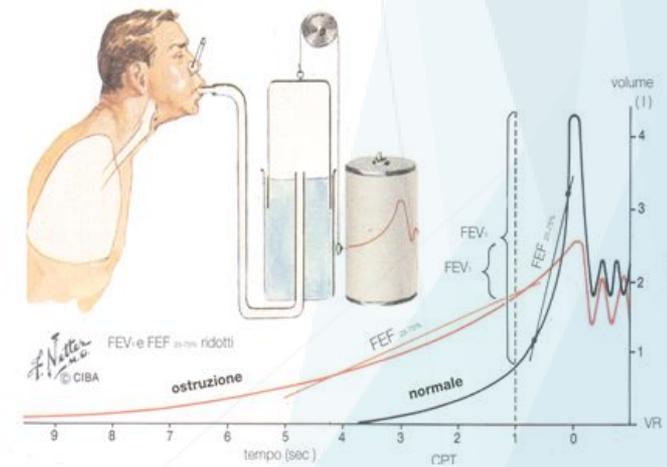


# SPIROMETRIA

TEST FISIOLGICO CHE MISURA COME UN SOGGETTO INSPIRA ED ESPIRA VOLUMI DI ARIA IN FUNZIONE DEL TEMPO

*il segnale primario misurato può essere:*

- *il Tempo*
- *il Volume*



# SPIROMETRIA: ESPRESSIONE SEMPLICE DI MECCANISMI COMPLESSI

## PRESSIONE SANGUIGNA

### *Sfigmomanometro*

- 120/80
- Gittata cardiaca
- Resistenze vascolari
- Volume sanguigno
- Viscosità ematica
- Asse renina-angiotensina

## FUNZIONE RESPIRATORIA

### *Spirometro*

- 3.0 FEV<sub>1</sub> / 4.0 FVC
- Elasticità polmonare
- Resistenza vie aeree
- Piccole vie aeree
- Sforzo muscolare, coordinazione, ecc-

Esame semplice che può fornire indicazioni di alterazioni funzionali complesse... per una definizione più dettagliata di tali alterazioni, in alcuni casi, bisogna eseguire esami di secondo livello

- **129-200 A.D.**

**Galeno esegue un esperimento volumetrico sulla ventilazione umana. Fa respirare un ragazzo dentro e fuori da una vescica e trova che il volume del gas, dopo un certo periodo, era immutato. Galeno, però, non ha mai fatto una misura assoluta dei volumi polmonari.**



## • 1796

- Menzies immerge un uomo in una botte fino al collo e misura l'aumento e la diminuzione del livello dell'acqua a seconda dei movimenti della gabbia toracica. Arriva a determinare, così, il volume corrente.



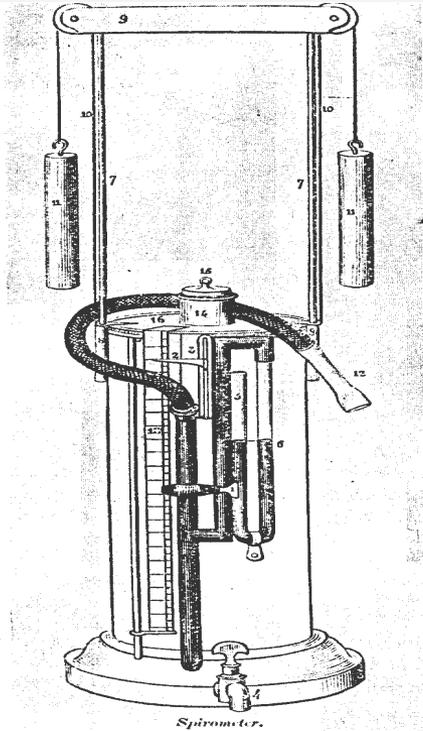


Fig. 11. Hutchinson's spirometer (1852)



John Hutchinson, 1811–1861

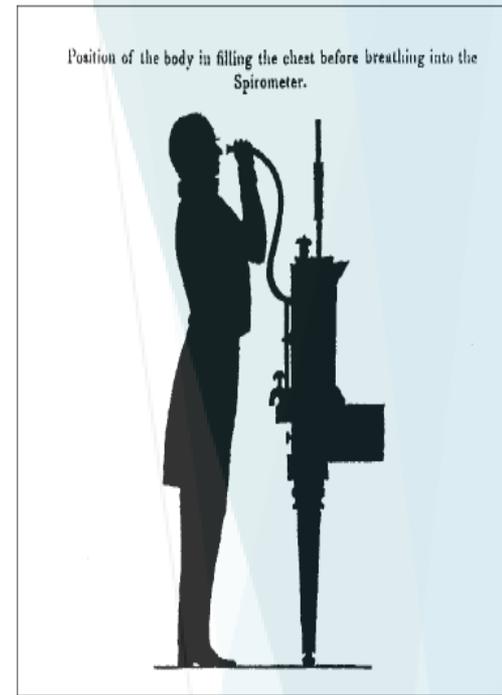


FIGURE 2. Silhouette of John Hutchinson and his spirometer, illustrating correct body positioning for performance of the vital capacity maneuver. Reprinted with permission from *The Lancet*.

ON THE  
**CAPACITY OF THE LUNGS,**  
 AND ON THE  
**RESPIRATORY FUNCTIONS,**  
 WITH A VIEW OF ESTABLISHING A PRECISE AND EASY METHOD  
 OF DETECTING DISEASE BY THE SPIROMETER.

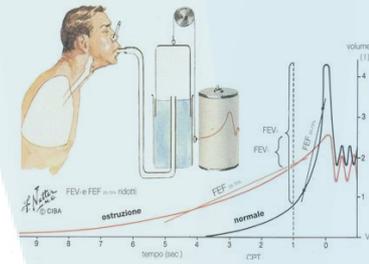
By JOHN HUTCHINSON, SURGEON.

COMMUNICATED BY GEORGE CURSHAM, M.D.,  
 ONE OF THE SECRETARIES OF THE SOCIETY.

Received January 22nd—Read April 28th, 1846.

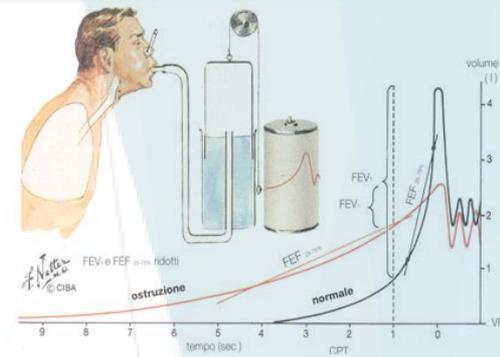


# La spirometria



- La spirometria è l'esame di funzione respiratoria più utilizzato nel sospetto di una patologia respiratoria;
- La spirometria valuta la capacità di generare flusso alla bocca a diversi volumi polmonari, quindi valuta le proprietà meccaniche dell'apparato respiratorio (elasticità e resistenze del sistema) e NON le proprietà di scambio gassoso;
- E' uno strumento molto utile poiché la maggior parte delle patologie respiratorie altera le proprietà meccaniche del sistema respiratorio;

# La spirometria *quadri disfunzionali*

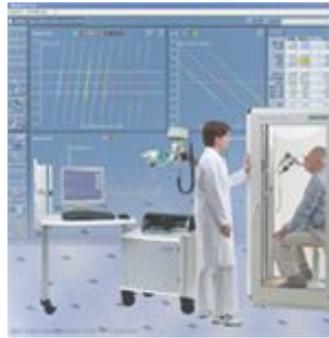


- **Ostruzione: ridotta capacità di generare flusso (asma, BPCO e bronchiectasie);**
- *Restrizione: perdita di volume polmonare (versamento pleurico, scoliosi grave, etc)*
- *Quadri misti ostruttivi/restrittivi*

N.B. La spirometria semplice (con eventuale test di broncodilatazione) consente di accertare solo i deficit ostruttivi mentre può consentire di sospettare deficit restrittivi e misti che possono essere diagnosticati solo con esecuzione di spirometria globale.

# Lo (gli) Spirometro (i)

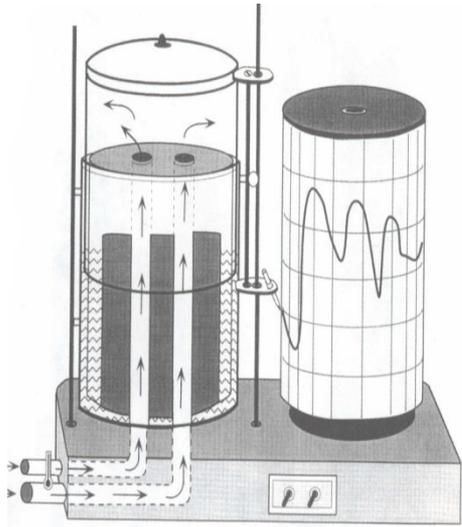
*tipologia di apparecchiature*



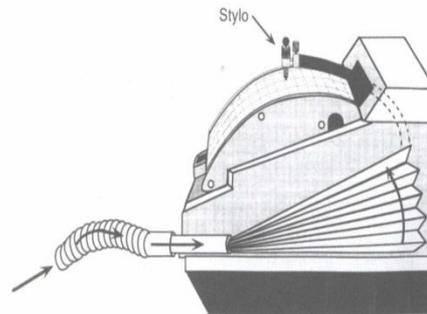
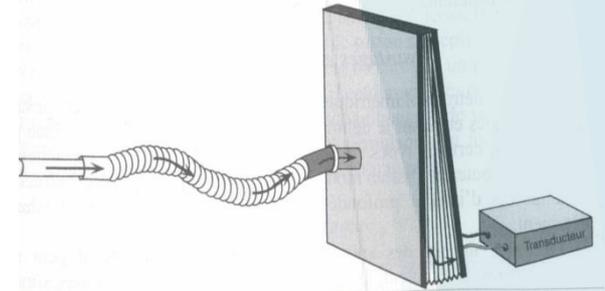
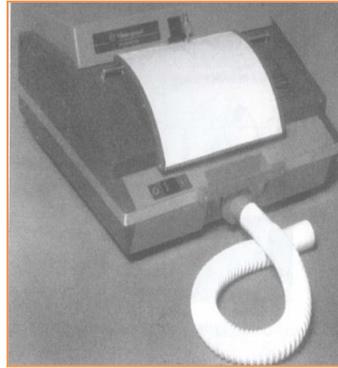
# Quale spirometro ????



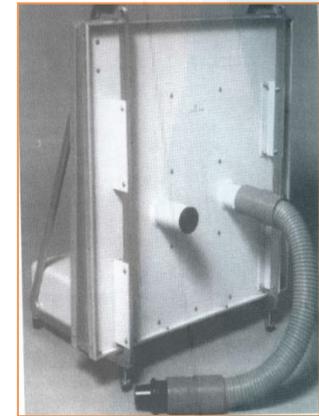
# SPIROMETRI VOLUMETRICI



**A CAMPANA**

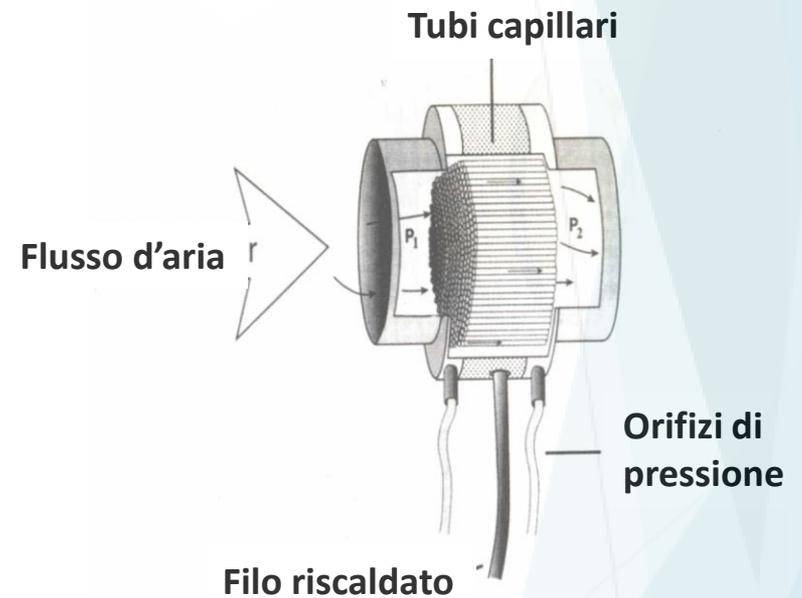


**A SOFFIETTO**



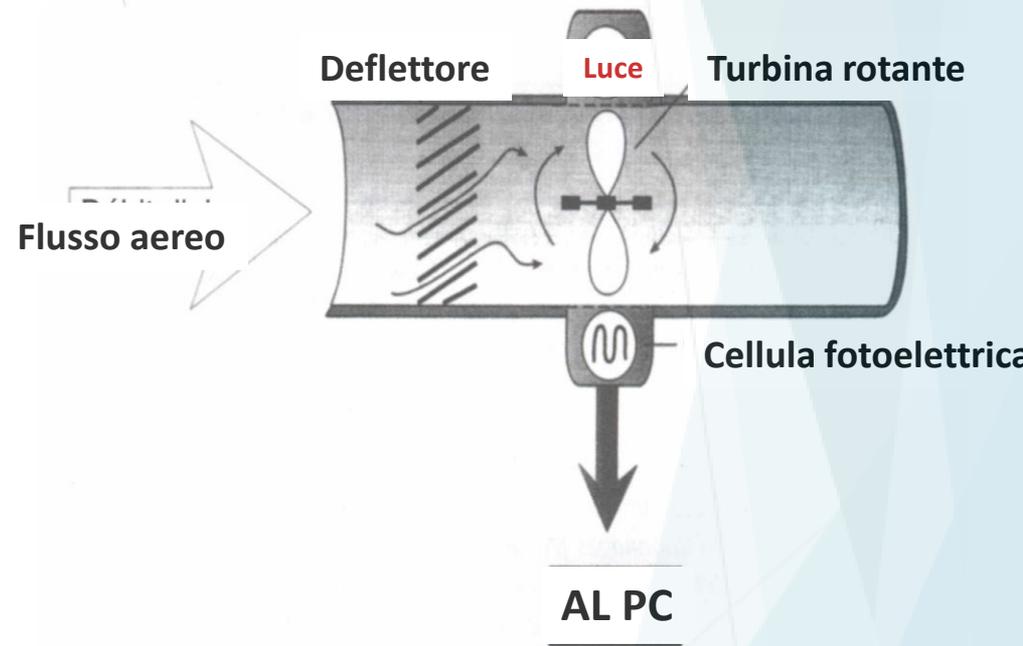
**A PISTONE**

# SPIROMETRI A FLUSSO



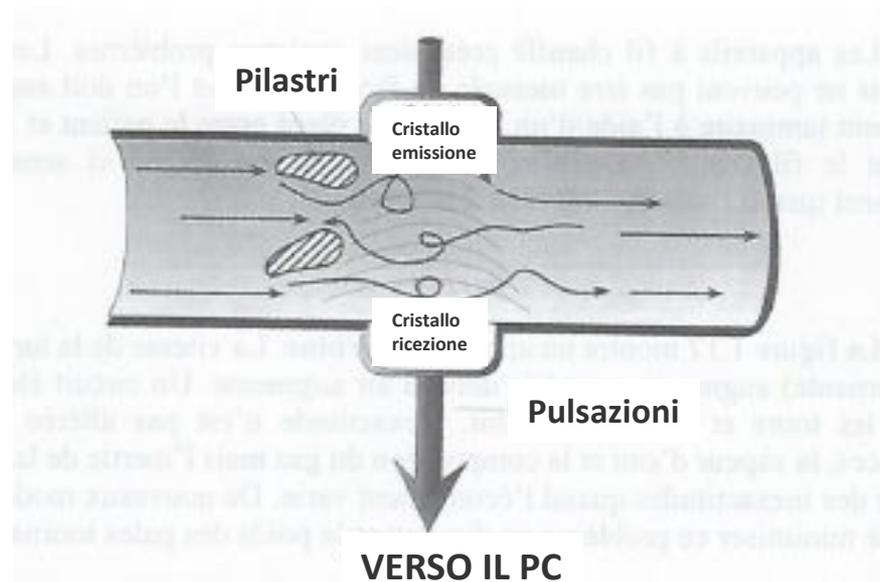
# PNEUMOTACOGRAFO

# SPIROMETRI A FLUSSO



## A TURBINA

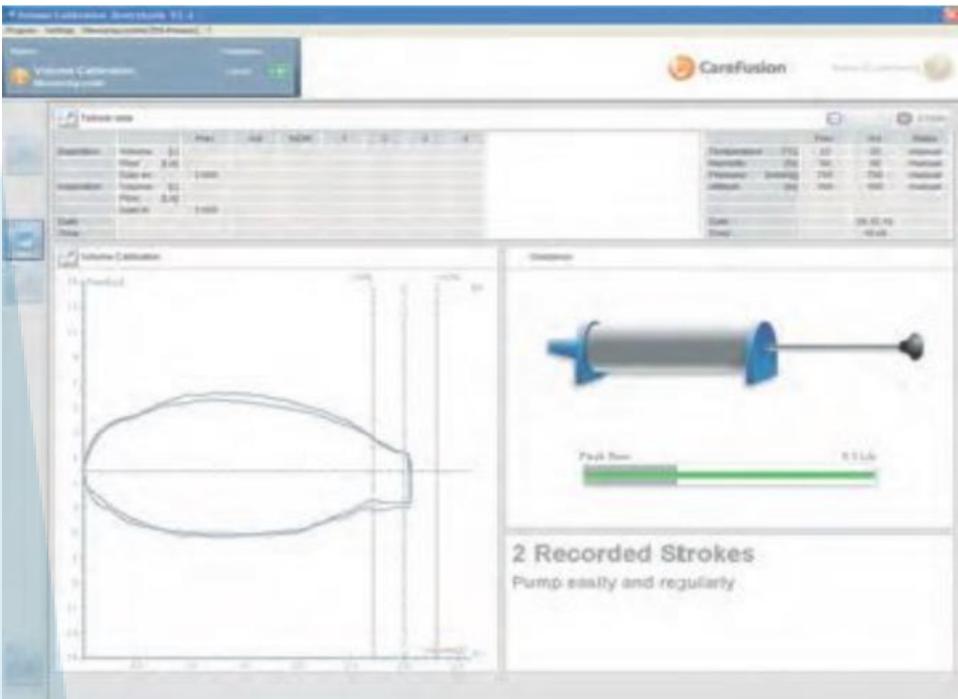
# SPIROMETRI A FLUSSO



## MODELLO A VORTICE

# Lo spirometro che avrete in dotazione





L'apparecchiatura ha un software gestionale che comprende una serie di applicazioni per assistere l'operatore nella esecuzione del test e nella verifica della buona qualità dell'indagine

The screenshot displays the CareFusion software interface, which is used for managing respiratory testing. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Features the CareFusion logo and navigation options.
- Left Panel:** Contains icons for various functions and a 'Patient Summary' section.
- Main Display Area:**
  - Flow Volume:** A graph showing flow (l/min) on the y-axis and volume (L) on the x-axis. It displays a shaded area representing the test range and a solid line for the patient's performance. A small inset shows a profile of a person's head and neck.
  - Volume & Timing:** Two horizontal bars representing 'Exhalation Time (s)' and 'End exhalation flow'. Both bars show a red segment followed by a green segment, with a green checkmark below each, indicating successful completion.
  - Instructions:** A large graphic of a person's head with an orange arrow pointing up, accompanied by the text: **Inhale completely** and *inhale completely then exhale as fast as you can*.
  - Visual Feedback:** A photograph of several lit candles, likely used as a visual cue for the patient to hold their breath or focus during the test.

# SPIROMETRI VOLUMETRICI – PRO E CONTRO

- PRO

**misura diretta dei volumi**

**poco costosi**

**facilità di utilizzo**

**lo spirometro a campana è  
ritenuto gold standard**

- CONTRO

**alcuni modelli sono di grosse  
dimensioni**

**trasporto difficile**

**necessità di sostituire l'acqua  
presente in alcuni modelli**

**possibilità di perdite**

# TIPI DI BOCCAGLIO PER SPIROMETRO



**BOCCAGLIO**



**BOCCAGLIO CON FILTRO  
ANTIBATTERICO**



**TURBINA MONOUSO**

# Qualità della strumentazione

## Risoluzione

*La minima variazione apprezzabile della grandezza in esame attraverso tutto il campo di misura ovvero il valore dell'ultima cifra significativa ottenibile*

## Sensibilità:

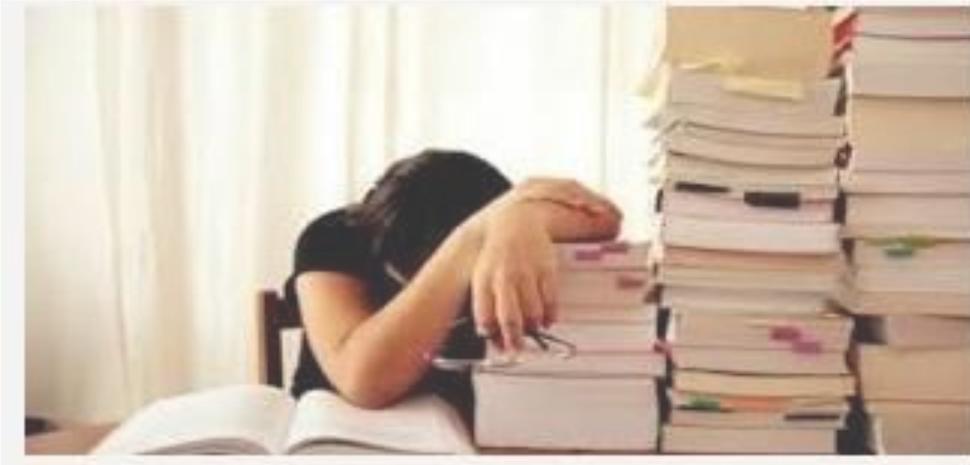
*La più piccola grandezza in grado di generare uno spostamento apprezzabile rispetto all'origine della scala dello strumento, ovvero il minimo spostamento dallo zero*

## Ripetibilità

*Concordanza tra i risultati di misurazioni ripetute in successione usando lo stesso metodo*

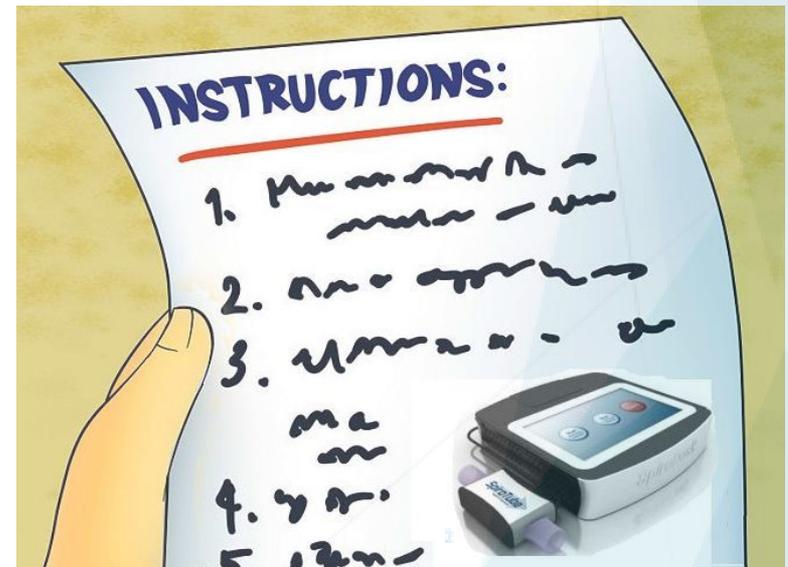
## Precisione

*Concordanza tra il valore misurato ed il valore reale  
L'errore è la differenza tra il valore misurato e il valore reale*



... ma non dovrete diventare dei tecnici esperti su queste caratteristiche.

Avrete a disposizione macchine che **se correttamente utilizzate** garantiranno una adeguata qualità dell'esame



Non c'è necessità di conoscenze tecniche particolari relative ai suddetti requisiti. Il principio fondamentale è che la variabilità dell'esame non è legata tanto alle caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura, ma alla corretta esecuzione delle manovre da parte del paziente, che deve essere correttamente guidato dall'operatore