzionalità polmonare", perché questo non fa parte del tema centrale del corso. È incluso in parte

per il suo interesse e in parte per la sua importanza per chi lavora nei laboratori di funzionalità respiratoria.

Questa edizione è stata aggiornata in numerose aree, compresi scambi di gas tra sangue e tessuto, meccanica, controllo della ventilazione e sistema respiratorio sotto stress. Oltre alle risposte alle domande a scelta multipla, l'appendice B contiene le discussioni delle risposte alle domande, comprendendo le nuove domande aggiunte ai casi clinici. Sono stati fatti grandi sforzi per mantenere il libro snello, nonostante le tentazioni enormi di renderlo più corposo. Qualche volta gli studenti di medicina si chiedono se il libro è troppo superficiale. Non è così. Se gli specializzandi in pneumologia che iniziano il loro tirocinio in un'unità di terapia intensiva capissero completamente tutto il materiale sullo scambio dei gas e sulla meccanica respiratoria, il mondo sarebbe un posto migliore.

Molti studenti e insegnanti hanno scritto per chiedere spiegazioni su enunciazioni del libro o per suggerire miglioramenti. Noi rispondiamo personalmente a ogni punto che è stato sollevato e apprezziamo molto questi contributi.

*John B. West*  
jwest@health.ucsd.edu

*Andrew M. Luks*  
aluks@uw.edu

# INDICE GENERALE

---

- CAPITOLO 1** STRUTTURA E FUNZIONE—Come l'architettura del polmone sostiene la sua funzione **1**
- CAPITOLO 2** VENTILAZIONE—Come l'aria raggiunge gli alveoli **16**
- CAPITOLO 3** DIFFUSIONE—Come i gas respiratori attraversano la barriera alveolo-capillare **33**
- CAPITOLO 4** FLUSSO SANGUIGNO E METABOLISMO—Come la circolazione polmonare rimuove i gas dal polmone e modifica alcuni metaboliti **49**
- CAPITOLO 5** RELAZIONI VENTILAZIONE-PERFUSIONE—Come il rapporto tra flusso di aria e di sangue determina lo scambio dei gas **76**
- CAPITOLO 6** TRASPORTO DEI GAS DA PARTE DEL SANGUE—Come i gas sono trasportati ai e dai tessuti periferici **105**
- CAPITOLO 7** MECCANICA RESPIRATORIA—Come il polmone è espanso e ventilato **130**
- CAPITOLO 8** IL CONTROLLO DELLA VENTILAZIONE—Come viene regolato lo scambio gassoso **169**
- CAPITOLO 9** SISTEMA RESPIRATORIO SOTTO STRESS—Come si effettuano gli scambi gassosi durante l'esercizio fisico, a basse e alte pressioni e alla nascita **192**
- CAPITOLO 10** PROVE DI FUNZIONALITÀ POLMONARE—Come si applica la fisiologia respiratoria per misurare la funzione polmonare **218**
- Appendice A—Simboli, Unità, Equazioni **237**
- Appendice B—Risposte **244**
- Indice analitico **275**

