

# INTRODUZIONE ALLA SPIROMETRIA

## PER MEDICI DI MEDICINA GENERALE



**Dott. Roberto Marasso**  
**MMG - Specialista in Pneumologia**

**Dott. Marzio Uberti**  
**MMG - Specialista in Pneumologia**  
**Specialista in Allergologia**

**DALLA PRESTAZIONE ALLA PERFORMANCE**



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.

---

# SPIROMETRIA

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

*il segnale primario misurato può essere  
il Tempo o il Volume*

## **SPIROMETRIA SEMPLICE**

**LENTA**

**FORZATA**

**EFFETTUABILE IN MEDICINA GENERALE**

## **SPIROMETRIA GLOBALE**

**MISURAZIONE DEI VOLUMI**

**PLETISMOGRAFIA**

**METODICHE DI DILUIZIONE DEI GAS**

# 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**
- **Ritorno elastico**
- **Resistenze aeree**
- **Piccole vie aeree**
- **Interdipendenza**
- **Sforzo muscolare, coordinazione, ecc-**

# INDICAZIONI DELLA SPIROMETRIA

## DIAGNOSI

- **Valutazione di sintomi (dispnea, wheezing, ortopnea, tosse, produzione di muco, dolore toracico).**
- **Valutazione di segni (espirazione prolungata, sibili, riduzione dei suoni respiratori, iperinsufflazione, cianosi, deformità toraciche).**
- **Valutazione di test di laboratorio anomali (ipossia, ipercapnia, policitemia, Rx torace anormale).**
  
- *Misurazione delle alterazioni funzionali conseguenti a malattie.*
- *Screening dei fumatori.*
- *Screening di individui a rischio di malattie professionali.*
- *Valutazione dei rischi in fase preoperatoria.*
- *Valutazione della prognosi (trapianto polmonare, ecc.).*
- *Valutazione della funzionalità respiratoria nell'attività sportiva.*

# INDICAZIONI DELLA SPIROMETRIA

## MONITORAGGIO

- **Valutazione degli interventi terapeutici (broncodilatatori, steroidi, antibiotici nella fibrosi cistica, trattamento dell'insufficienza cardiaca)**
- **Valutazione dell'evoluzione del danno funzionale in malattie che producono alterazione della funzione respiratoria (cardiache, polmonari, neuromuscolari, reumatologiche).**
- *Monitoraggio dei soggetti esposti ad agenti o farmaci tossici o nocivi.*

# INDICAZIONI DELLA SPIROMETRIA

## Valutazioni medico-legali

- Medicina dello sport, del lavoro, delle assicurazioni.
- Cause legali.

## ➤ Salute pubblica

- Studi epidemiologici.
- Derivazione dei valori spirometrici di riferimento.

# **CONTROINDICAZIONI ALL'ESECUZIONE DELLA SPIROMETRIA**

- **emoftoe di origine ignota (l'espiazione forzata potrebbe peggiorare la malattia sottostante)**
- **pneumotorace**
- **patologie cardiovascolari instabili (potrebbe esserci un aumento pressorio o peggiorare un'angina) o infarto miocardico o embolia polmonare recenti.**
- **aneurismi toracici, addominali o cerebrali (pericolo di rottura per l'aumento di pressione toracica)**
- **chirurgia oculare recente (cataratta, ecc.)**
- **malattie acute che possono interferire con la manovra (nausea, vomito, ecc.)**
- **chirurgia toracica o addominale recente**
- **paziente con storia di sincope in corso di espiazione forzata**



# **COMPLICAZIONI DELLA SPIROMETRIA**

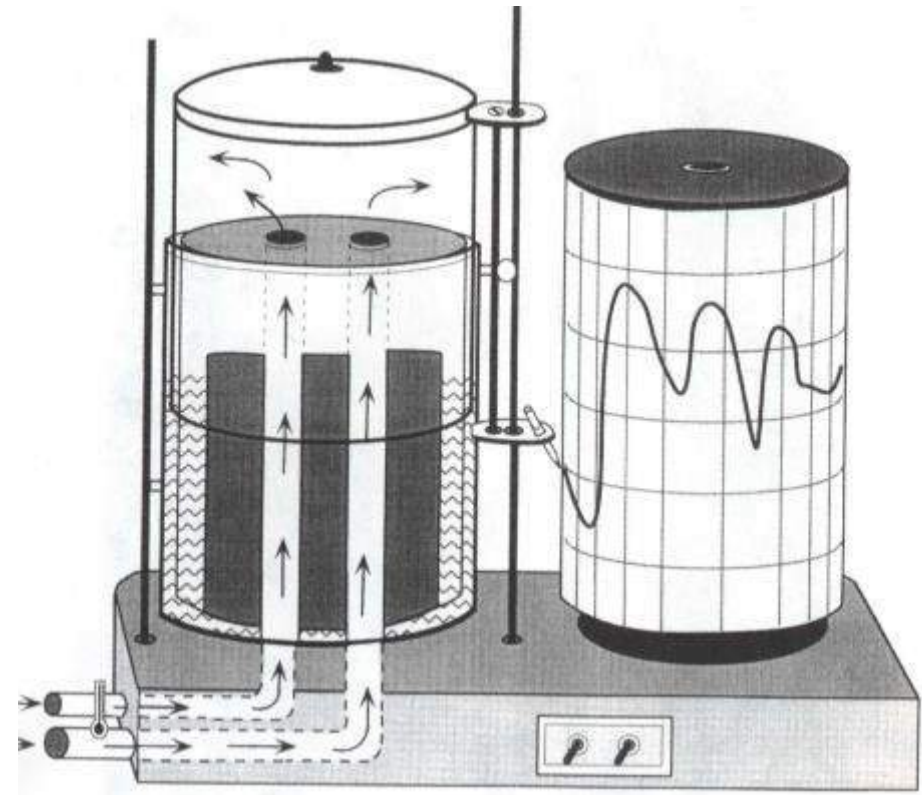
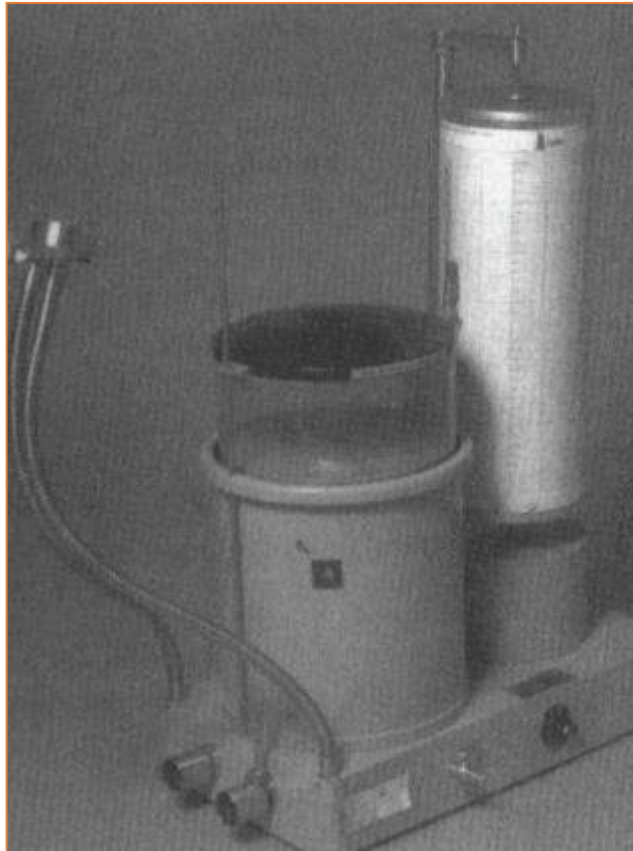
- **Pneumotorace**
- **Aumento di pressione intracranica**
- **Sincope, vertigini, lieve cefalea**
- **Dolore toracico**
- **Tosse parossistica**
- **Infezioni nosocomiali**
- **Desaturazione di ossigeno quando venga interrotta la ossigenoterapia**
- **Broncospasmo**

# LIMITAZIONI DELLA SPIROMETRIA

- le misurazioni ottenute con la spirometria sono limitate all'aspetto ventilatorio della respirazione; non si possono ottenere informazioni su processi quali la ventilazione regionale o il rapporto Ventilazione/Perfusione
- **la normalità della spirometria non esclude la presenza di malattie polmonari anche gravi (es. malattie vascolari del polmone)**
- la spirometria fornisce informazioni sull'entità delle alterazioni della funzione ventilatoria causate da malattie polmonari ed extrapolmonari ma non sull'eziologia delle alterazioni stesse e quindi i suoi risultati debbono sempre essere interpretati in base ai dati clinici

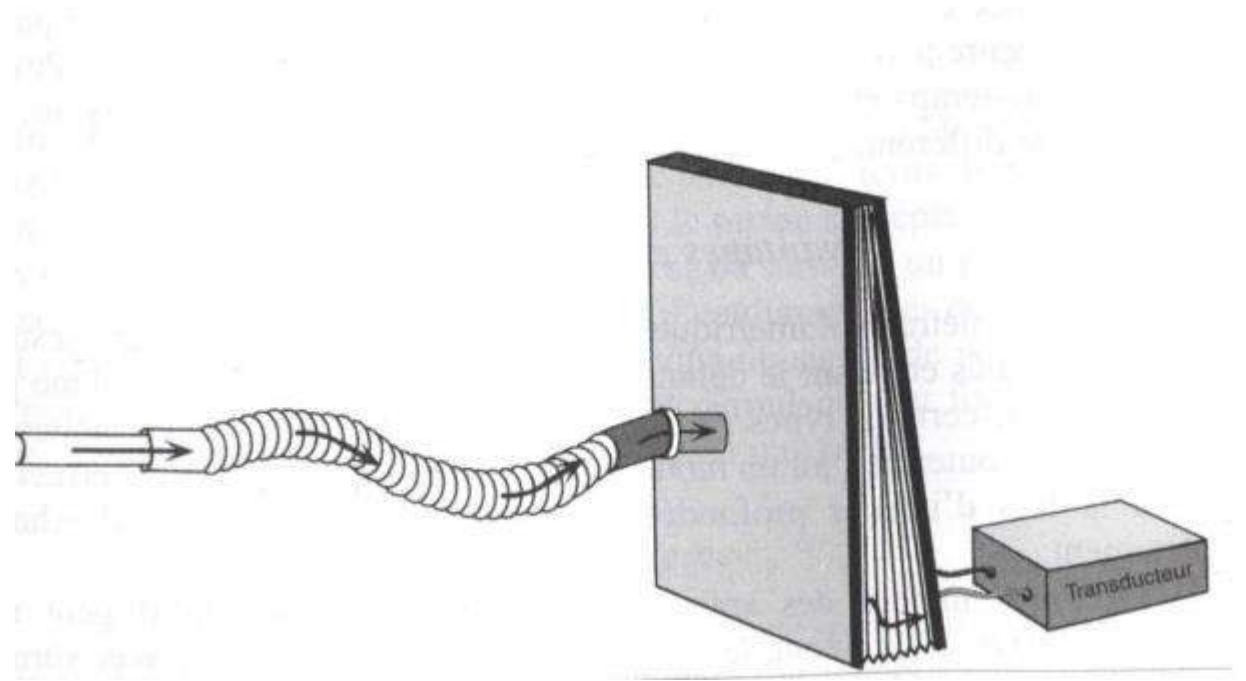
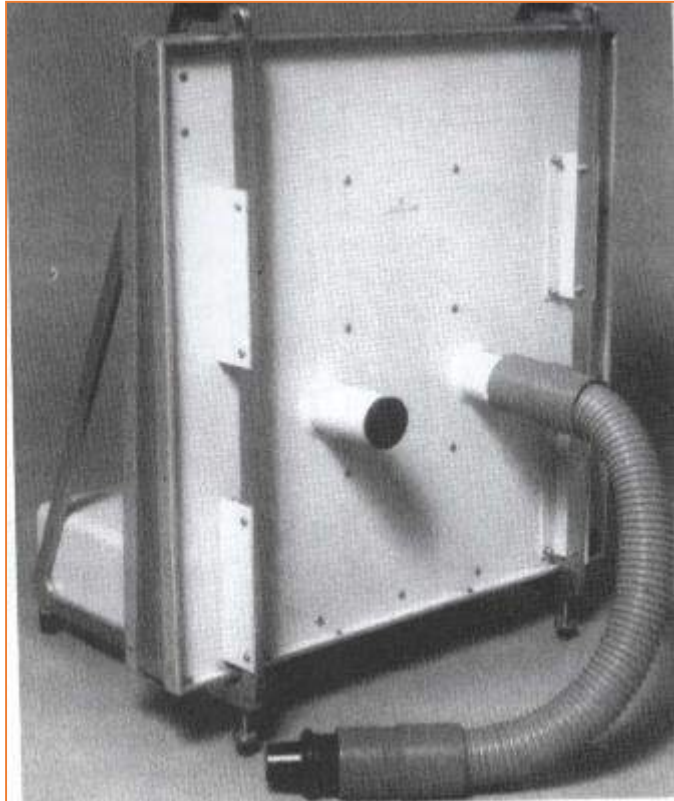
# **LO SPIROMETRO**

# SPIROMETRI VOLUMETRICI



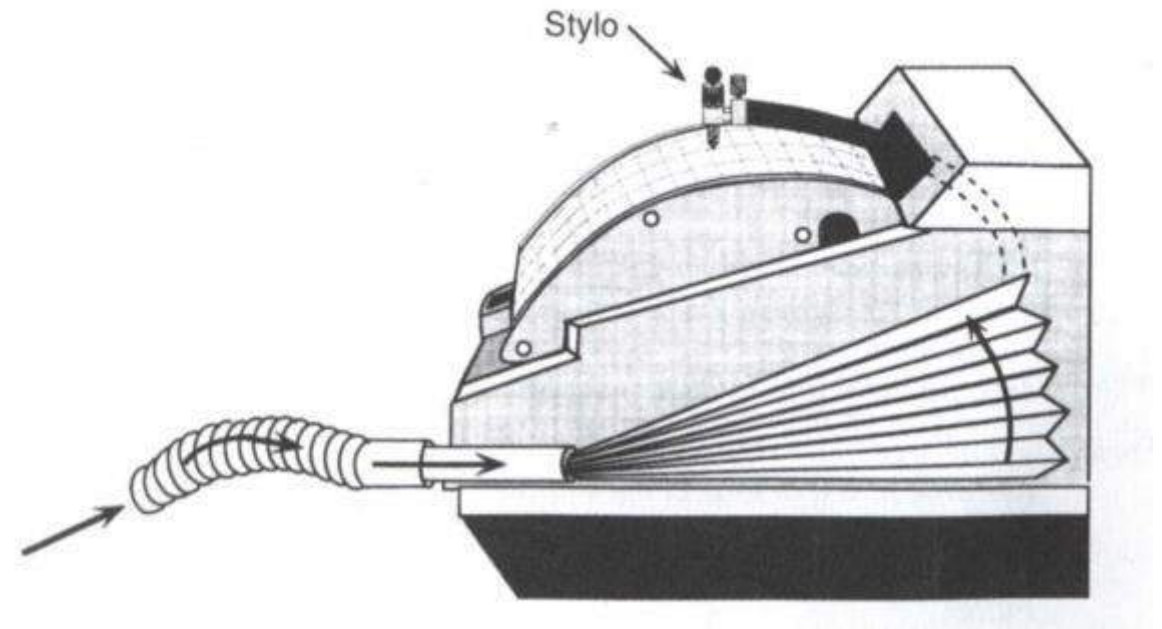
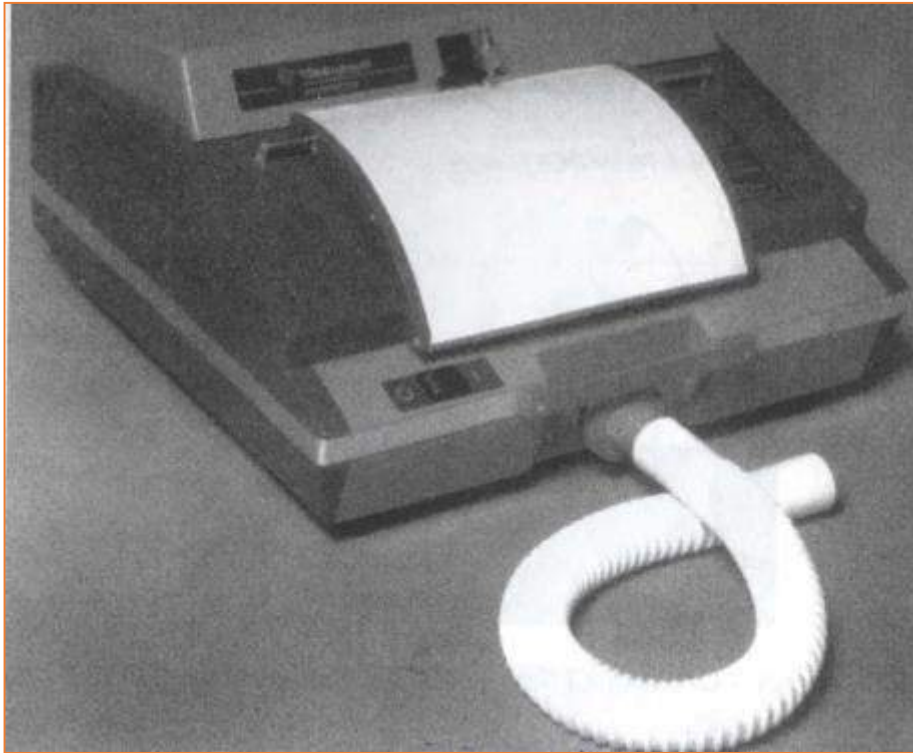
**A CAMPANA**

# SPIROMETRI VOLUMETRICI



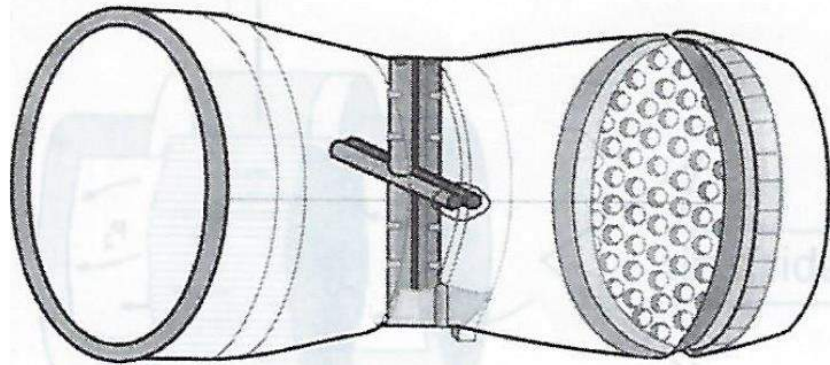
**A PISTONE**

# SPIROMETRI VOLUMETRICI

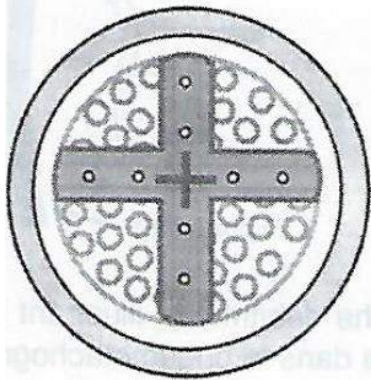


**A SOFFIETTO**

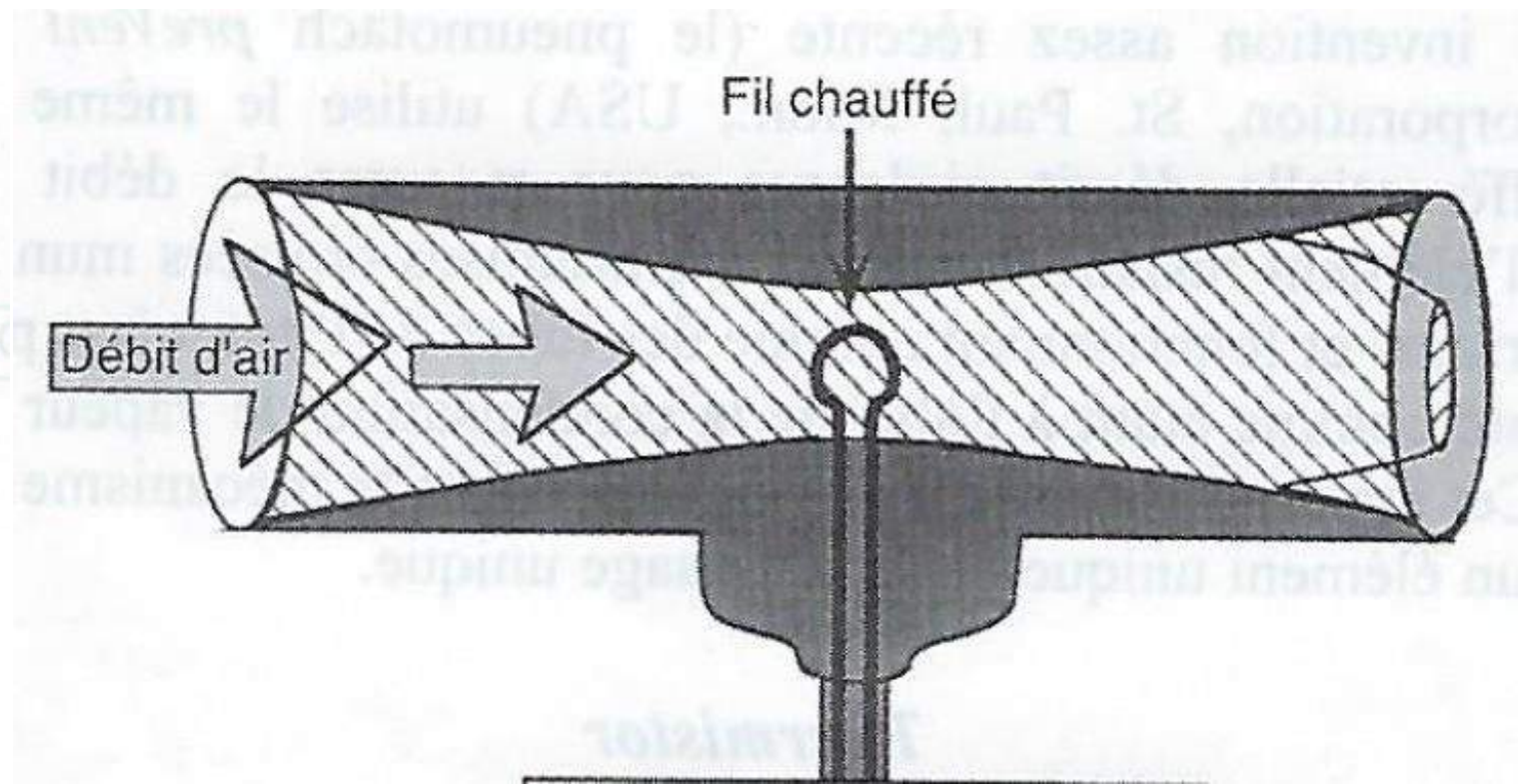
# SPIROMETRI A FLUSSO



VISTA LATERALE

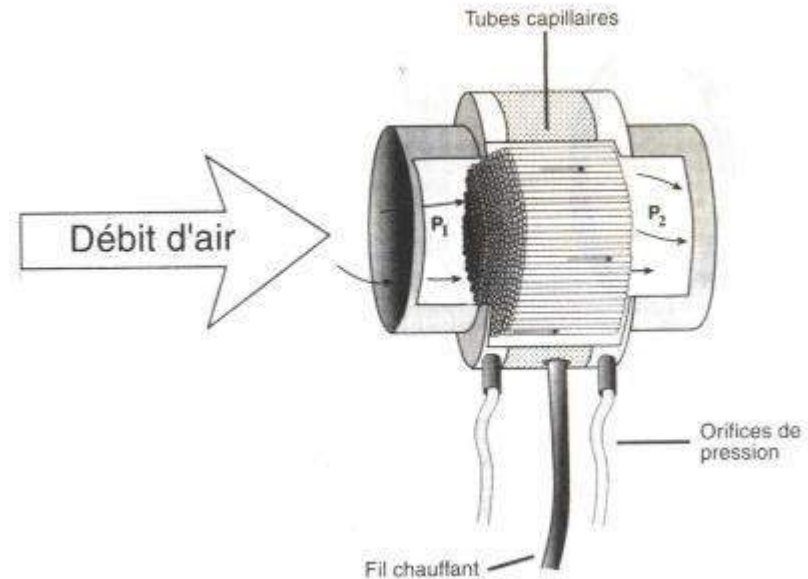


VISTA FRONTALE



A TERMISTORE

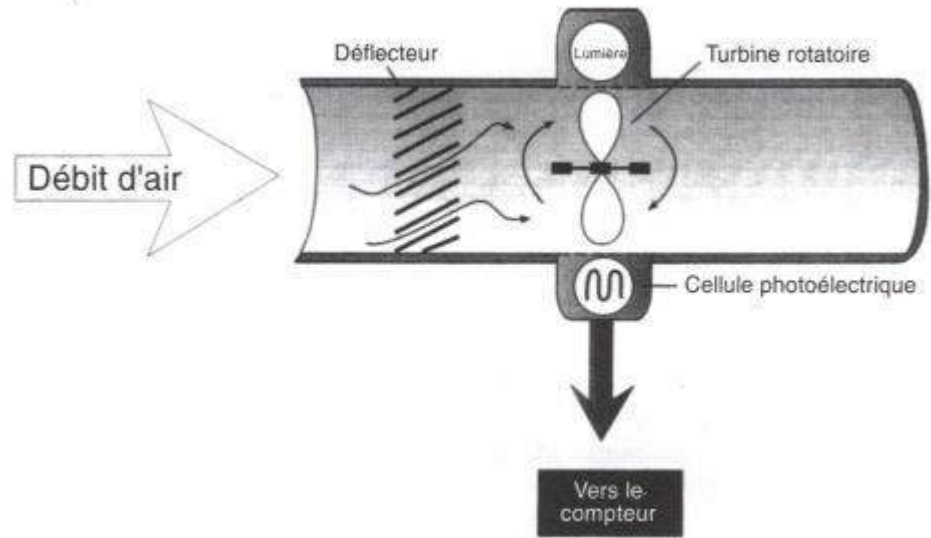
# SPIROMETRI A FLUSSO



# PNEUMOTACOGRAFO



# SPIROMETRI A FLUSSO



## A TURBINA

# FONTI DI VARIABILITA' DELLE MISURE SPIROMETRICHE

## TECNICHE

strumentazione  
procedure di misurazione  
paziente  
operatore  
interazione

## VARIABILITA' INTRA-INDIVUALE

postura  
sforzo espiratorio  
ritmo circadiano

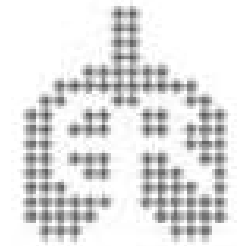
## VARIABILITA' INTER-INDIVIDUALE

### SOGGETTO

sexso  
età  
razza  
altezza  
condizioni patologiche pregresse e attuali

### AMBIENTE

fattori geografici  
esposizione ambientale  
esposizione professionale  
fumo di tabacco  
condizioni socioeconomiche



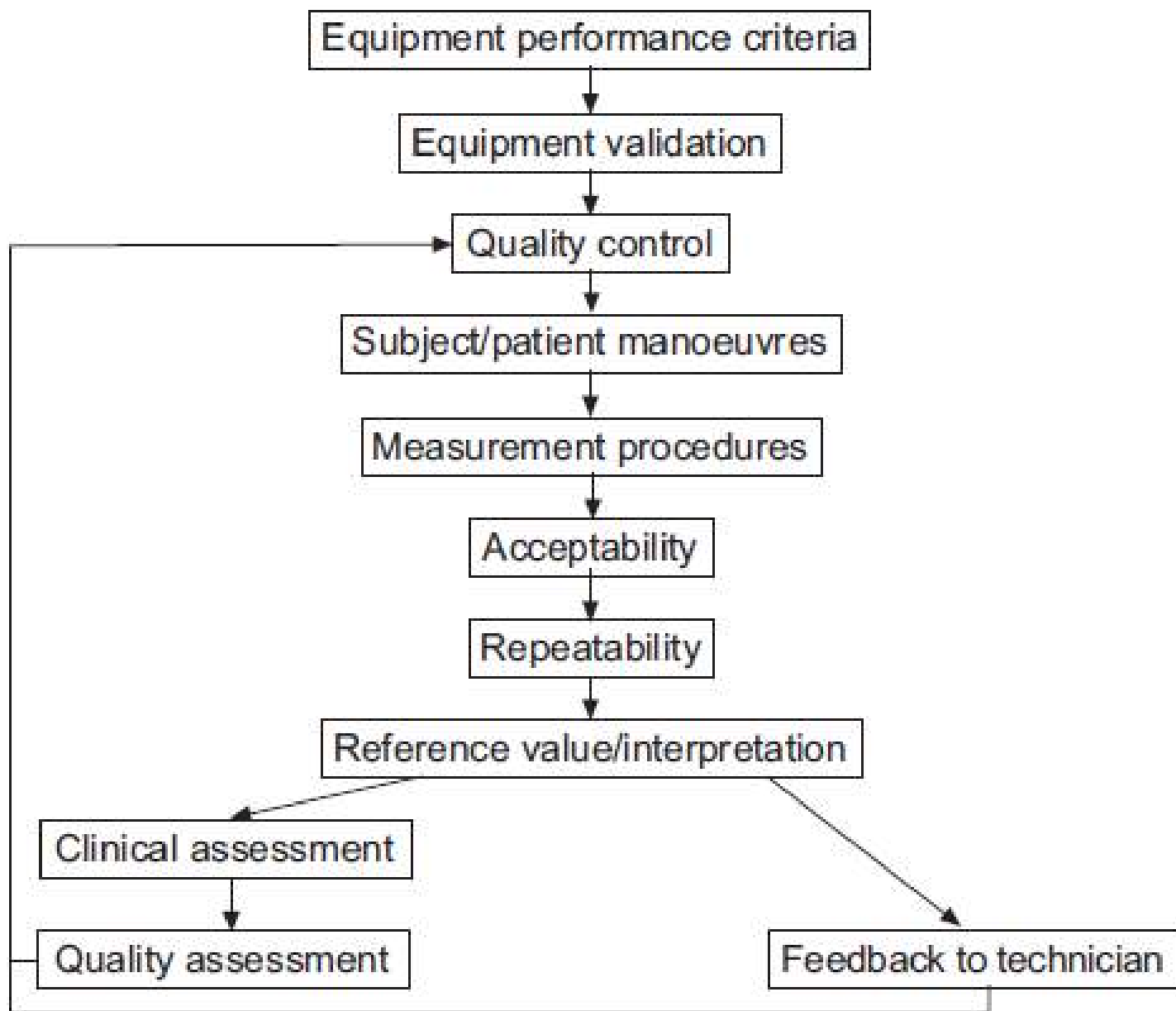
## **SERIES “ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG FUNCTION TESTING”**

**Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi**  
**Number 2 in this Series**

# Standardisation of spirometry

**M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates,  
R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen,  
D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino,  
G. Viegi and J. Wanger**

**Insieme di procedure finalizzate alla  
riduzione della variabilità**



# STEP DI STANDARDIZZAZIONE DELLA SPIROMETRIA

- **Caratteristiche e prestazioni e validazione dell'attrezzatura**
- **Controllo di qualità**
- **Effettuazione della prova: fattori legati al tecnico e al paziente**
- **Procedure di misurazione**
- **Accettabilità**
- **Riproducibilità**
- **Valori di riferimento, interpretazione del risultato**
- **Valutazione clinica**

# CONTROLLO DI QUALITA'

L'attendibilità della prova è condizionata da due principali parametri:

- La **accuratezza**; cioè quanto la misurazione riflette i valori reali
- La **precisione**; cioè la variabilità (ripetibilità) di prove successive di uno stesso paziente ; è indipendente dalla accuratezza e dipende dal paziente e dall'operatore

# **FATTORI CHE INCIDONO SULL'ACCURATEZZA**

- **qualità della strumentazione**
- **calibrazione e preparazione dello strumento**
- **esperienza del personale**
- **corretta esecuzione**
- **refertazione**

# TRAINING

- **Almeno 4 ore di training**
- **Almeno 50 spirometrie effettuate e refertate correttamente**



# ALTRI PROBLEMI

- **disinfezione dello strumento**
- **controllo delle infezioni**

Test	Range/accuracy (BTPS)	Flow range $L \cdot s^{-1}$	Time s	Resistance and back pressure	Test signal
VC	0.5–8 L, $\pm 3\%$ of reading or $\pm 0.050$ L, whichever is greater	0–14	30		3-L Calibration syringe
FVC	0.5–8 L, $\pm 3\%$ of reading or $\pm 0.050$ L, whichever is greater	0–14	15	$< 1.5 \text{ cmH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $0.15 \text{ kPa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	24 ATS waveforms, 3-L Cal Syringe
FEV <sub>1</sub>	0.5–8 L, $\pm 3\%$ of reading or $\pm 0.050$ L, whichever is greater	0–14	1	$< 1.5 \text{ cmH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $0.15 \text{ kPa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	24 ATS waveforms
Time zero	The time point from which all FEV <sub>t</sub> measurements are taken			Back extrapolation	
PEF	Accuracy: $\pm 10\%$ of reading or $\pm 0.30 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $20 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ ), whichever is greater; repeatability: $\pm 5\%$ of reading or $\pm 0.15 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $10 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ ), whichever is greater	0–14		Mean resistance at 200, 400, 600 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ ( $3.3, 6.7, 10 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ ) must be $< 1.5 \text{ cmH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $0.25 \text{ kPa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	26 ATS flow waveforms
Instantaneous flows (except PEF)	Accuracy: $\pm 5\%$ of reading or $\pm 0.200 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ , whichever is greater	0–14		$< 1.5 \text{ cmH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $0.15 \text{ kPa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	Data from manufacturers
FEF <sub>25–75%</sub>	$7.0 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ , $\pm 5\%$ of reading or $\pm 0.200 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ , whichever is greater	$\pm 14$	15	Same as FEV <sub>1</sub>	24 ATS waveforms
MVV	$250 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ at VT of 2 L within $\pm 10\%$ of reading or $\pm 15 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ , whichever is greater	$\pm 14$ ( $\pm 3\%$ )	12–15	$< 1.5 \text{ cmH}_2\text{O} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ( $0.15 \text{ kPa} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )	Sine wave pump

BTPS: body temperature and ambient pressure saturated with water vapour; VC: vital capacity; FVC: forced vital capacity; ATS: American Thoracic Society; FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in one second; FEV<sub>t</sub>: forced expiratory volume in t seconds; PEF: peak expiratory flow; FEF<sub>25–75%</sub>: mean forced expiratory flow between 25% and 75% of FVC; MVV: maximum voluntary ventilation; VT: tidal volume.

# SPECIFIC ATS/ERS PER SPIROMETRI

# REQUISITI MINIMI ATS/ERS

- tempo di registrazione  $\geq 15$  sec
- **volume** misurato  $\geq 8$  l
- accuratezza  $\pm 3\%$  oppure  $\pm 0.050$  lt
  
- **flussi** misurati 0 – 14 lt/sec
- accuratezza  $\pm 5\%$  oppure 0.2 lt/sec

Fattori minimi di scala raccomandati per il volume, il flusso ed il tempo nell'output grafico nel monitor del computer e nella copia cartacea

Parametro	Monitor del computer		Copia cartacea	
	Risoluzione richiesta	Fattore di scala	Risoluzione richiesta	Fattore di scala
Volume *	0.050 L	5 mm.L <sup>-1</sup>	0.025 L	10 mm.L <sup>-1</sup>
Flusso *	0.200 L.s <sup>-1</sup>	2.5 mm.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>	0.100 L.s <sup>-1</sup>	5 mm.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>
Tempo	0.2 s	10 mm.s <sup>-1</sup>	0.2 s	20 mm.s <sup>-1</sup>

#### Dynamic waveform testing results for the MIR Spirolab spirometer

The only difference between the MIR Spirolab spirometer and the Spirolab II spirometer is the display. We therefore tested the Spirolab spirometer with only six waveforms (waveforms 3,7,8,12,17, and 24) to assure there were no consequential differences between the two models.

Results: Mean FVC results for the listed waveforms are summarized below.

Waveform	3	7	8	12	17	24
MIR Spirolab	3.372	3.126	1.938	1.936	5.764	1.198
MIR Spirolab II	3.364	3.128	1.938	1.936	5.812	1.206
Difference	0.008	0.002	0.000	0.000	0.048	0.008

The average difference was 11 ml

Summary: The performance of MIR Spirolab and MIR Spirolab II is essentially identical.

#### OVERALL SUMMARY

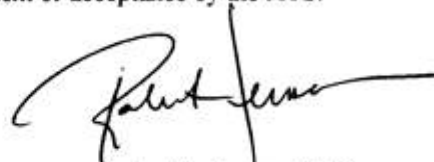
The MIR Spirolab and the MIR Spirolab II spirometers meet ATS recommendations for accuracy and precision in measuring FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>25-75%</sub>, and peak expiratory flow under ambient and BTPS conditions.

The testing done in the LDS Hospital laboratory uses criteria published by the American Thoracic Society. Meeting the criteria does not imply endorsement or acceptance by the ATS.

Sincerely yours,



Robert O. Crapo, M.D.  
Medical Director, Pulmonary Laboratory



Robert L. Jensen, Ph.D.  
Staff Biophysicist, Pulmonary Division

Telephone: 801-408-1610  
FAX: 801-408-1671  
e-mail: [ldrcrapo@ihc.com](mailto:ldrcrapo@ihc.com)  
file: MIR Spirolab II.rpt2.doc



**SERIES “ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG  
FUNCTION TESTING”**

**Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi  
Number 2 in this Series**

Standardisation of spirometry

M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates,  
R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen,  
D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino,  
G. Viegi and J. Wanger

# **STANDARDIZZAZIONE**

**Insieme di procedure finalizzate alla  
riduzione della variabilità**

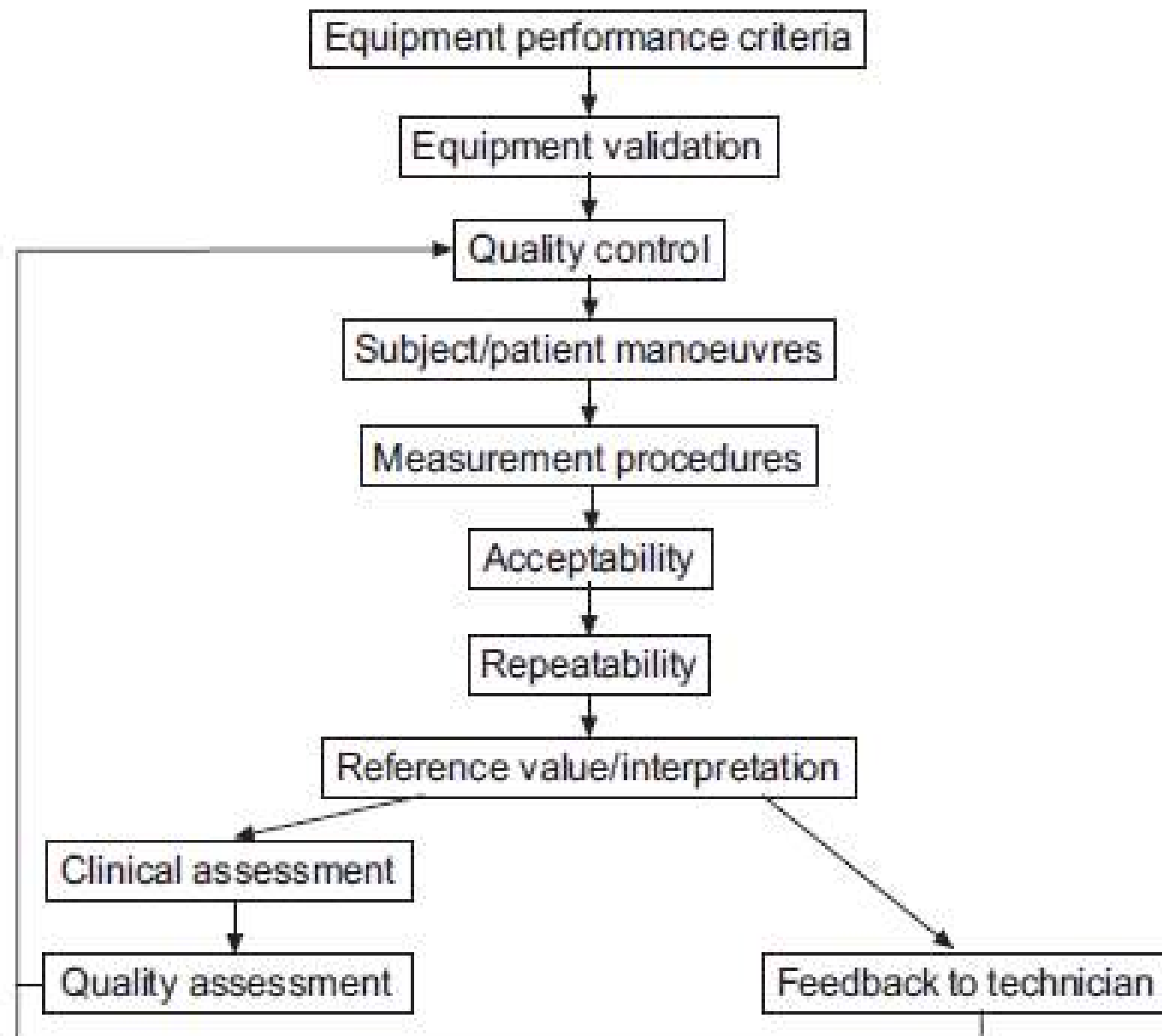


**SERIES "ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG  
FUNCTION TESTING"**

Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi  
Number 2 in this Series

## Standardisation of spirometry

M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates,  
R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen,  
D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino,  
G. Viegi and J. Wanger



**FIGURE 1.** Spirometry standardisation steps.

# PREPARAZIONE DEL SOGGETTO

## DATI ANTROPOMETRICI

- **SESSO**
- **ALTEZZA**
- **PESO**
- **RAZZA**



# ALTEZZA

**DOVREBBE ESSERE MISURATA AD OGNI ESAME**

**Soggetto senza scarpe**

**Posizione eretta: spalle dritte e piedi uniti**

**Sguardo orizzontale**

**In caso di impossibilità a mantenere la stazione eretta:  
apertura alare = distanza fra l'apice del medio delle  
due braccia**



*UN ERRORE DI 1 CM PUO' DETERMINARE UNA VARIAZIONE DEI VOLUMI MISURATI DELL'1%  
(adulti) e 2% (bambino)*

# SE NON E' POSSIBILE MISURARE IL SOGGETTO IN POSIZIONE ERETTA

$$\text{Alt} = 67.90 + 0.664182 \cdot \text{AB} - 2.816 \cdot \text{Sex} - 4.05 \cdot \text{Race} - 0.0709 \cdot \text{Age}$$

Sex: 1 = M    2 = F

Race: 1 = Caucasici    2 = Neri

AB = apertura braccia in cm

Age: età in anni



# PREPARAZIONE DEL PAZIENTE

**SE SI INTENDE VALUTARE LA REVERSIBILITA' SOSPENDERE I BRONCODILATATORI:**

- |   |                |
|---|----------------|
| ➤ <b>Salbutamolo</b>                            | <b>4-6 ore</b> |
| ➤ <b>Terbutalina</b>                            | <b>4-8 ore</b> |
| ➤ <b>Ipratropium</b>                            | <b>6 ore</b>   |
| ➤ <b>Oxitropium</b>                             | <b>12 ore</b>  |
| ➤ <b>Formoterolo, Salmeterolo</b>               | <b>12 ore</b>  |
| ➤ <b>Tiotropio, Glicopirronio, Umeclidinio</b>  | <b>24 ore</b>  |
| ➤ <b>Aclidinio</b>                              | <b>12 ore</b>  |
| ➤ <b>Vilanterolo, Olodaterolo, Indacaterolo</b> | <b>24 ore</b>  |

# **CONDIZIONI PER LA RIUSCITA OTTIMALE DELLA SPIROMETRIA**

- **evitare sforzi intensi nei 30 minuti precedenti**
- **non fumare almeno 1 ora prima**
- **non aver consumato un pasto abbondante entro le due ore prima**
- **non bere alcool almeno 4 ore prima**
- **vescica vuota**
- **protesi dentarie (si se ben aderenti)**

# **ESECUZIONE DELLA PROVA**

**Controllare la calibrazione dello strumento e, se necessario, effettuarla**

**Spiegare dettagliatamente il test: finalità e modalità di effettuazione dell'esame**

**Interrogare il soggetto: informarsi su fumo, malattie recenti, uso di farmaci, ecc.**

**Istruire il paziente e mostrargli l'effettuazione del test**

# ESECUZIONE DELLA PROVA

*La prova deve essere eseguita preferibilmente da seduti, con i piedi sul pavimento, liberando eventuali costrizioni nell'abbigliamento.*

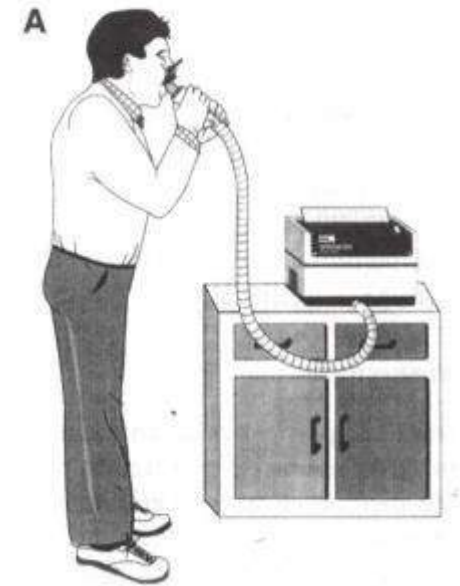
- 1.** Mettere uno stringinaso per evitare perdita di aria dal naso
- 2.** Collegarsi al boccaglio sterile e stringerlo con forza tra le labbra per evitare perdite di aria dalla bocca
- 3.** Mantenere il mento leggermente elevato ed il collo leggermente in estensione



# ESECUZIONE DELLA PROVA

**4. Respirare tranquillamente per alcuni secondi**  
*(questa fase può essere saltata con spirometri portatili)*

si



**5. Inspirare profondamente per riempire completamente i polmoni; dopo una breve pausa in ispirazione massimale espirare con tutta la forza sino allo svuotamento completo dei polmoni**

no



## DURATA OTTIMALE DELL'APNEA AL TERMINE DELL'INSPIRAZIONE MASSIMALE

### Effect of pattern of preceding inspiration on FEV<sub>1</sub> in asthmatic children

L. Sette\*, G. Del Col\*\*, A. Comis\*\*, J. Milic-Emili+, A. Rossi++, A.L. Boner\*

Parameter	No.1	Manoeuvre No.2	No.3
FVC L	2.76±0.66	2.67±0.58	2.52±0.52
% pred	121±36		
FEV <sub>1</sub> L	2.25±0.53	2.22±0.53	2.07±0.44
% pred	108±32		
FEV <sub>1</sub> /FVC %	84±9	83±9	83±9
% pred	82±9		

**MANOVRA 1: rapida inspirazione con apnea di 2 sec**

**MANOVRA 2: rapida inspirazione senza apnea**

**MANOVRA 3: inspirazione lenta (5 sec) con apnea di 4 sec**



# **ESECUZIONE DELLA PROVA**

**6. ulteriore inspirazione, profonda e rapida, per valutare i parametri inspiratori**

**7. ripetere l'esame fino ad ottenere tre prove accettabili e riproducibili secondo i criteri dell' American Thoracic Society**

# CRITERI ATS/ERS

Effettuare un **minimo** di **tre** manovre accettabili, un massimo di otto

**3** > **8**

# CRITERI DI ACCETTABILITA'

They are free from artefacts [3]

Cough during the first second of exhalation

Glottis closure that influences the measurement

Early termination or cut-off

Effort that is not maximal throughout

Leak

Obstructed mouthpiece

They have good starts

Extrapolated volume  $< 5\%$  of FVC or 0.15 L, whichever is greater

They show satisfactory exhalation

Duration of  $\geq 6$  s (3 s for children) or a plateau in the volume–time curve or

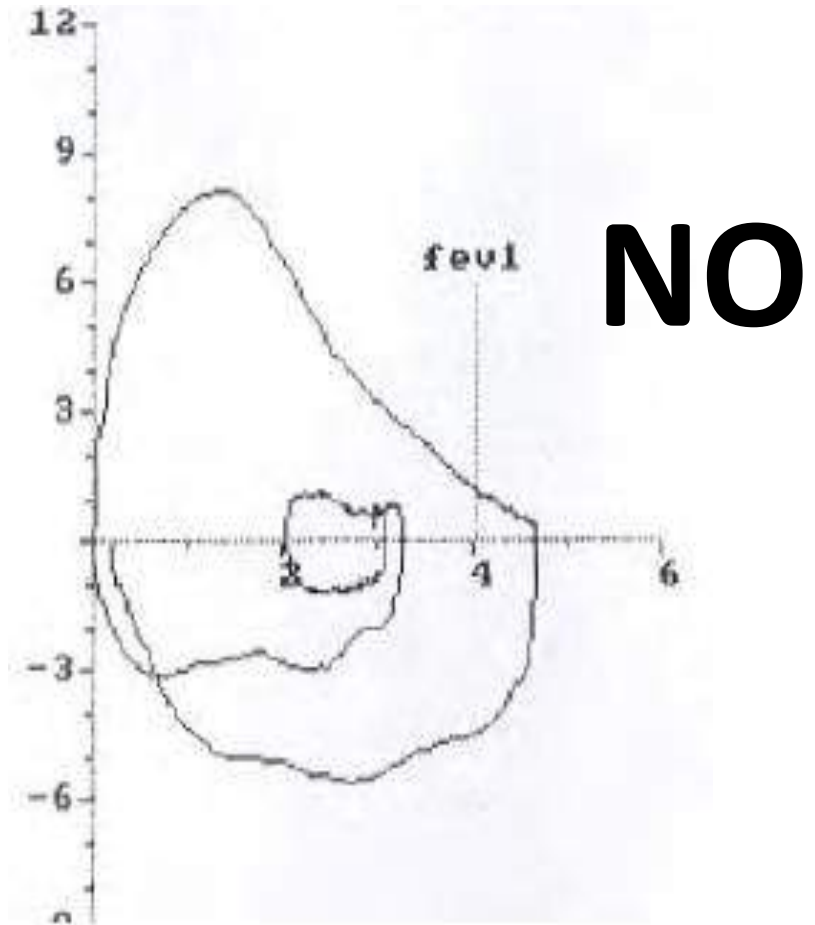
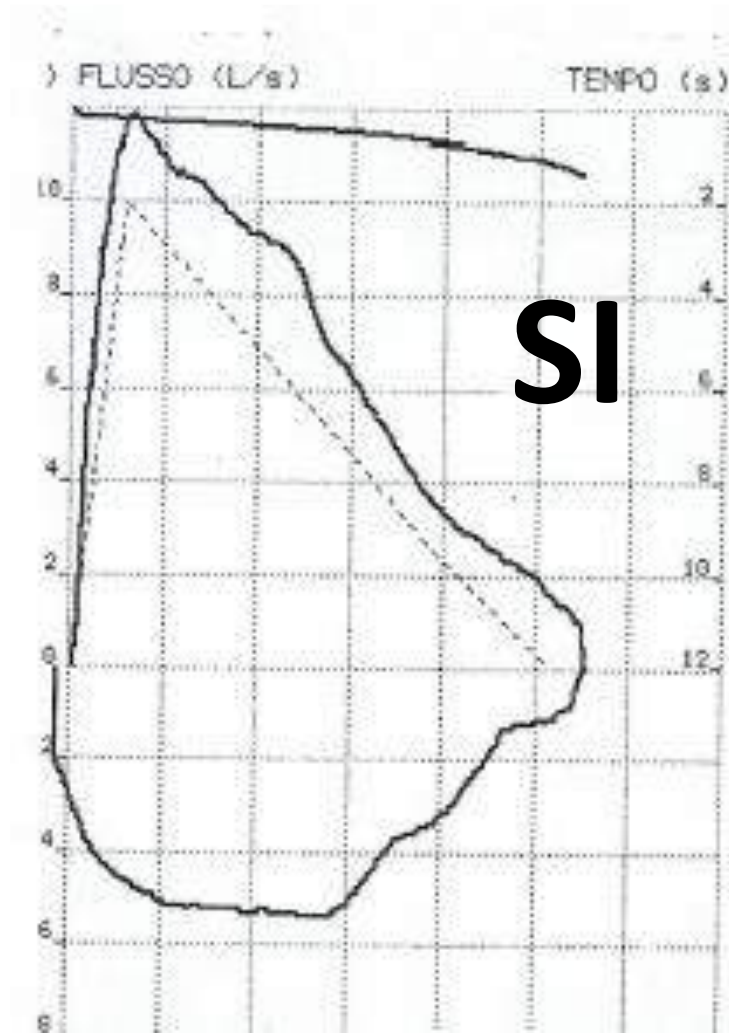
If the subject cannot or should not continue to exhale

<b>CRITERI DI ACCETTABILITA'</b>	<b>CONTROLLO DI QUALITÀ</b>
<b>Inizio espirazione senza esitazioni</b>	<i>Partenza esplosiva; volume estrapolato &lt;5% dell' FVC o di 150 ml*</i>
<b>Adeguate tempo di espirazione</b>	<i>Espirazione <math>\geq 6</math> secondi* (Espirazione <math>\geq 4</math> secondi in particolari casi; bambini, giovani adulti, deficit restrittivi)</i>
<b>Espirazione completa</b>	<i>Il test deve concludersi con un plateau di almeno 1 secondo a flusso costante &lt; 0,025 l/sec )*</i>
<b>Assenza di artefatti</b>	<i>Tosse, chiusura della glottide, sforzo variabile, ecc....</i>
<b>CRITERIO DI RIPRODUCIBILITA'</b>	<i>Almeno tre prove accettabili su un massimo di otto secondo il criterio che le due FVC e i due VEMS più elevati non differiscano più di 150 ml</i>

\* Anche test non attendibili per FVC possono essere presi in considerazione per il FEV<sub>1</sub>

# PARTENZA ESPLOSIVA

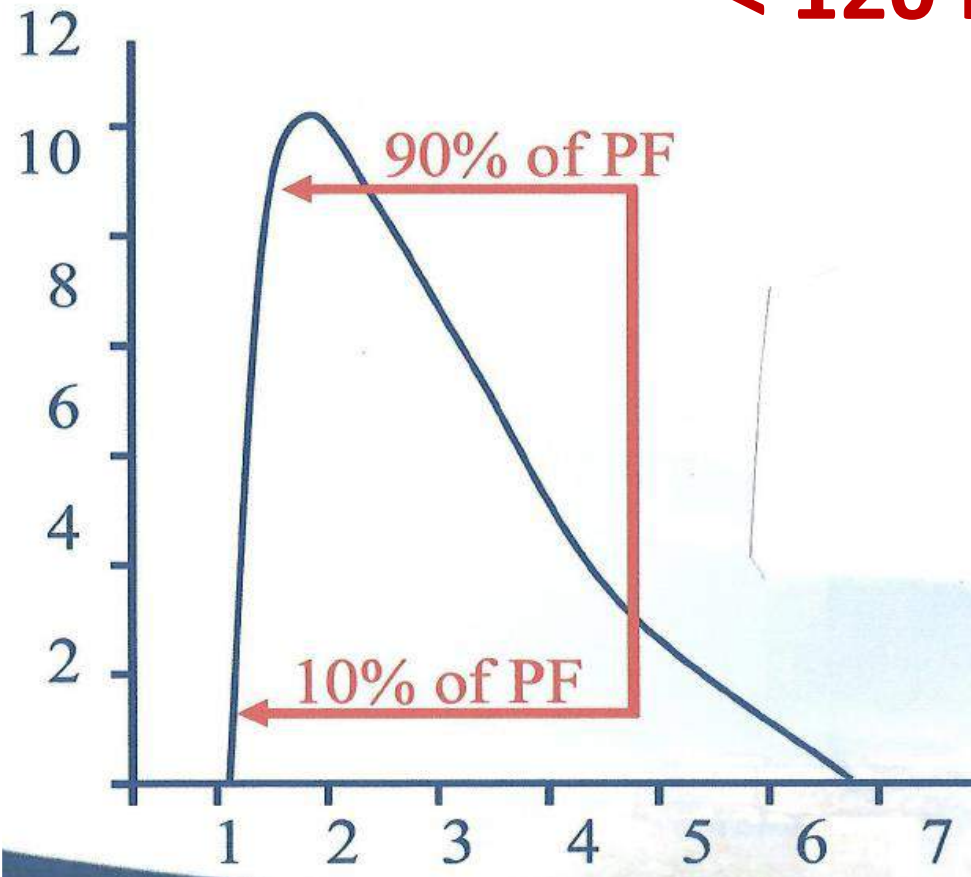
LA CURVA F/V DEVE CRESCERE IN MODO RAPIDO CON PEF BEN INDIVIDUABILE, APPUNTITO E NON ARROTONDITO



# PARTENZA ESPLOSIVA

**DtPEF (RITARDO DI VOLME AL RAGGIUNGIMENTO DEL PEF)  
TEMPO NECESSARIO A PASSARE DAL 10% al 90% DEL PEF**

**< 120 msec**



PARAMETRI		Teorico	PRE #1	%Teor.
*FVC	L	3.43	3.27	95
*FEV1	L	2.96	2.70	91
*PEF	L/s	6.84	5.70	83
FVC	L	3.43	3.27	95
FEV1	L	2.96	2.70	91
FEV1/FVC	%	80.9	82.6	102
FEV1/VC	%	80.9	77.1	95
PEF	L/s	6.84	5.70	83
FEF25	L/s	5.94	5.47	92
FEF50	L/s	4.20	3.86	92
FEF75	L/s	1.80	1.13	63
FEF25-75	L/s	3.56	2.83	79
EVol	mL	0	80	
PET	s	6.00	5.11	85
PEF Time	s		0.048	
FEV1/PEF	s	0.43	0.47	109

# ARTEFATTI ED ERRORI COMUNI

- **INALAZIONE SUBMASSIMALE**
- **VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE ECCESSIVO**
- **ESPIRAZIONE SUBMASSIMALE**
- **TOSSE ENTRO IL PRIMO SECONDO**
- **INTERRUZIONE PRECOCE**
- **SFORZO VARIABILE**
- **CHIUSURA DELLA GLOTTIDE**
- **OSTRUZIONE PARZIALE DEL BOCCAGLIO**
- **PERDITE**
- **INSPIRAZIONI SUPPLEMENTARI**

# TOSSE ENTRO IL PRIMO SECONDO

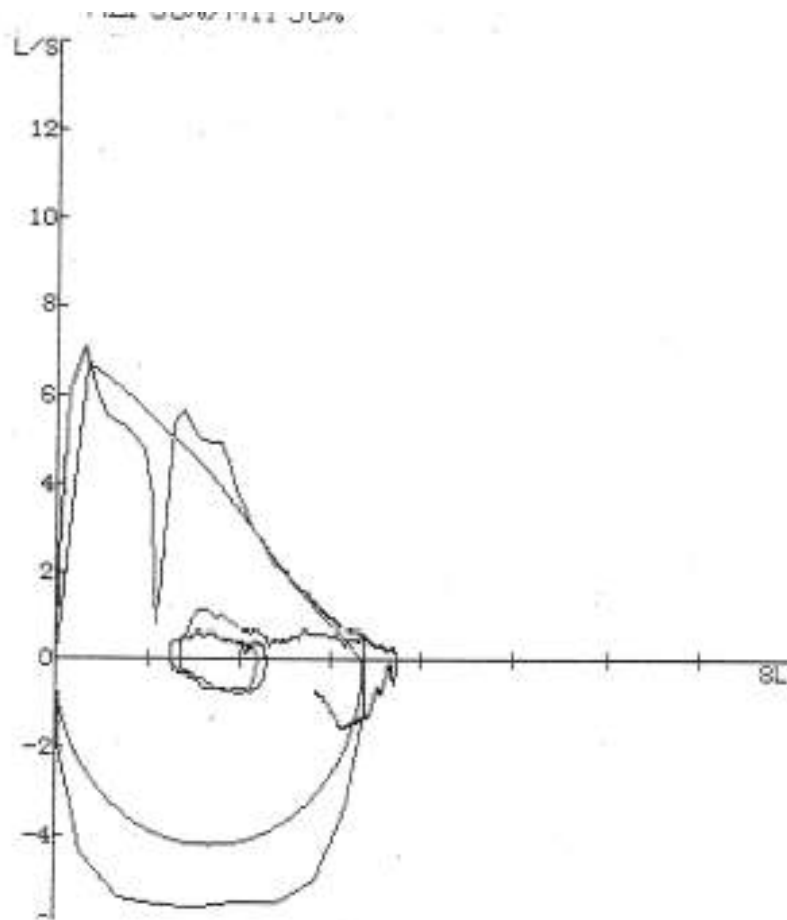
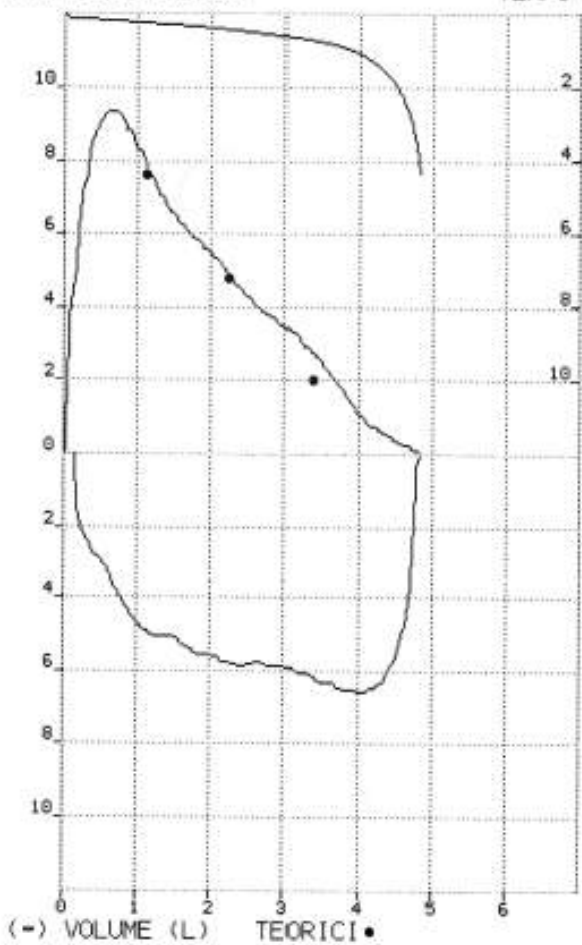
ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

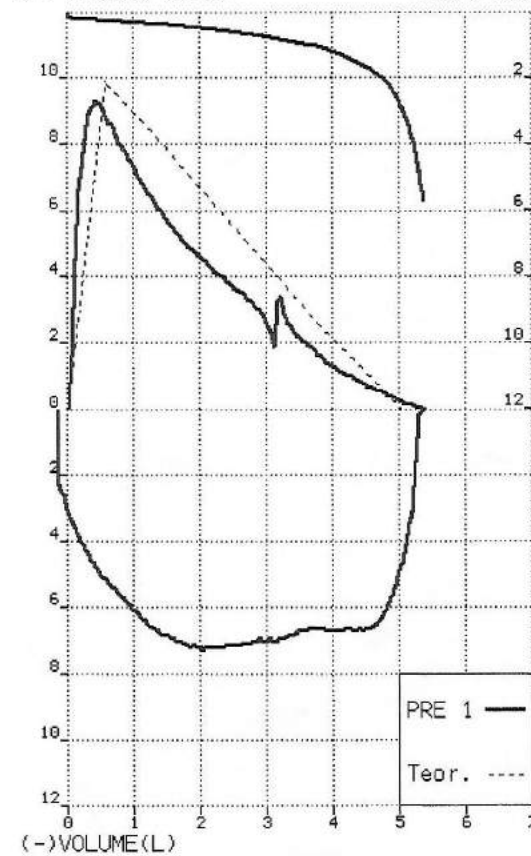
CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO

(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Eta' 27 Statura cm 177 Peso kg 69 Sesso ♂  
PRE File N° 1142 Teorici ERS

Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)





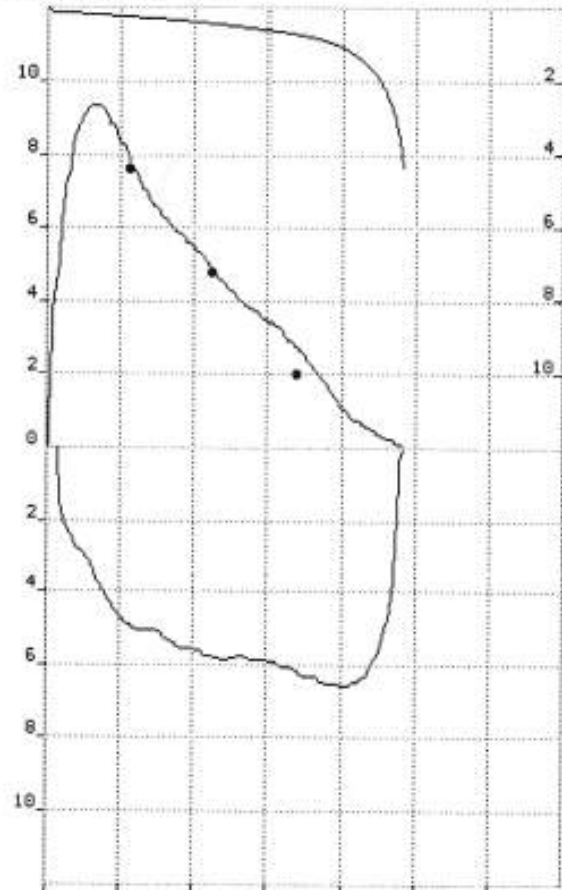
# TOSSE OLTRE IL PRIMO SECONDO

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

## RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

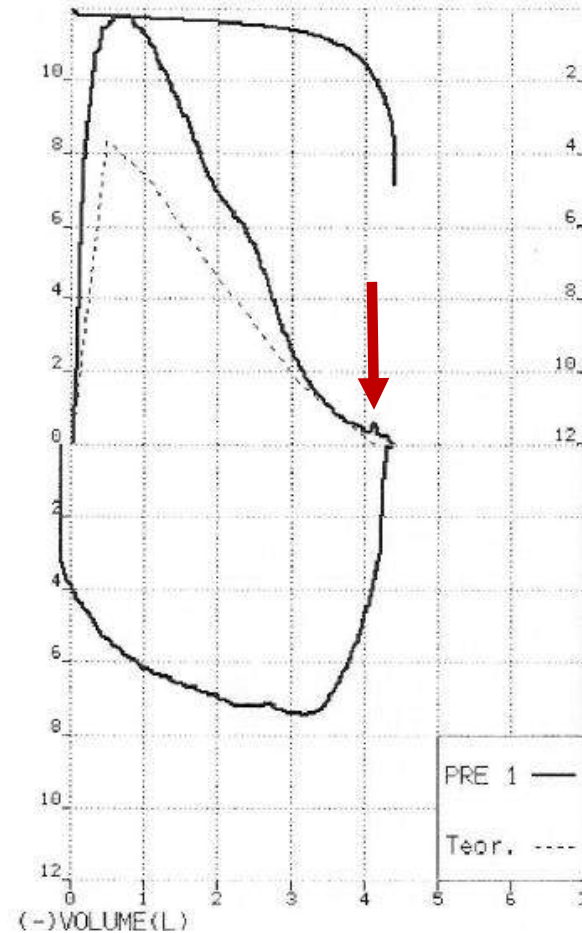
CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Data nascita 06/09/1956 #ID 0975+

Eta' 61 Statura cm 176 Peso kg 72 Sesso ♂  
PRE File N° 1070 Teorici ERS

Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

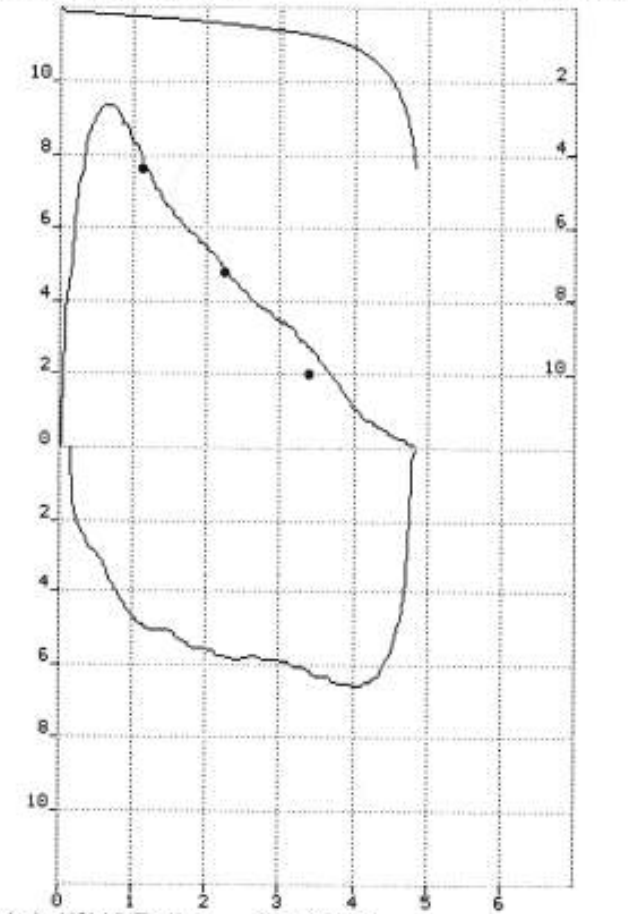


# CHIUSURA DELLA GLOTTIDE

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
 TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
 PRE FILE N° 47

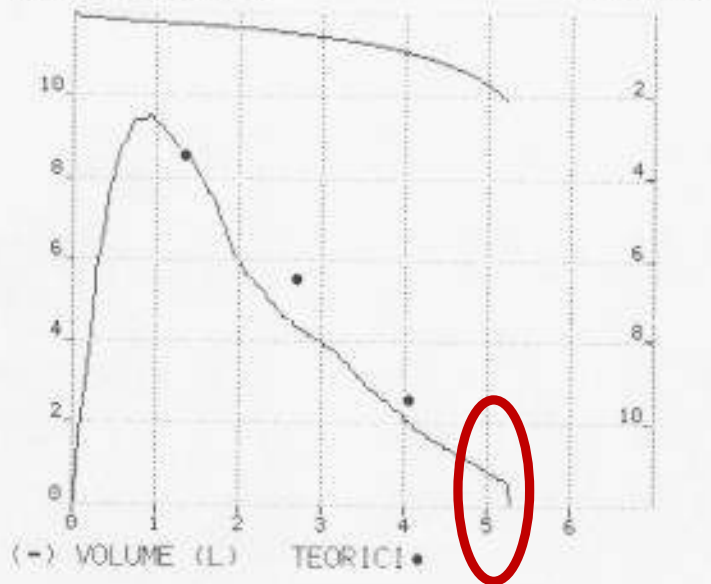
## RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
 (+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



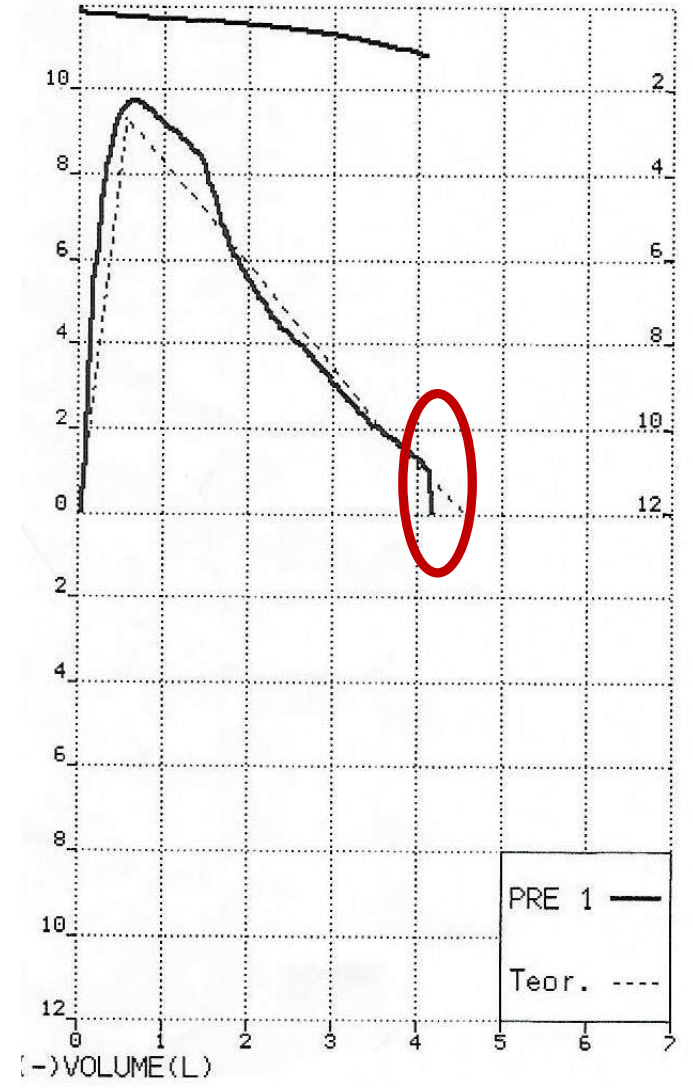
ETA' 29 STATURA cm 182 SESSO ♂ PESO Kg 68  
 TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
 PRE FILE N° 603

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
 (+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



VALORI MIGLIORI			
		MISURATI	TEOR. %TEOR.
FVC	L	5.51	5.39 102
FEV1	L	4.50	4.50 100
PEF	L/s	9.40	10.08 93
FEV1%	%	81.7	82.0 100

(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



# ESPIRAZIONE INCOMPLETA

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

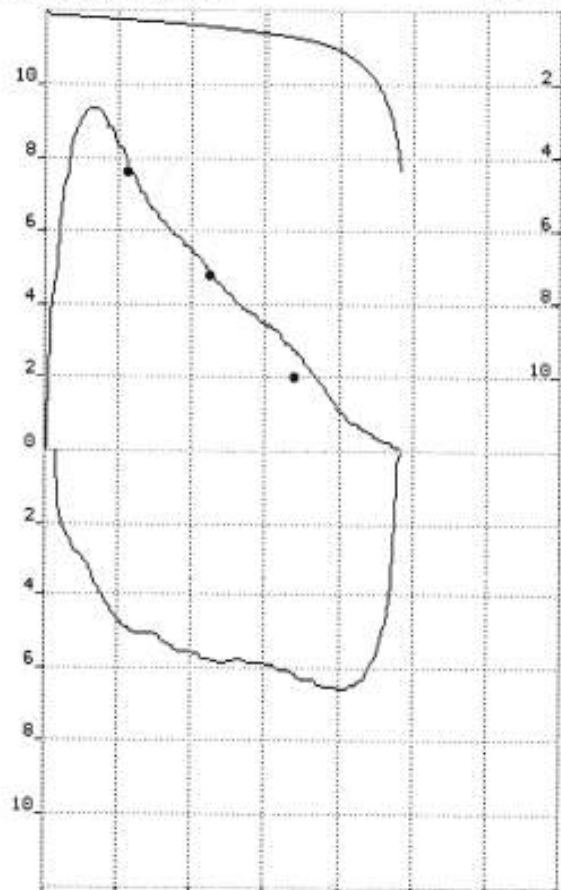
Eta' 58 Statura cm 185 Peso kg 90 Sess  
PRE File N° 1059 Teorici ERS

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

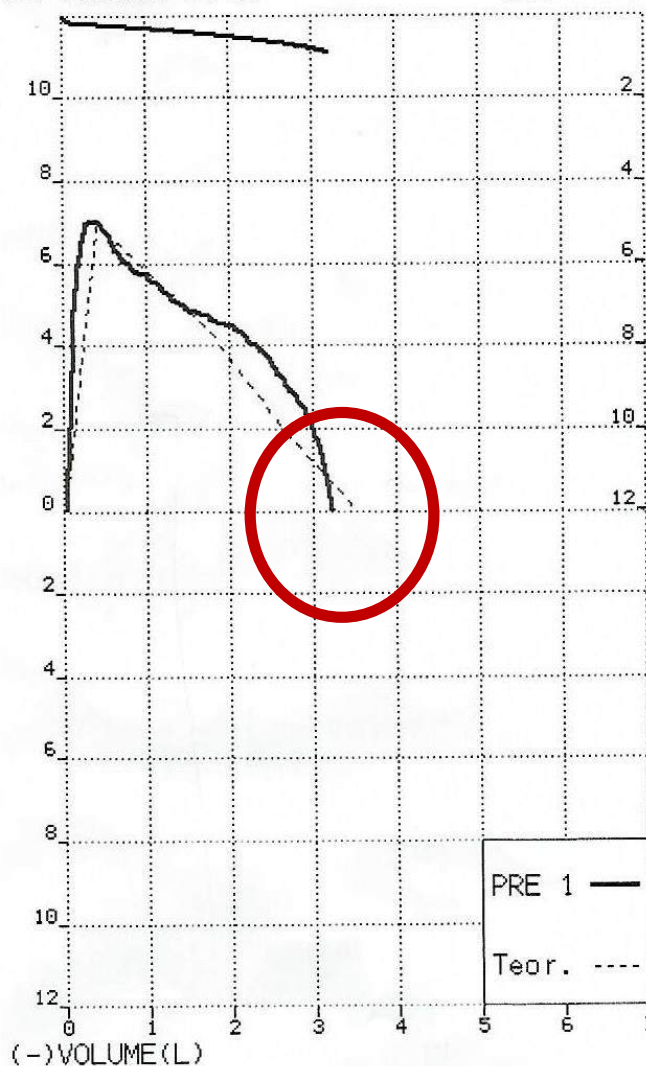
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

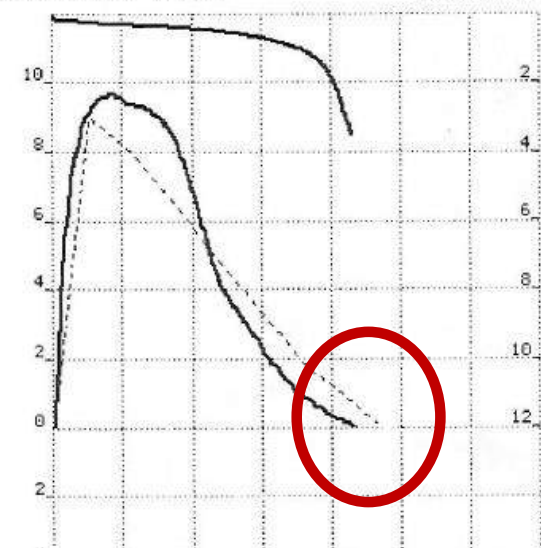
CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



PARAMETRI		Teorico	PRE #1	%Teor.
*FVC	L	5.33	4.84	91
*FEV1	L	4.47	4.35	97
*PEF	L/s	10.04	9.39	94
FVC	L	5.33	4.84	91
FEV1	L	4.47	4.35	97
FEV1/FVC	%	82.4	89.9	109

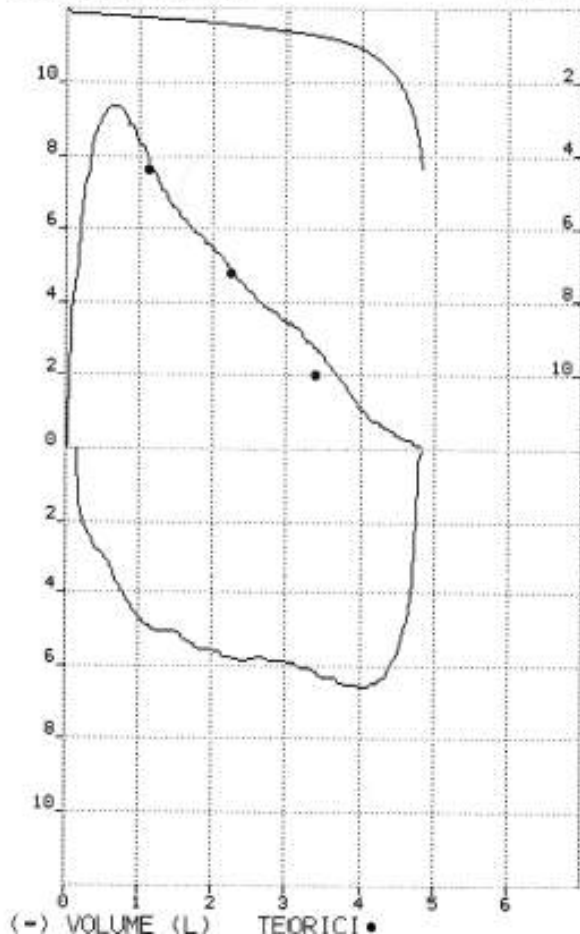
# SFORZO SUBMASSIMALE

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

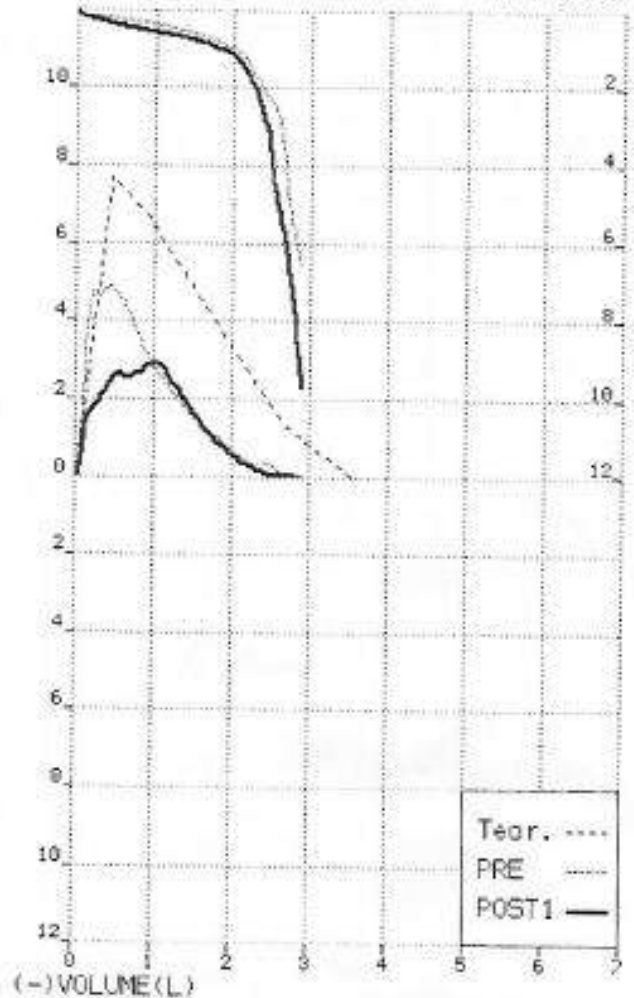
Eta' 60 Statura cm 165 Peso kg 63 Sesso ♂  
PRE File N° 1120 POST File N° 1121  
Teorici ERS

## RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



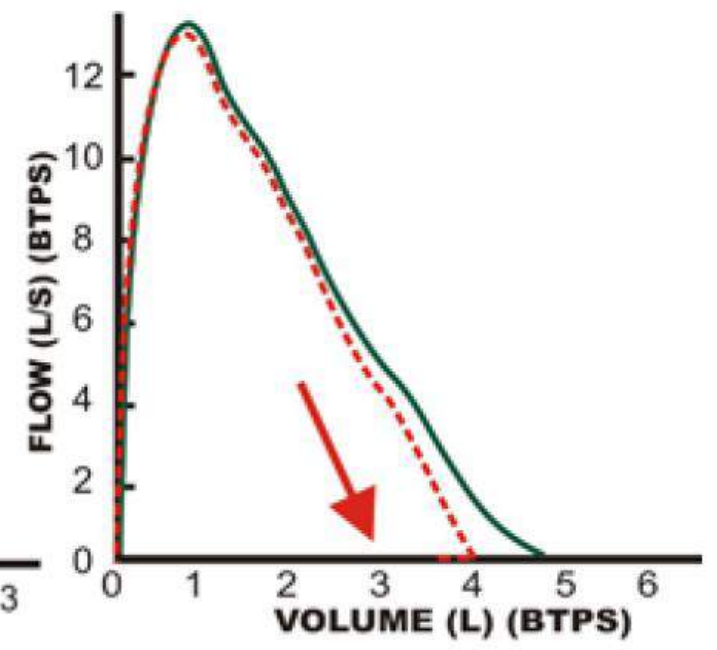
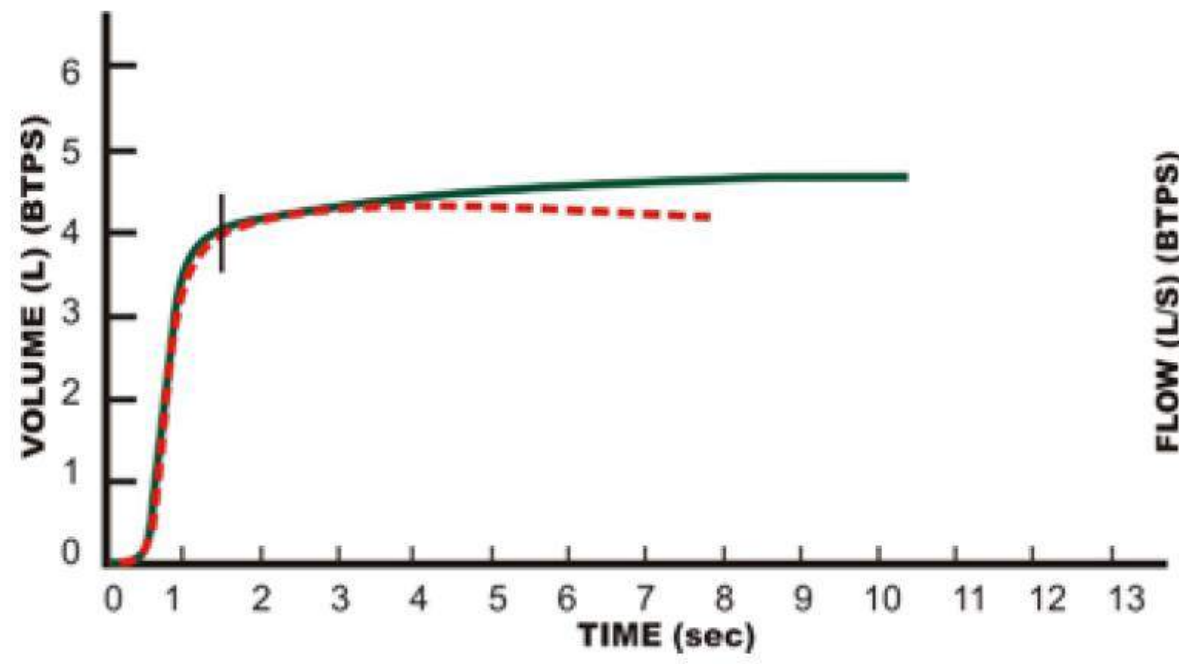
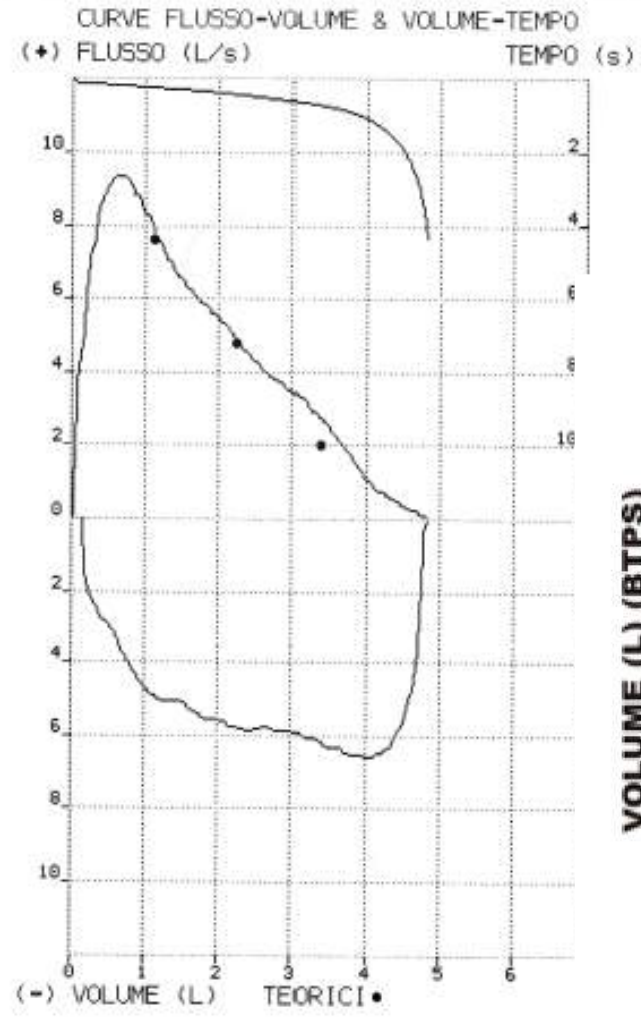
Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

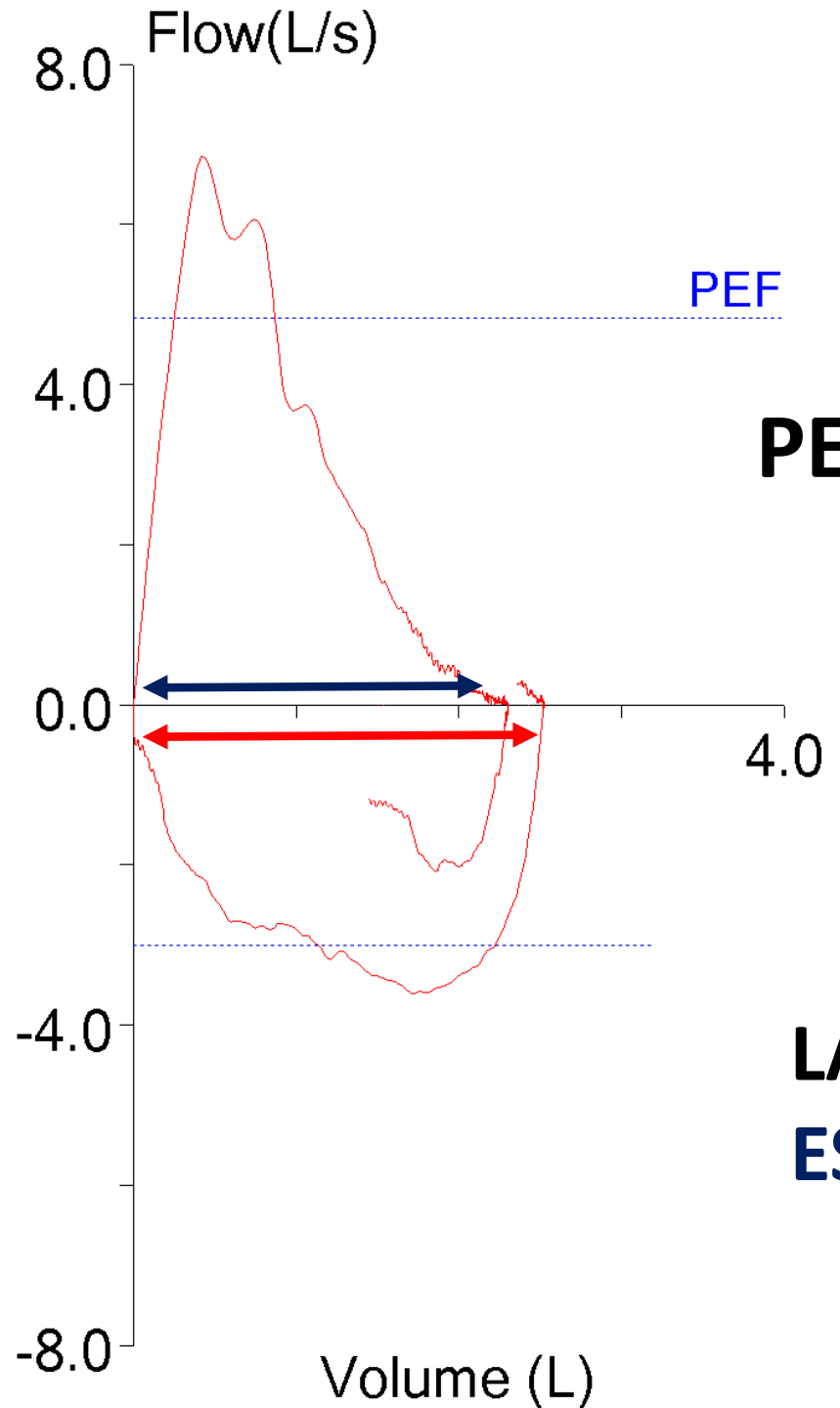


ETA 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

# PERDITA



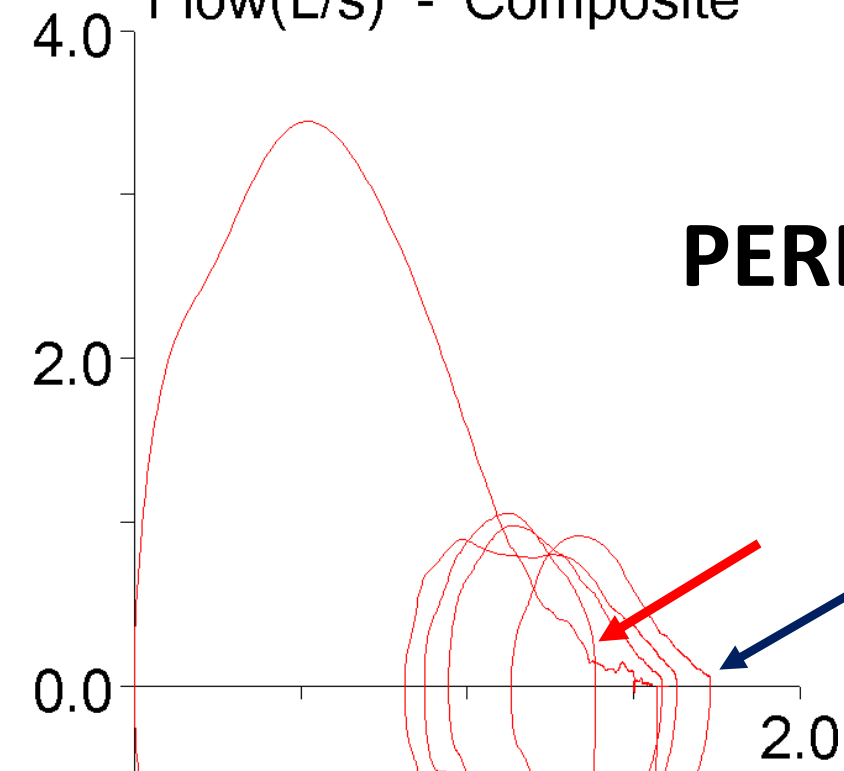


**PERDITA D'ARIA DURANTE L'ESPIRAZIONE**

**LA VC INSPIRATORIA E' SUPERIORE A QUELLA  
ESPIRATORIA**

Flow(L/s) - Composite

# PERDITA D'ARIA DURANTE L'INSPIRAZIONE



LA CURVA DEL VT **PRIMA DELL'ESPIRAZIONE** E' SPOSTATA

Volume (L)

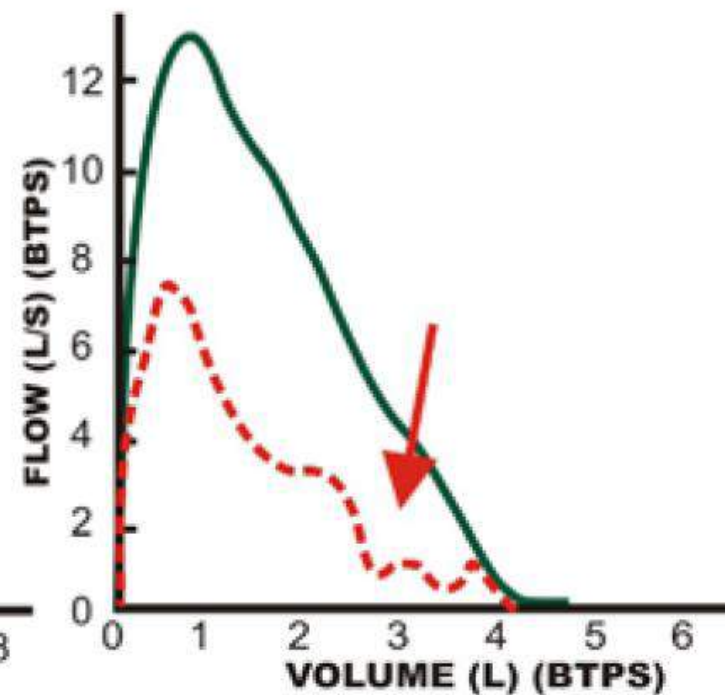
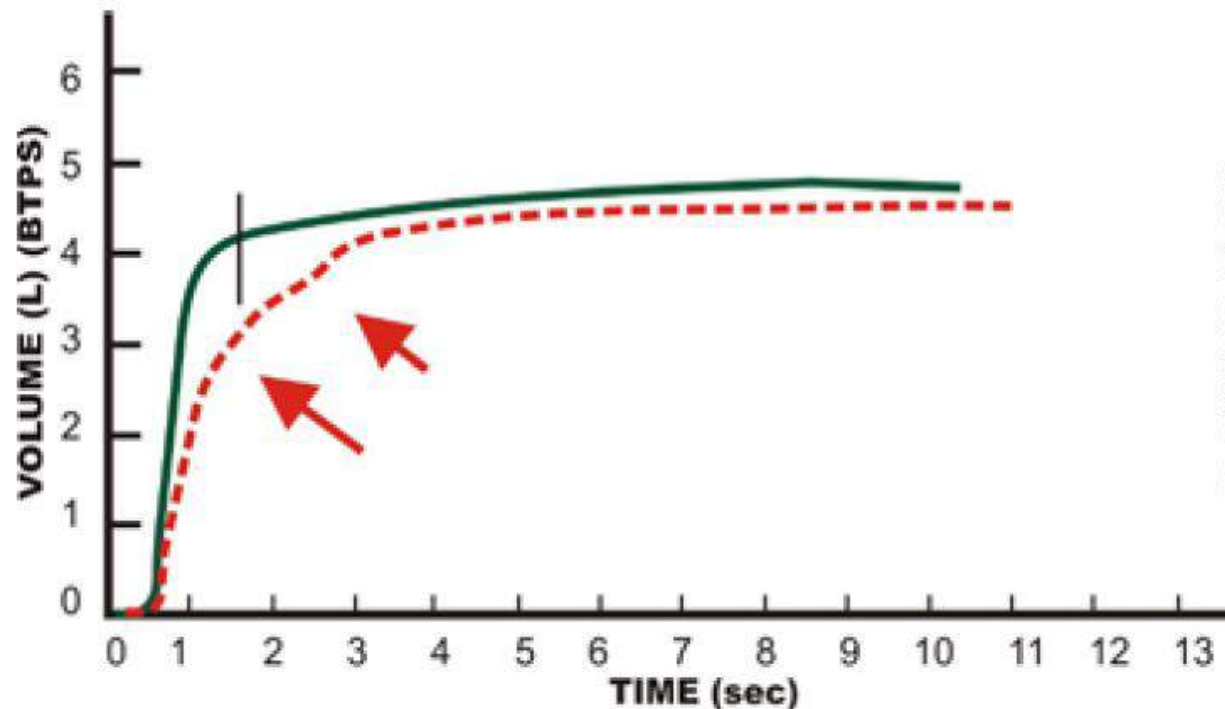
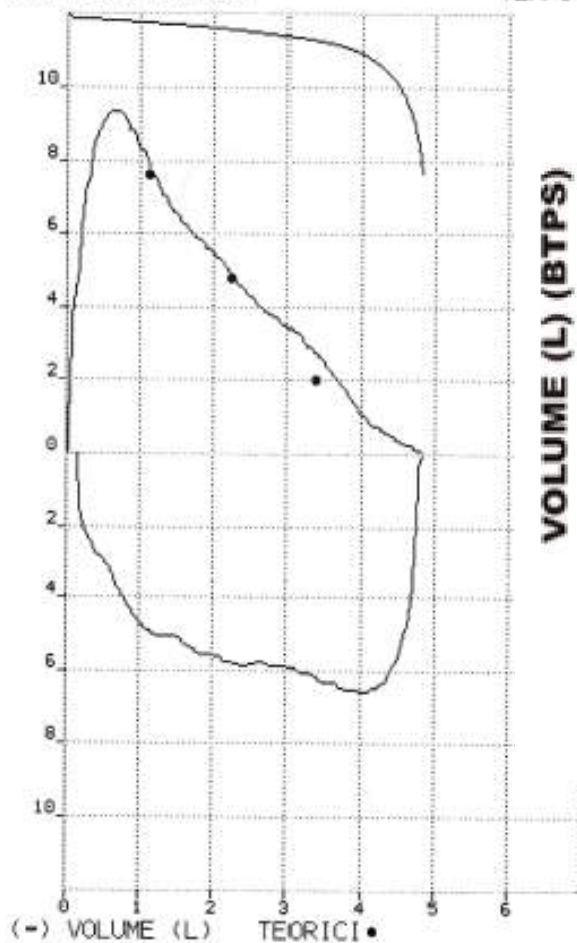
# OSTRUZIONE DEL BOCCAGLIO

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)





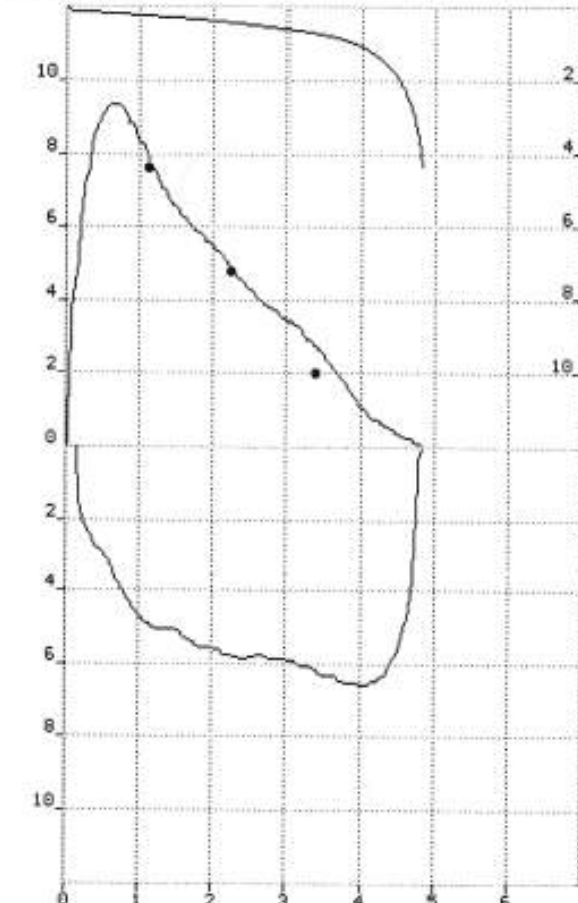
# EXTRA BREATH

ETA 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

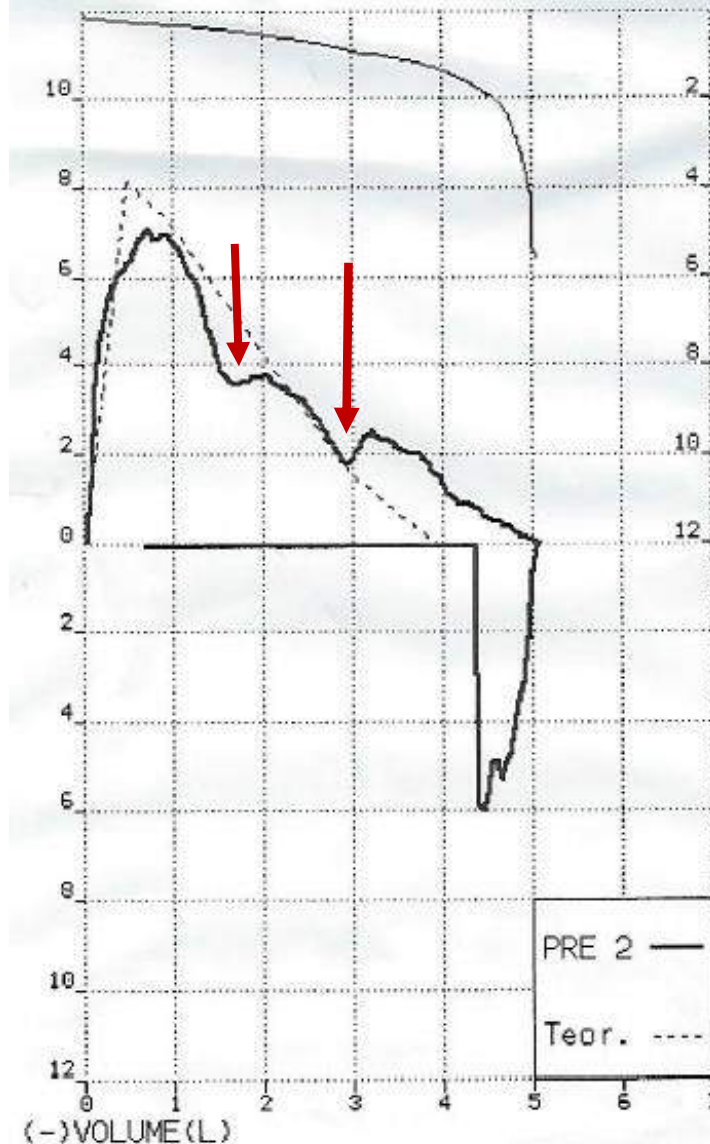
## RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

### CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO

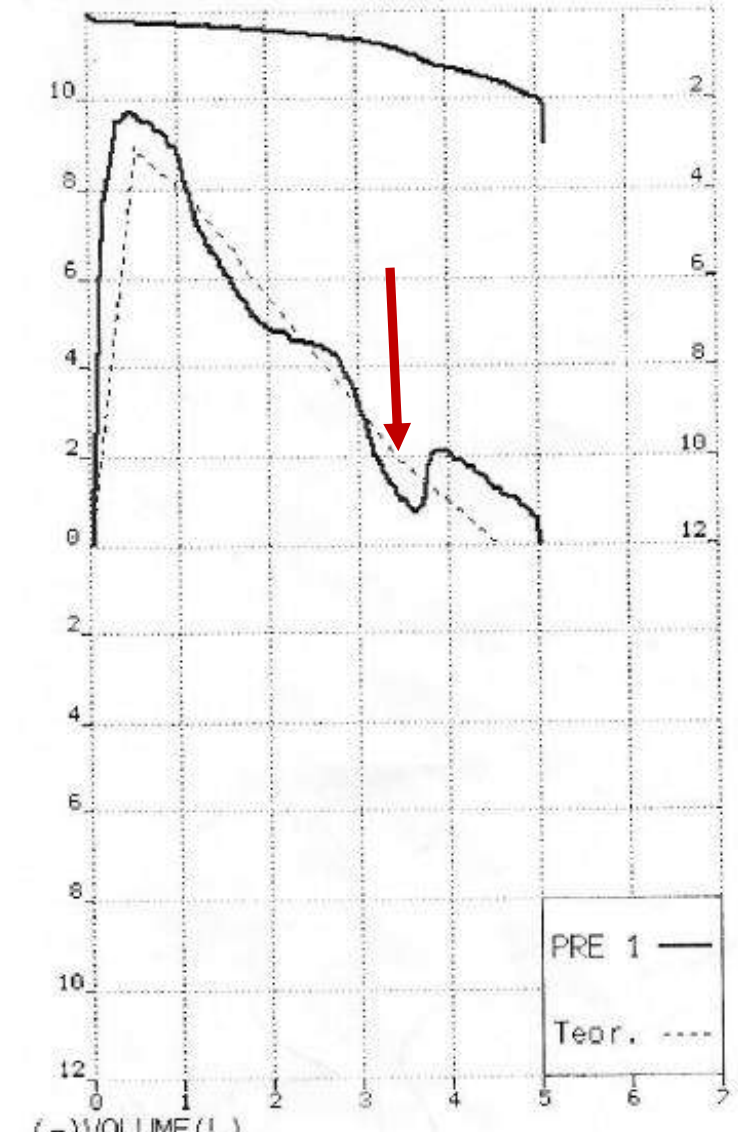
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

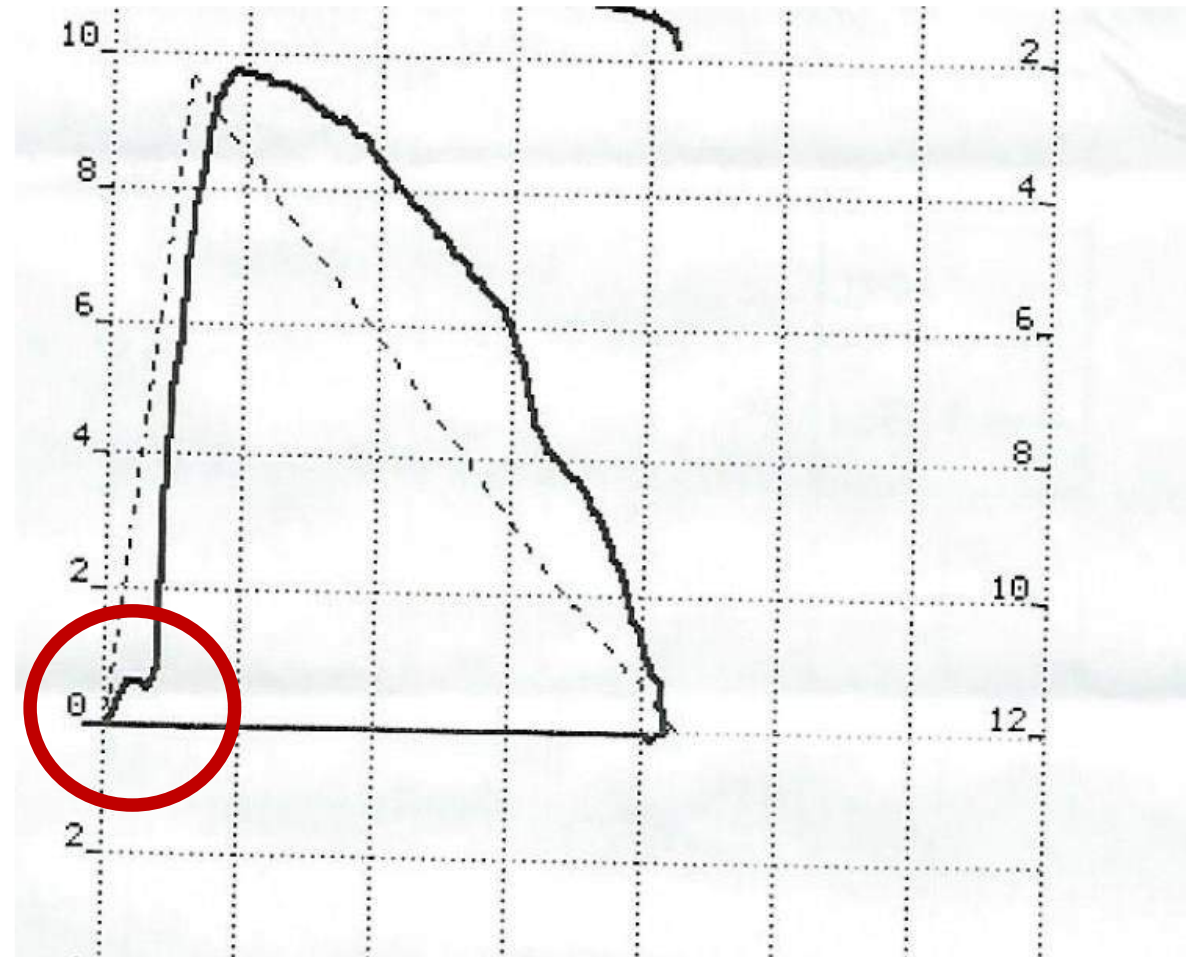
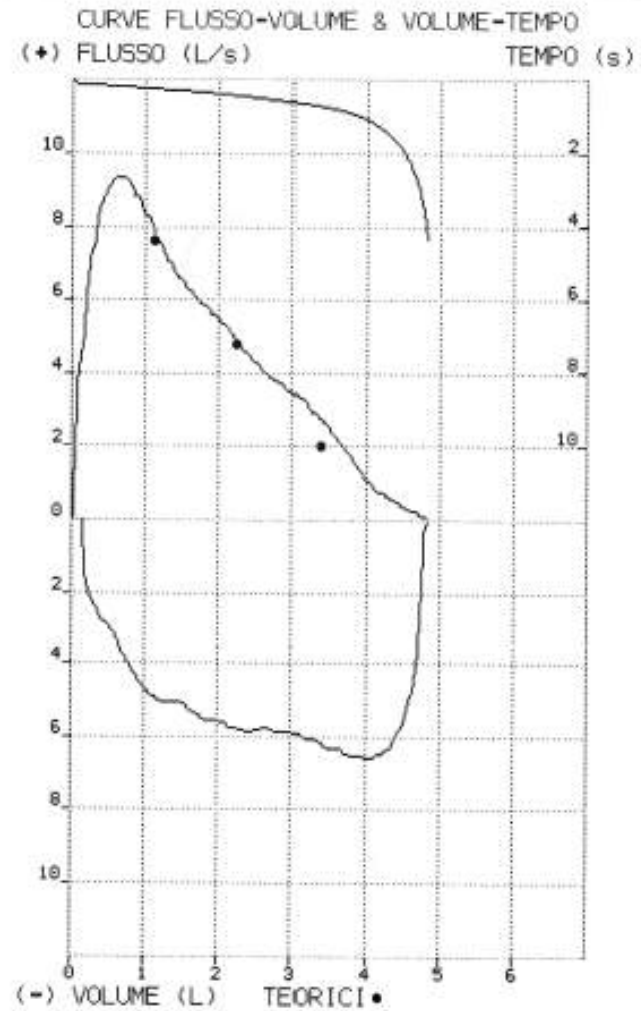


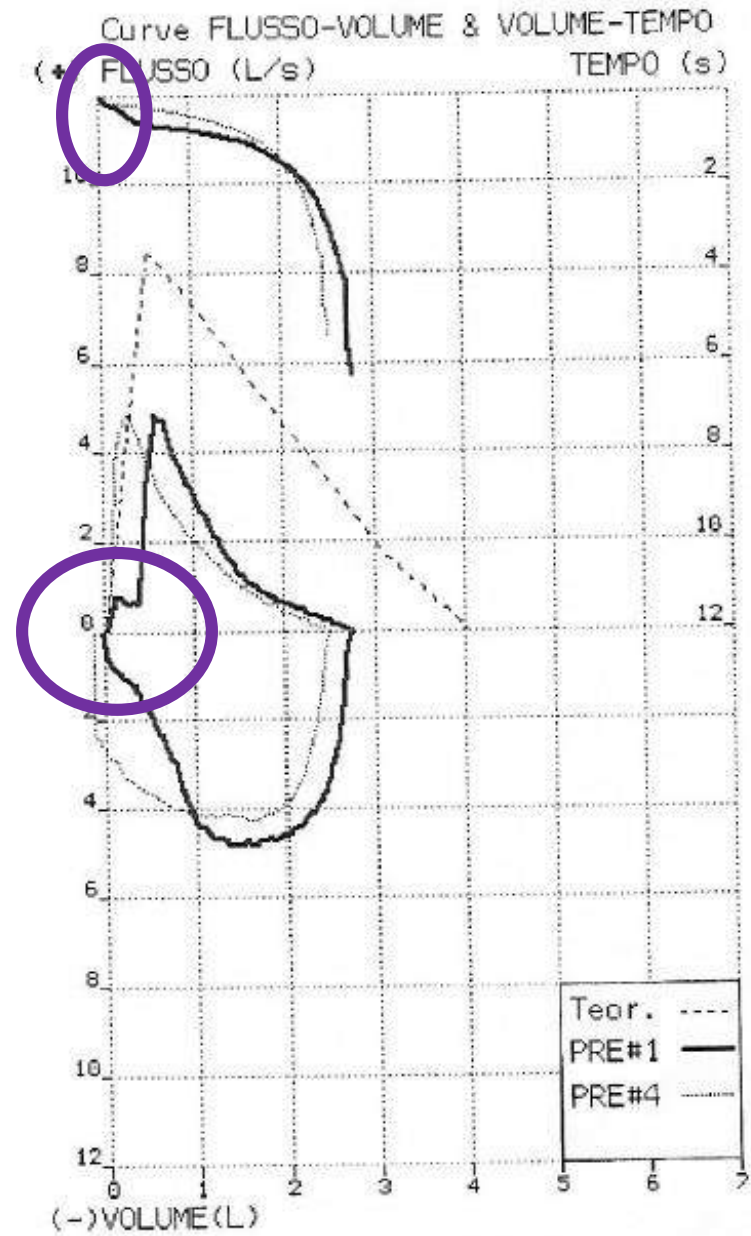
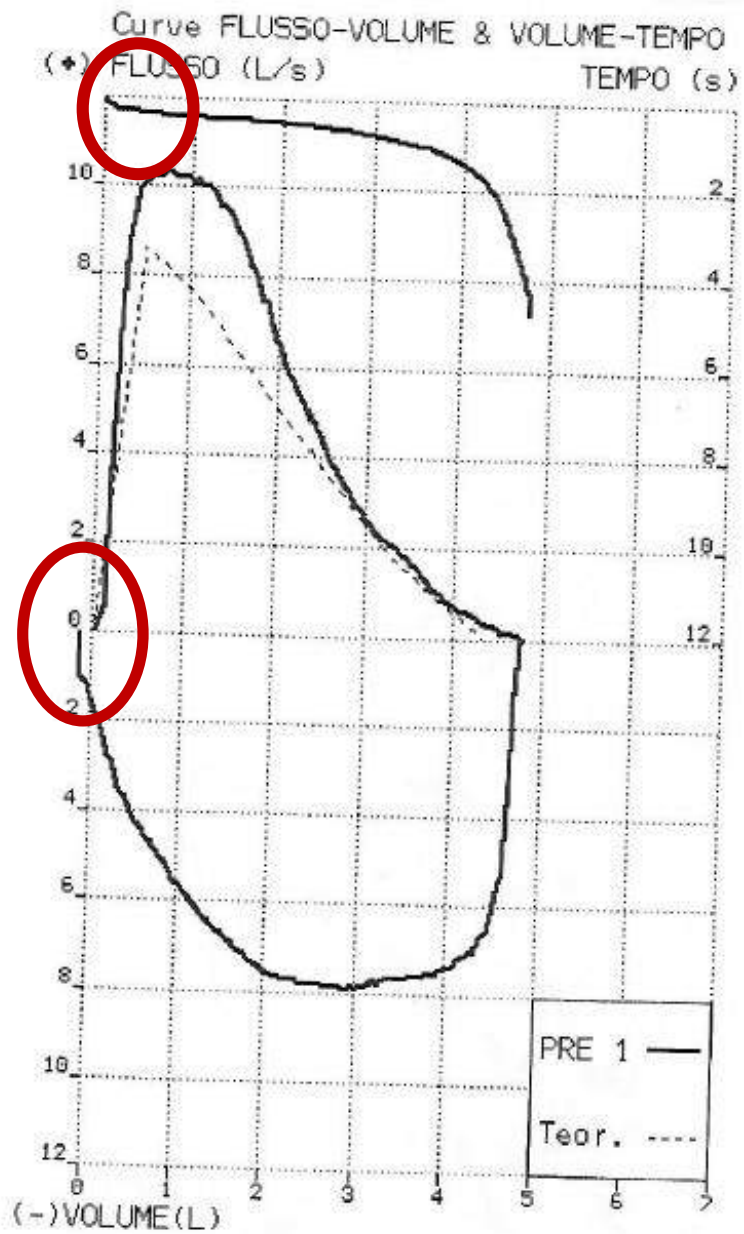
# VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE ECCESSIVO

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

## RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

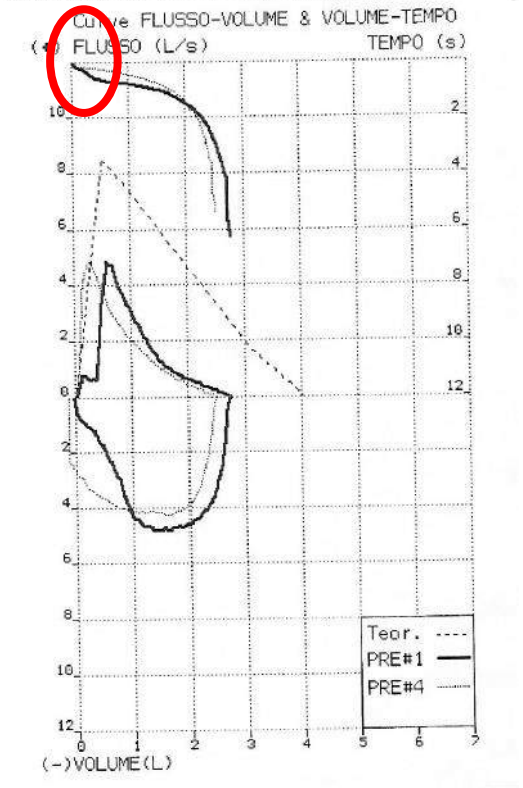
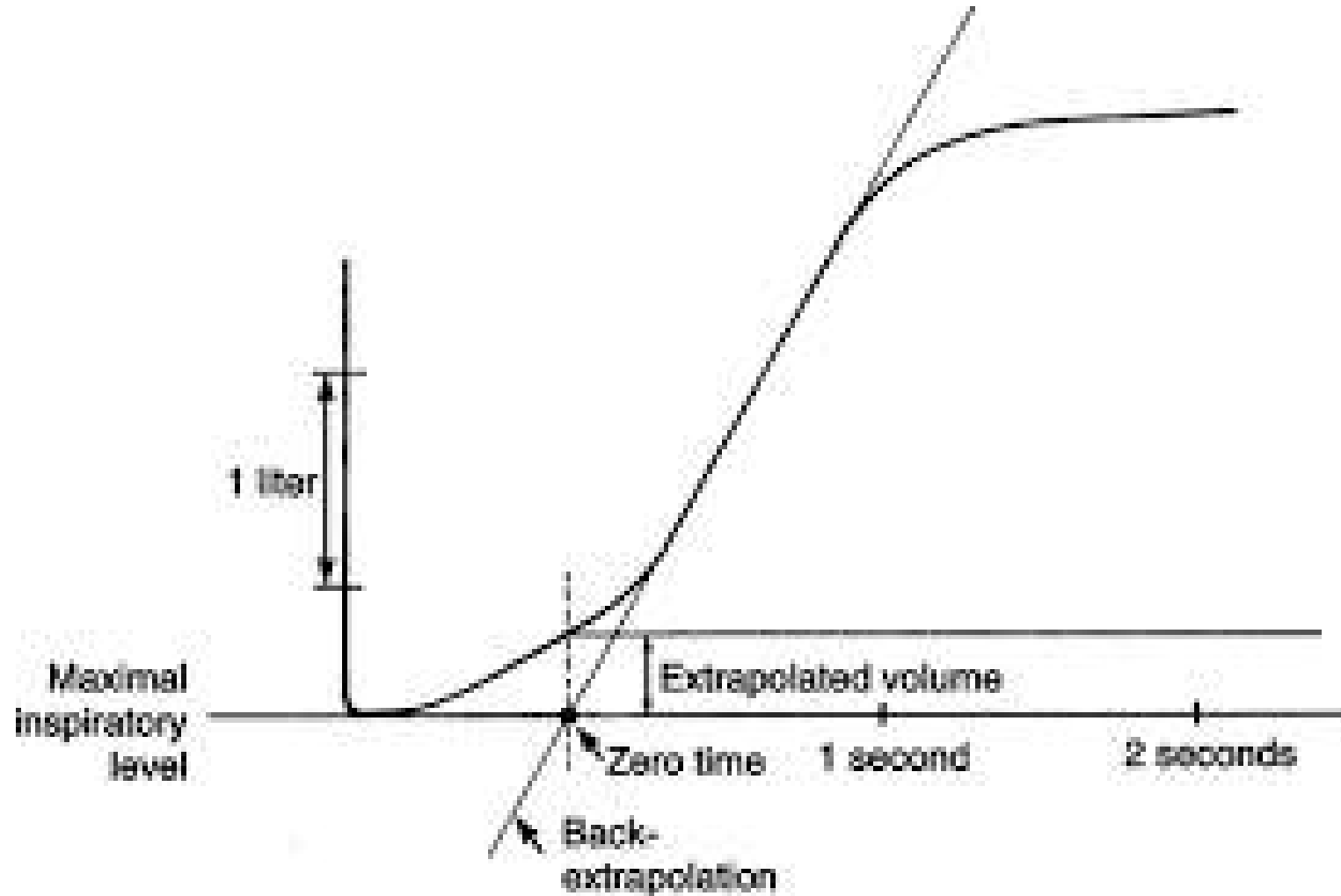




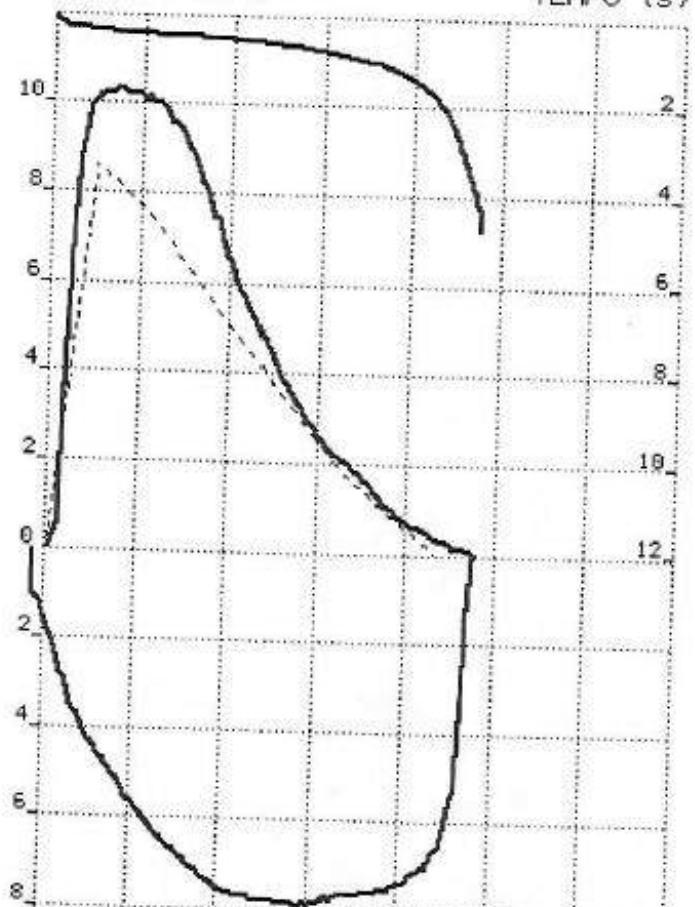
# VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE RETROGADA

## modalità di calcolo

Data nascita 10/08/1972 #ID 0920\*  
Eta' 44 Statura cm 167 Peso kg 70 Sesso d  
PRE File N° 984 Teorici ERS



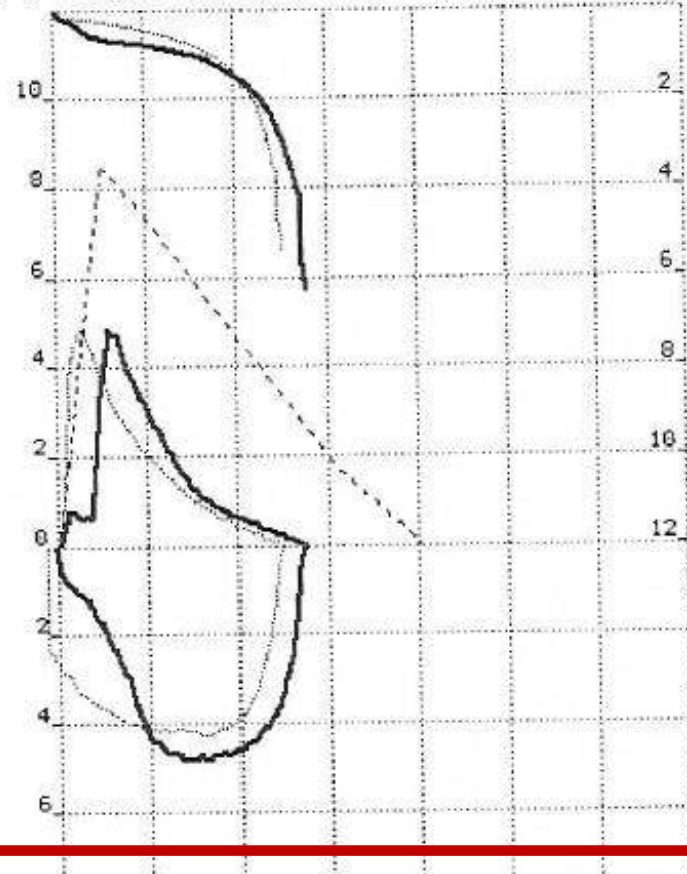
Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



EVo l mL @ 120

(-) VOLUME (L)

Curve FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



EVo l mL @ 330

(-) VOLUME (L)

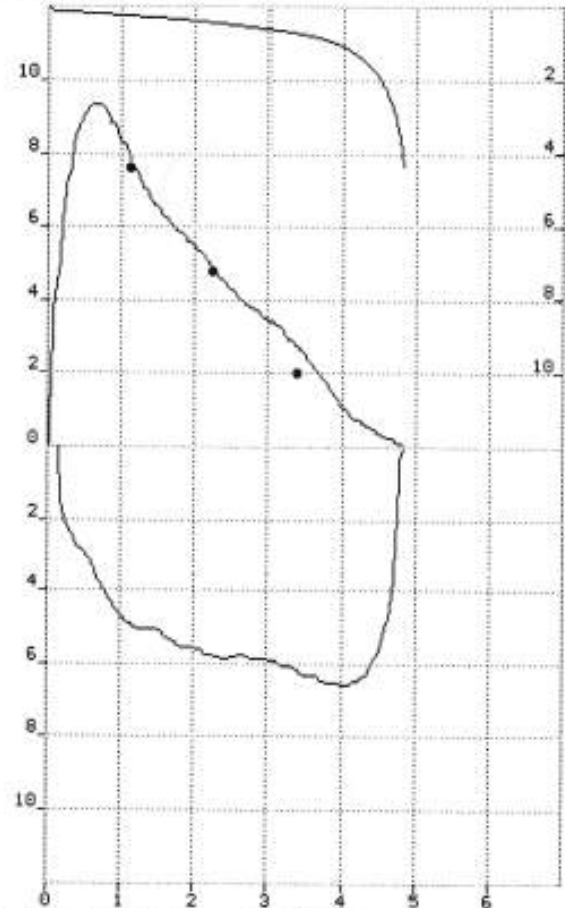
# SFORZO VARIABILE

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

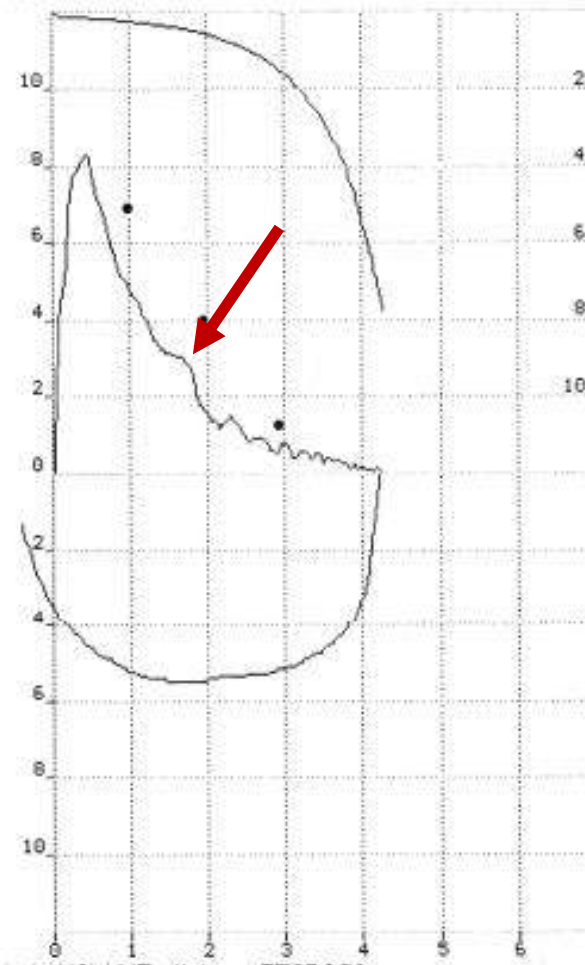


ETA' 70 STATURA cm 174 SESSO ♂ PESO Kg 74

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 167

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

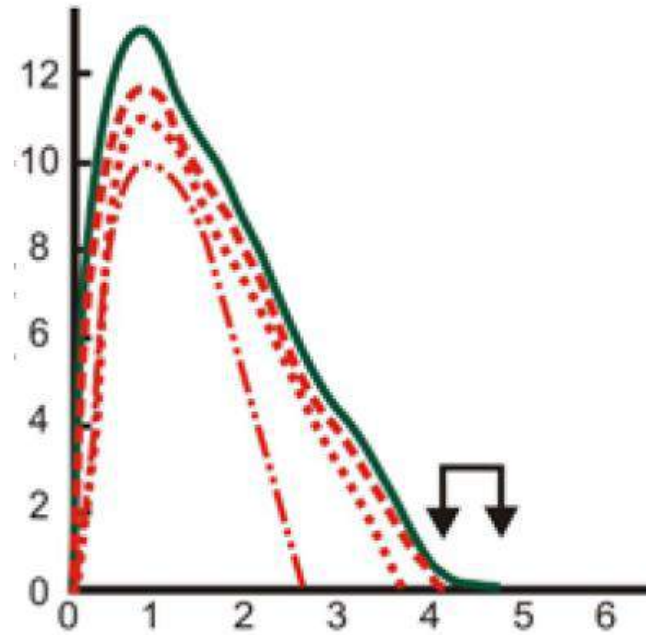
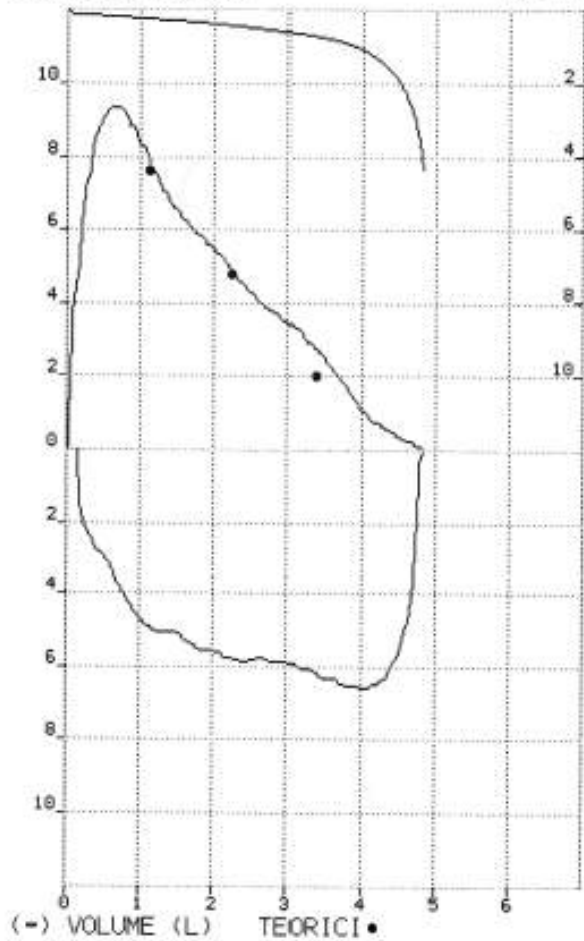


# INALAZIONE SUBMASSIMALE

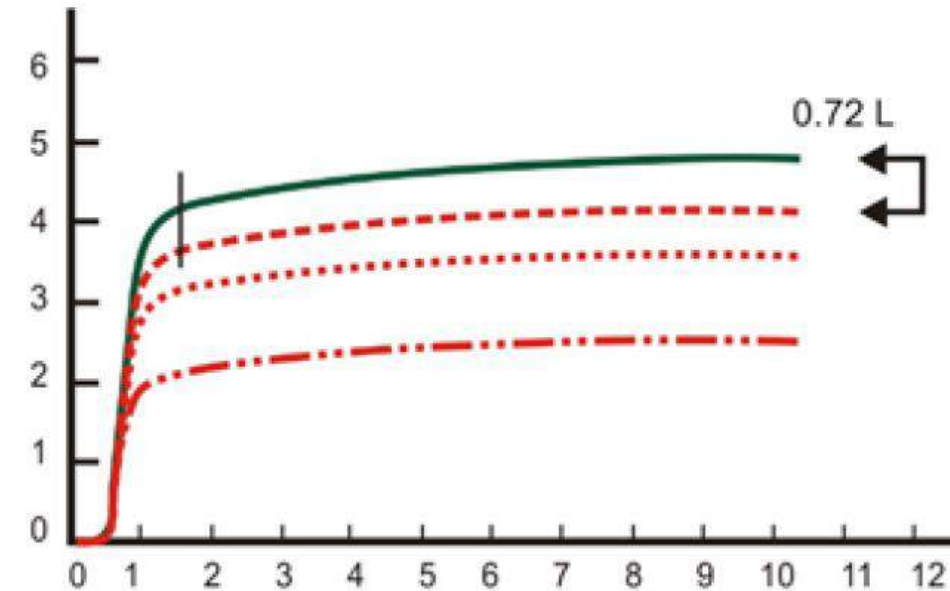
ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Spazio fra il termine di diverse Curve FV



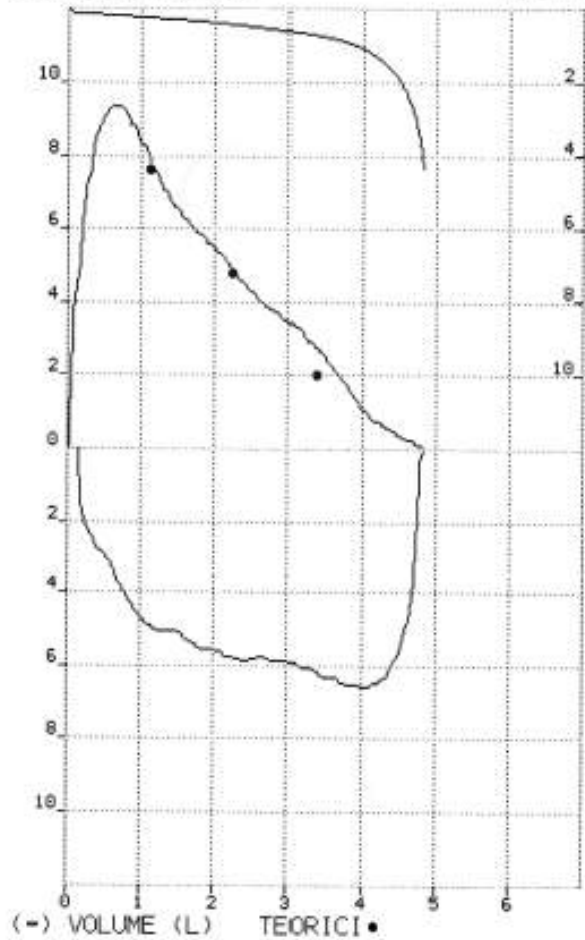
Gap fra il plateau di diverse Curve VT

# INALAZIONE SUBMASSIMALE

ETÀ 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 47

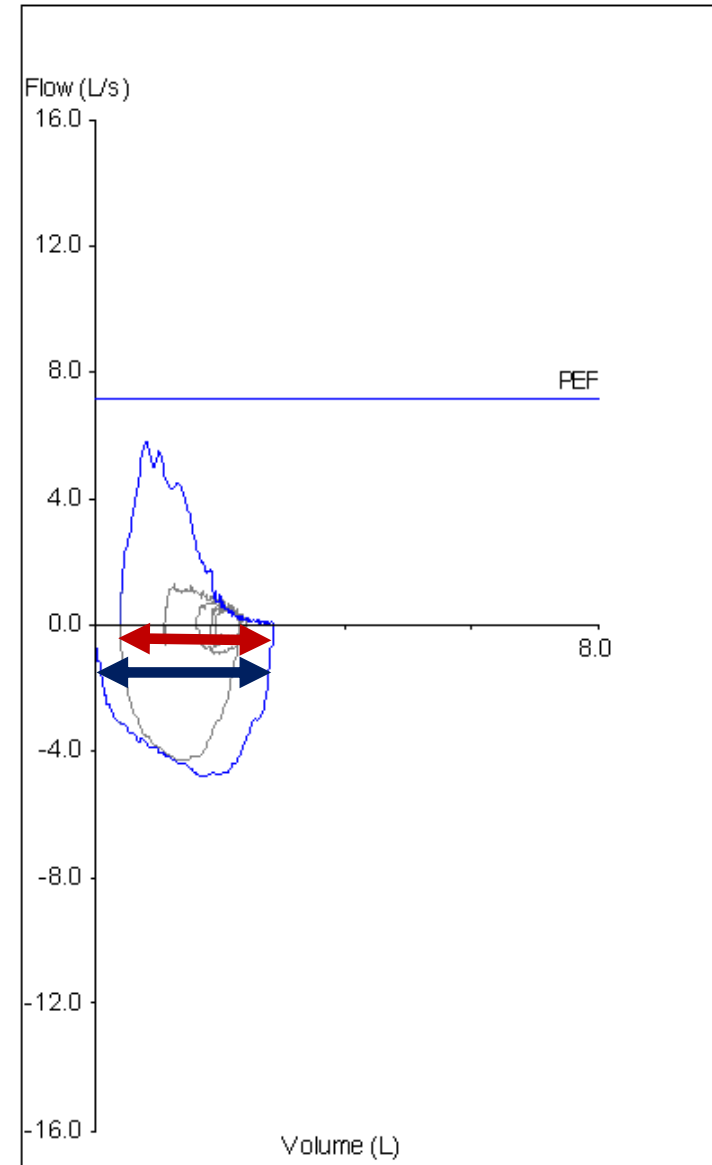
RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



**ESPIRAZIONE**

**INSPIRAZIONE**





# CAPACITA' VITALE LENTA

VARIAZIONE DI VOLUME MISURATA ALLA BOCCA  
FRA LA POSIZIONE DI MASSIMA INSPIRAZIONE E  
DI MASSIMA ESPIRAZIONE

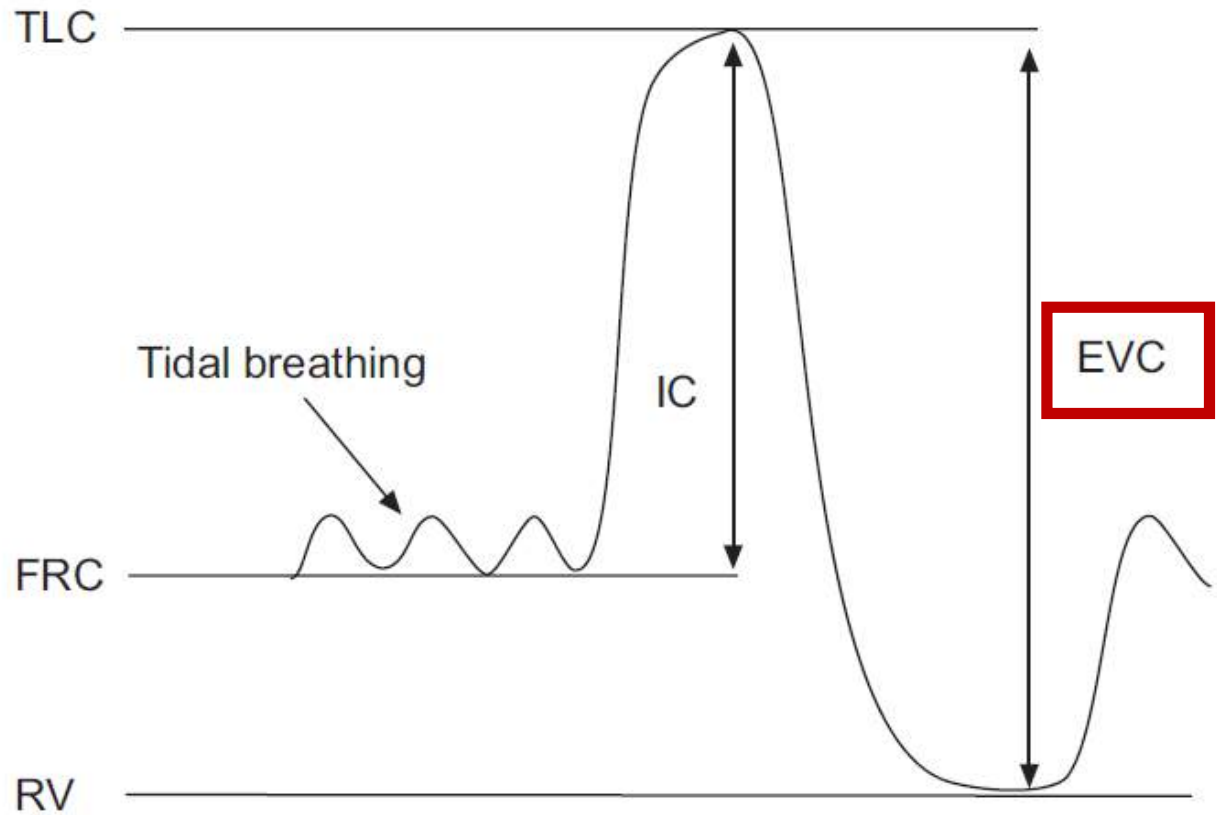
PUO' ESSERE MISURATA COME:

**CV LENTA ESPIRATORIA** = MASSIMO VOLUME D'ARIA  
ESPIRATO DOPO UNA INSPIRAZIONE COMPLETA

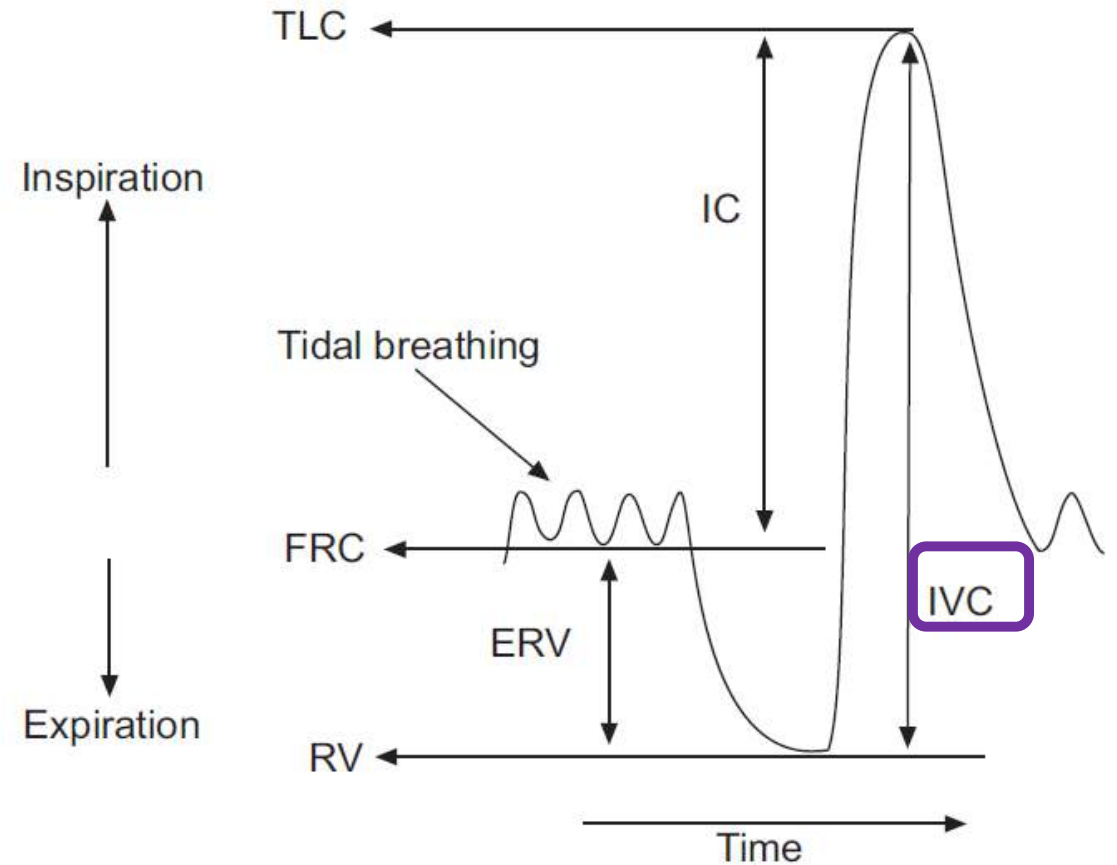
**CV LENTA INSPIRATORIA** = MASSIMO VOLUME D'ARIA  
INSPIRATO DOPO UNA ESPIRAZIONE COMPLETA

# CAPACITA' VITALE LENTA

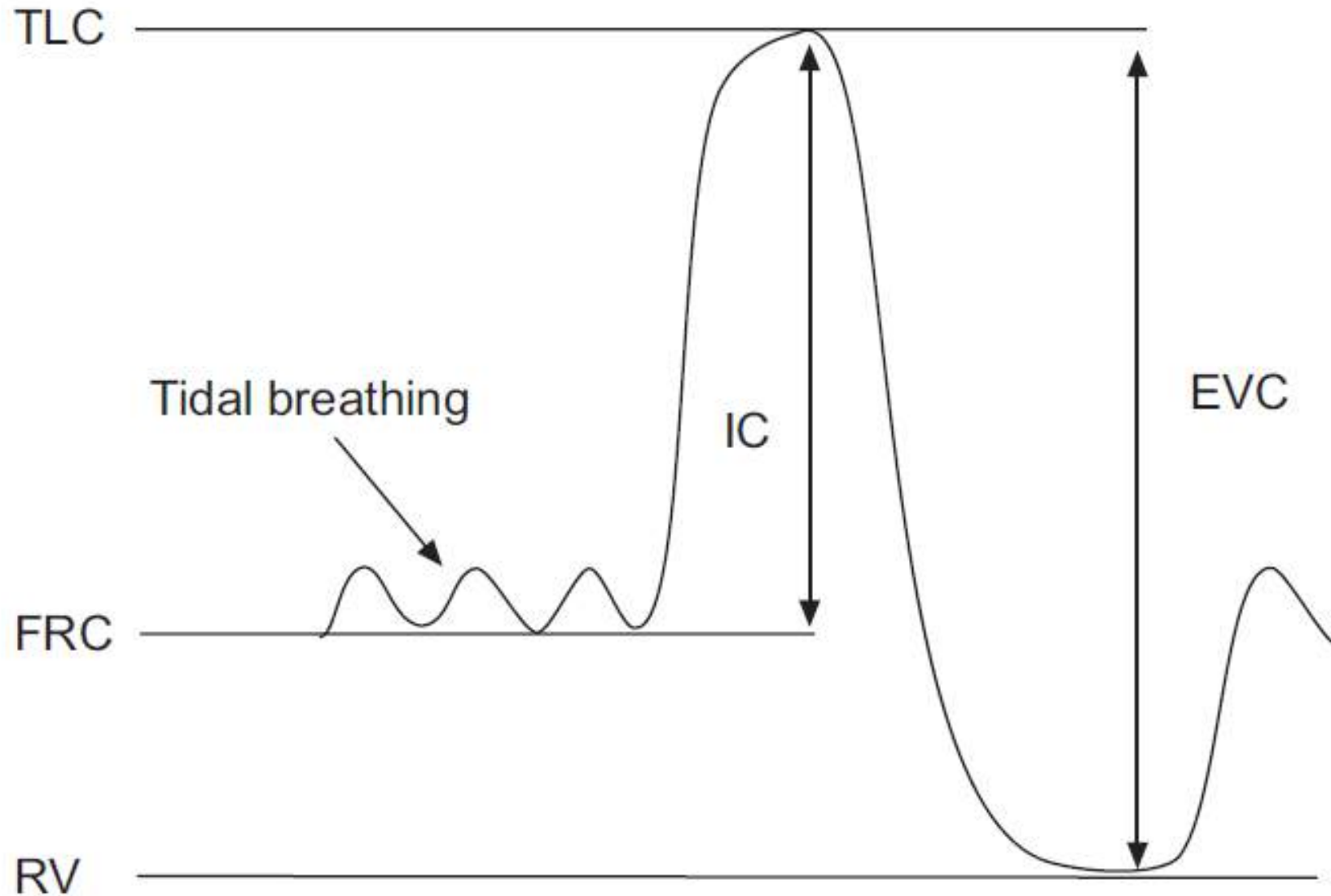
## ESPIRATORIA



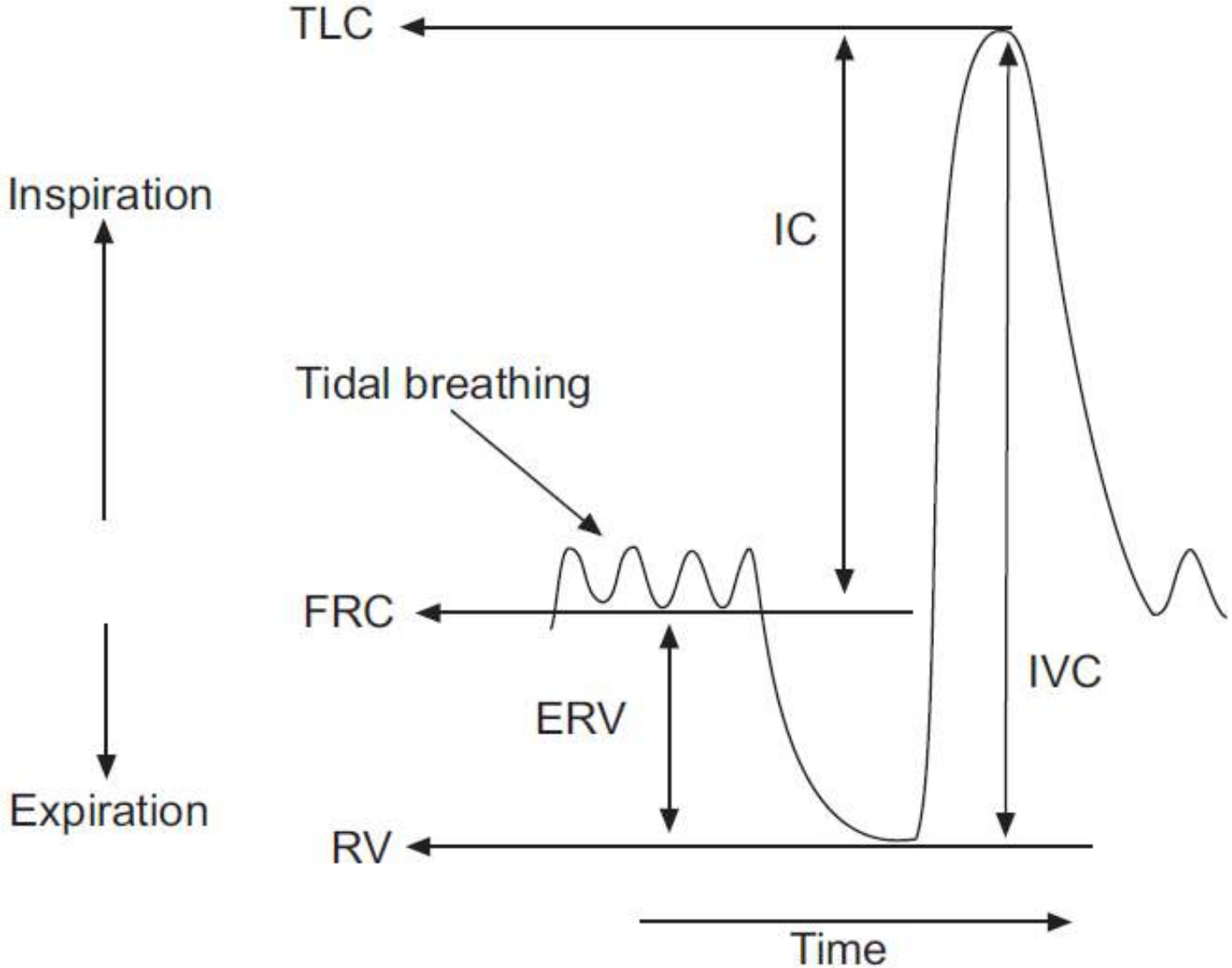
## INSPIRATORIA



# CAPACITA' VITALE LENTA ESPIRATORIA

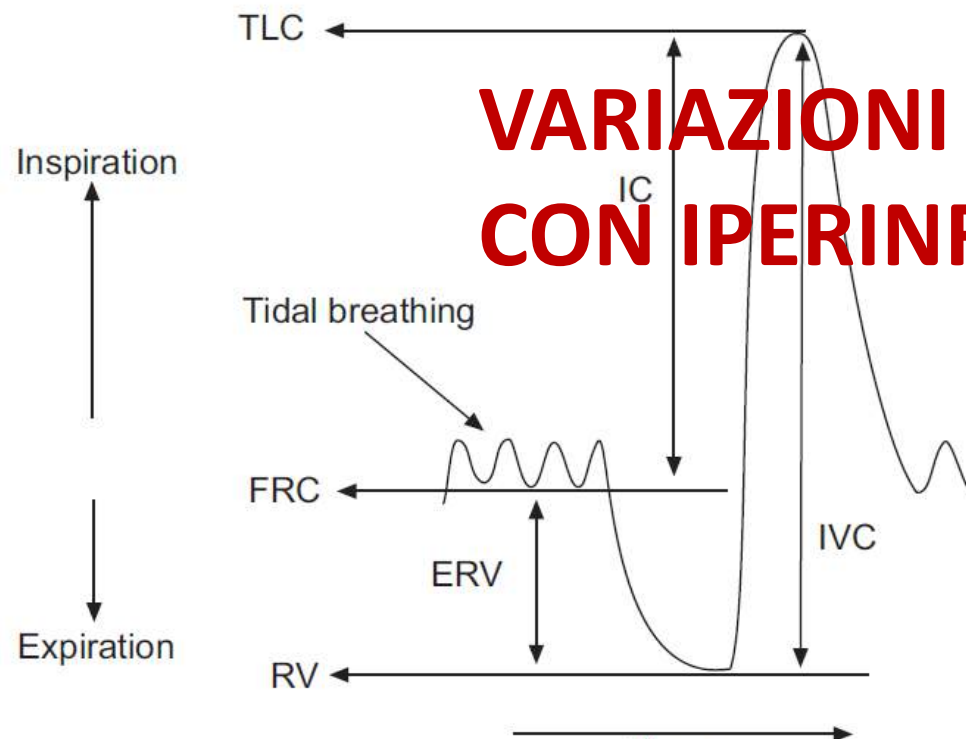


# CAPACITA' VITALE LENTA INSPIRATORIA



# CAPACITA' INSPIRATORIA (IC)

VOLUME D'ARIA MISURATO ALLA BOCCA CON UNA INSPIRAZIONE COMPLETA LENTA A PARTIRE DALLA FINE DI UNA ESPIRAZIONE NORMALE



**VARIAZIONI DI IC CORRELANO  
CON IPERINFLAZIONE**

# **VC LENTA – CONTROLLO DI QUALITA'**

- **CONSIGLIABILE ESEGUIRLA PRIMA DELLA MANOVRA DI FVC**
- **MASSIMO 4 PROVE**
- **ALMENO TRE PROVE ACCETTABILI E SENZA ARTEFATTI**
- **VARIABILITA' FRA LE MANOVRE < 150 ml**

# **CRITERI DI RIPETIBILITA'**

- **ALMENO TRE PROVE ACCETTABILI  
SU UN MASSIMO DI OTTO**
- **LE DUE FVC E I DUE FEV1 PIU'  
ELEVATI NON DEBBONO DIFFERIRE  
DI PIU' DI 200 ml**

After three acceptable spirograms have been obtained, apply the following tests

The two largest values of FVC must be within 0.150 L of each other

The two largest values of FEV<sub>1</sub> must be within 0.150 L of each other

If both of these criteria are met, the test session may be concluded

If both of these criteria are not met, continue testing until

Both of the criteria are met with analysis of additional acceptable spirograms

or

A total of eight tests have been performed (optional) or

The patient/subject cannot or should not continue

Save as a minimum the three satisfactory manoeuvres



# CRITERI DI RIPRODUCIBILITA' NON RISPETTATI

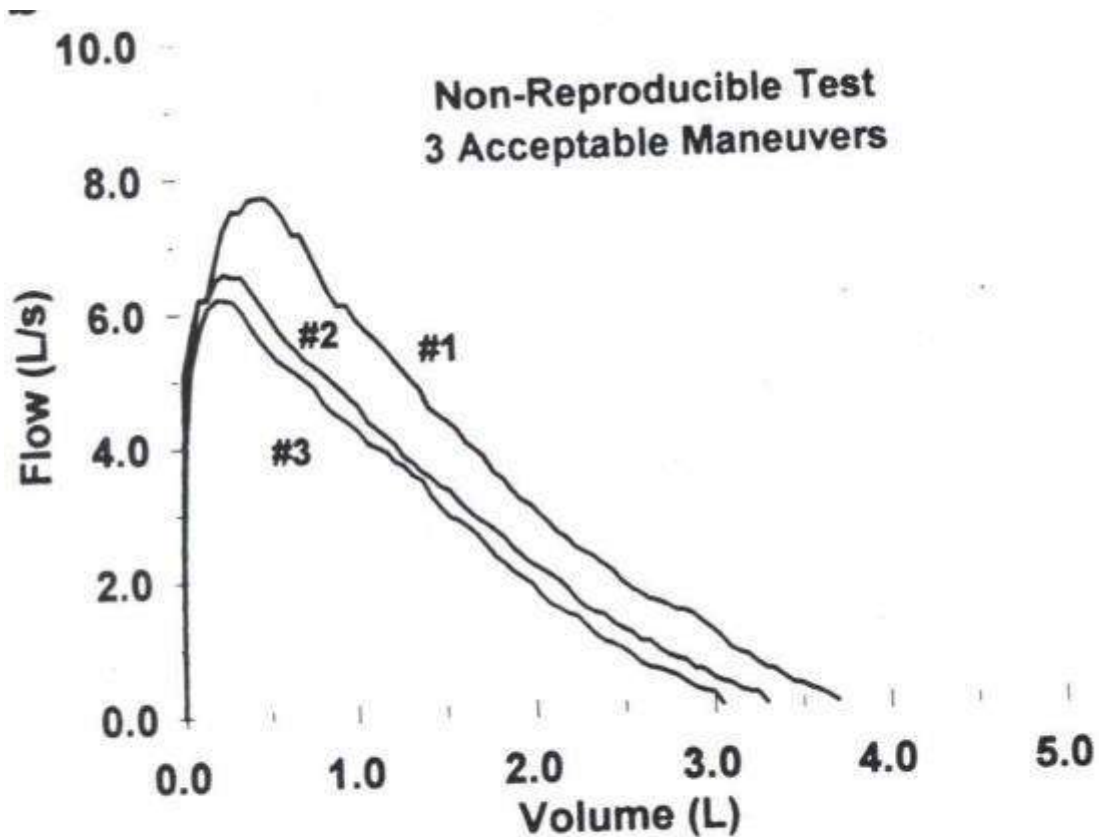


Figure A7b. Nonreproducible test with three acceptable flow-volume curves.

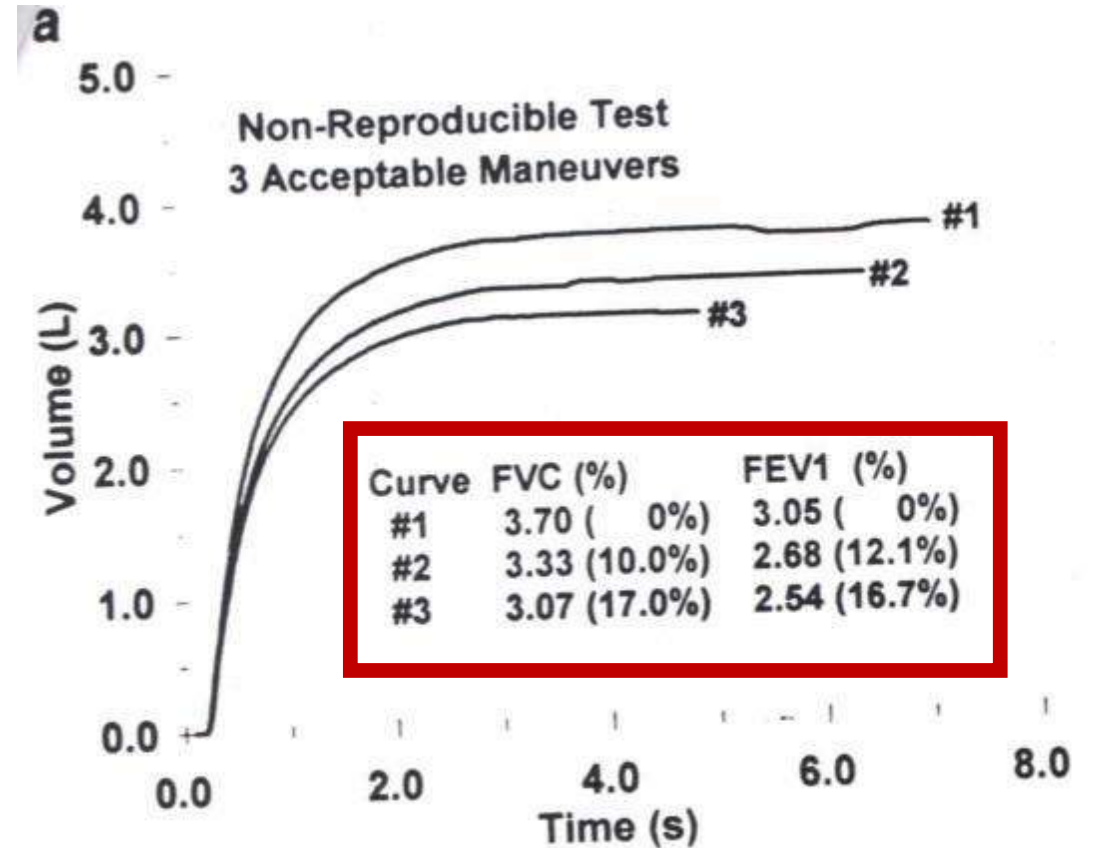


Figure A7a. Nonreproducible test with three acceptable volume-time curves. Percents are difference from largest value.

# CRITERI DI RIPRODUCIBILITA' RISPETTATI

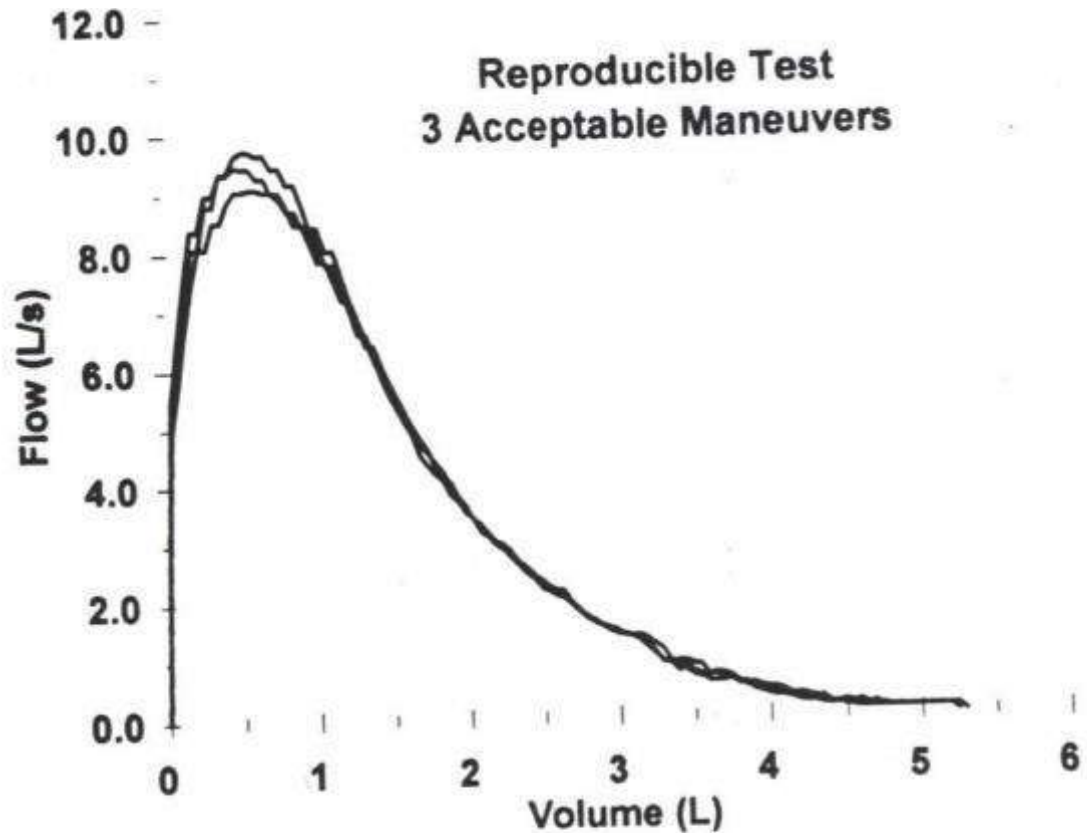


Figure A8b. Reproducible test with three acceptable flow-volume curves.

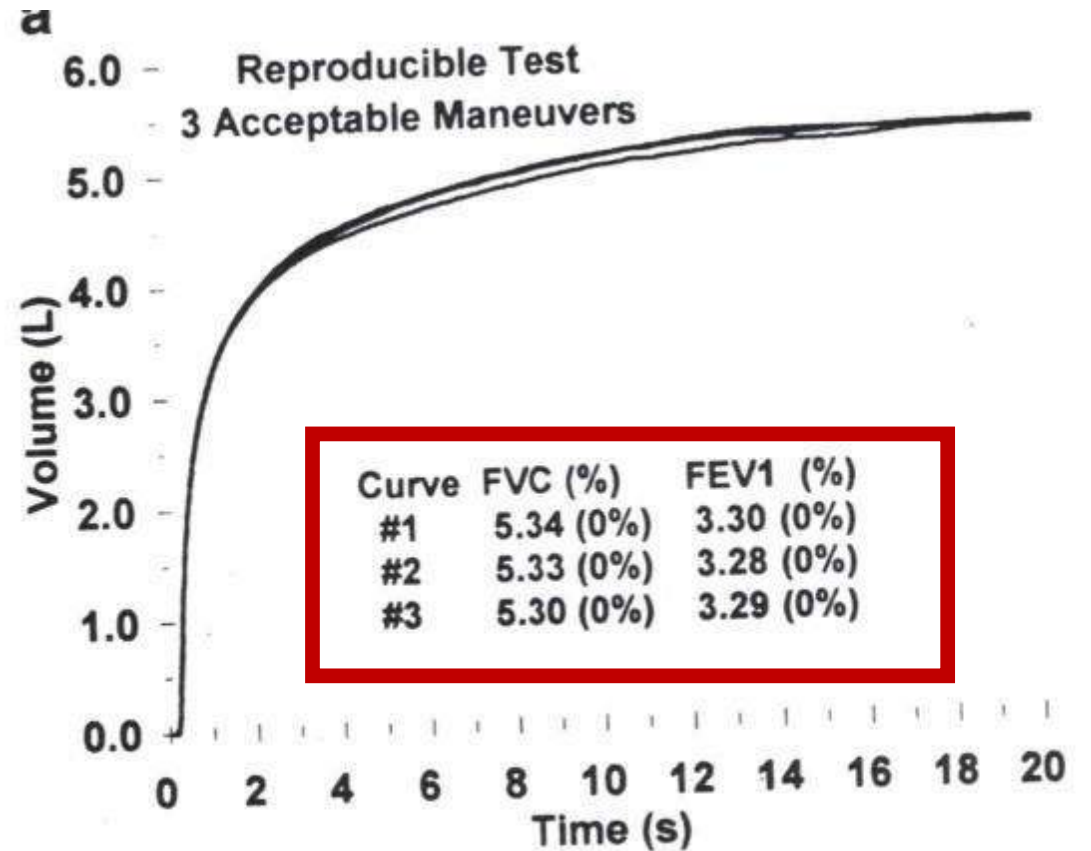


Figure A8a. Reproducible test with three acceptable volume-time curves. Percents are difference from largest value.

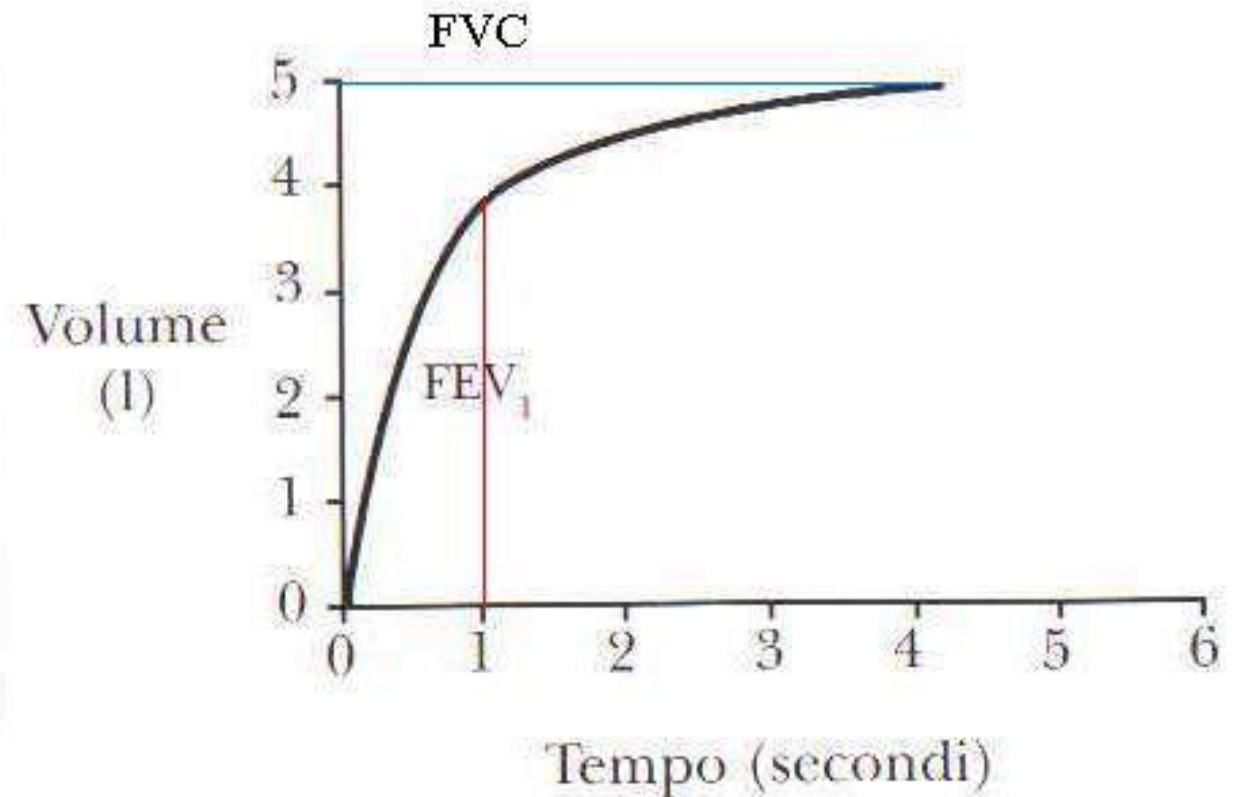
# PARAMETRI SPIROMETRICI 1

- **FVC** (Capacità Vitale Forzata): volume di aria espirato con una espirazione forzata dopo una inspirazione massimale
- **FEV1** (o VEMS): volume massimo d'aria espirato nel primo secondo di una espirazione forzata dopo una inspirazione massimale
- **FEV1/FVC**
- **PEF**: massimo flusso espiratorio durante una espirazione forzata dopo inspirazione massimale
- **FEFF 25-75%**: flusso espiratorio forzato dal 25 al 75% della FVC.
- **FEF 25/50/75**: flusso espiratorio massimo dopo il 25/50/75% della FVC

# PARAMETRI SPIROMETRICI 2

## CURVA VOLUME/TEMPO

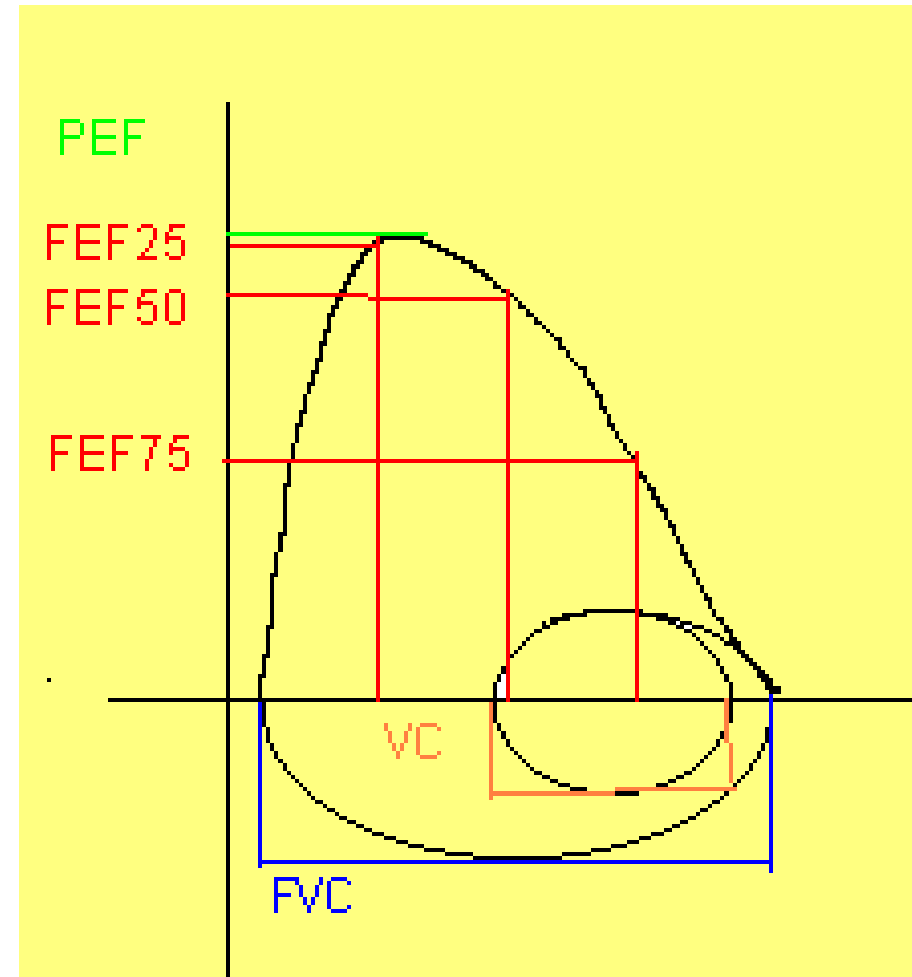
- VC
- FEV1
- PEF
- MEF 75/50/25
- FVC



# PARAMETRI SPIROMETRICI 3

## CURVA FLUSSO/VOLUME

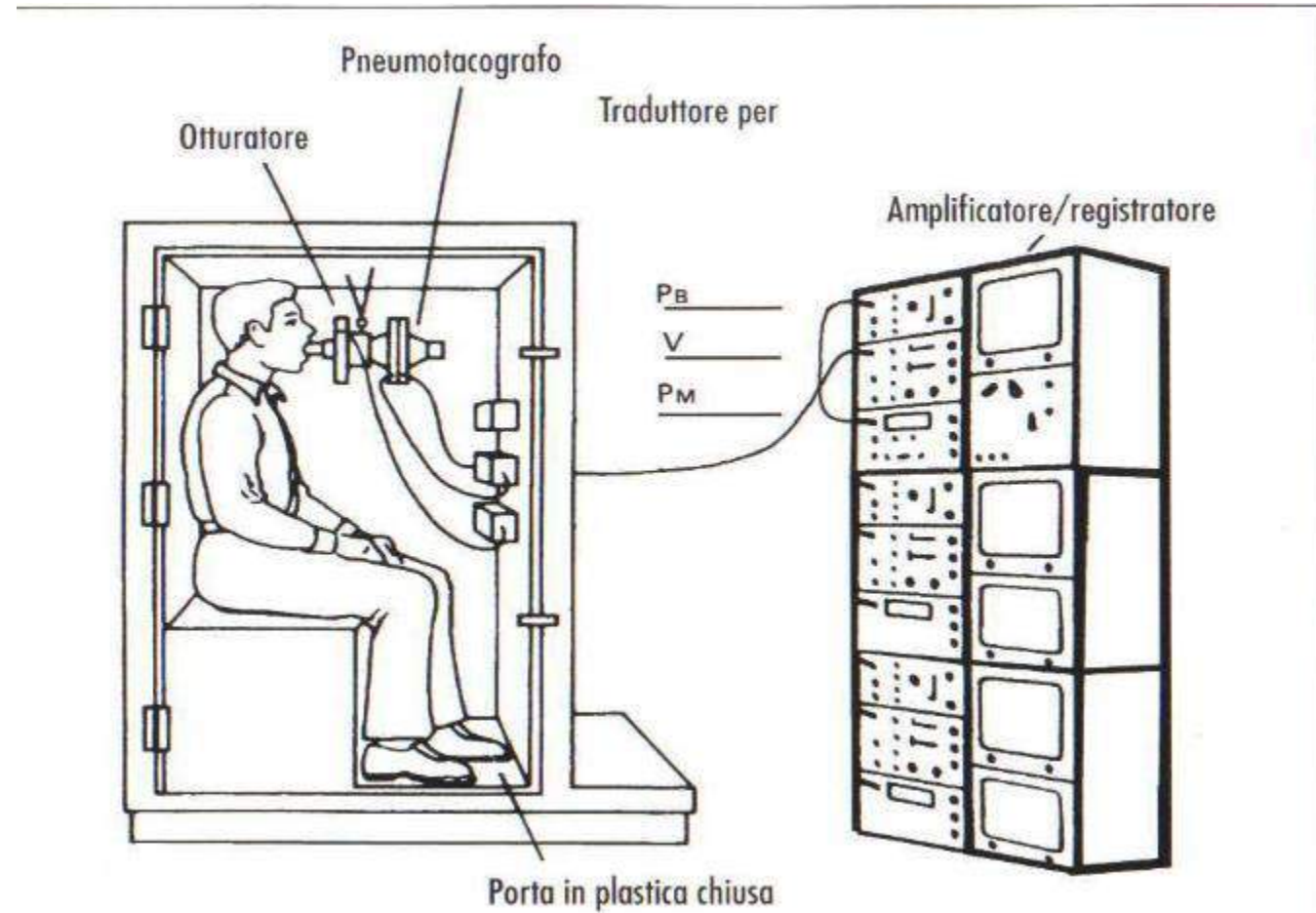
- VC
- FEV1
- PEF
- FEF  
75/50/25
- FVC



# PARAMETRI SPIROMETRICI (pletismografici)

- **VOLUME RESIDUO (RV):** è il volume di gas che rimane nei polmoni alla fine di una espirazione forzata
- **RESISTENZA DELLE VIE AEREE (Raw):** è la differenza di pressione, tra l'inizio delle vie aeree (bocca) e la loro fine (alveoli). Indica la resistenza che l'aria incontra durante una respirazione tranquilla

# CABINA PLETISMOGRAFICA

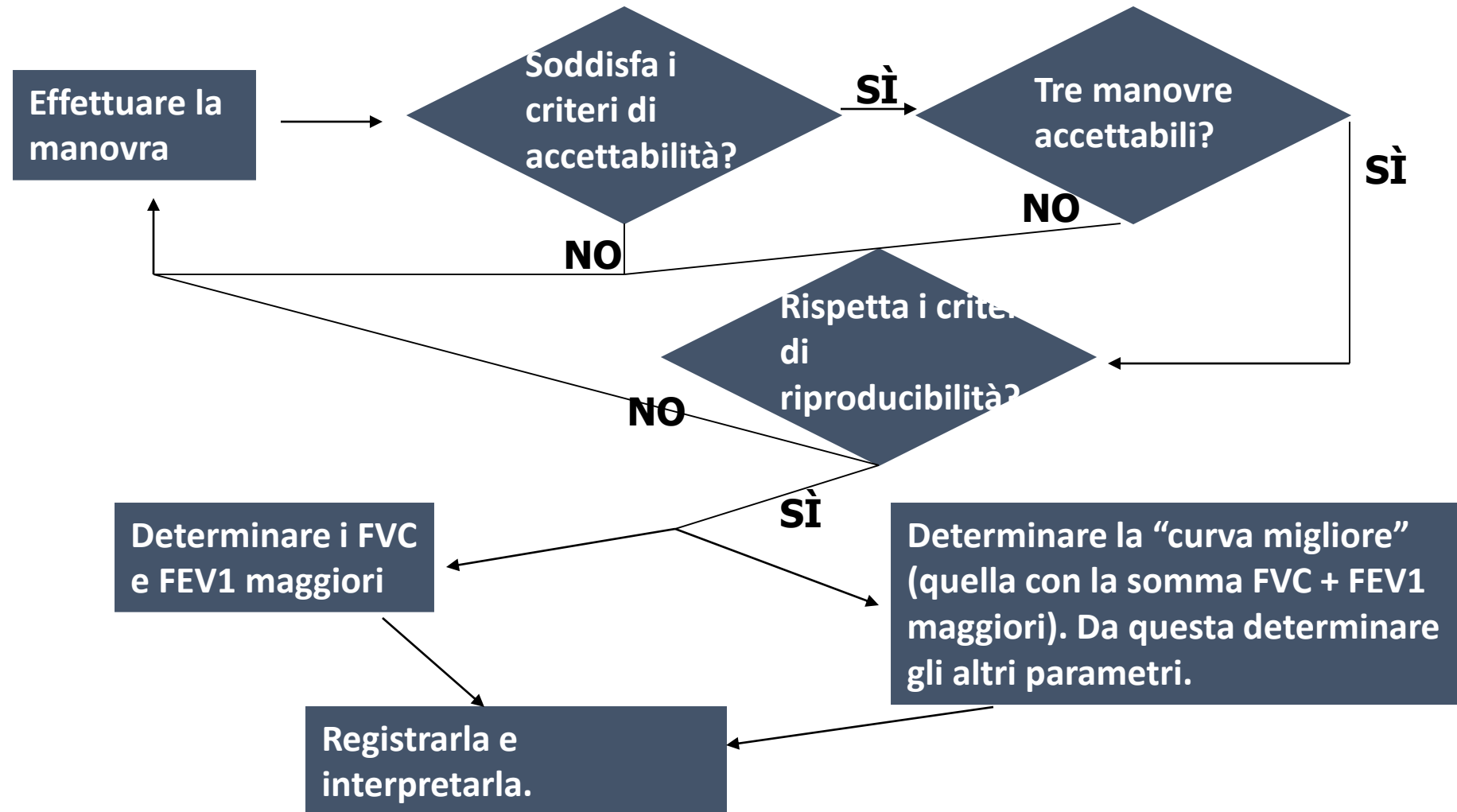


# SEQUENZA DI VALUTAZIONE DELLA SPIROMETRIA

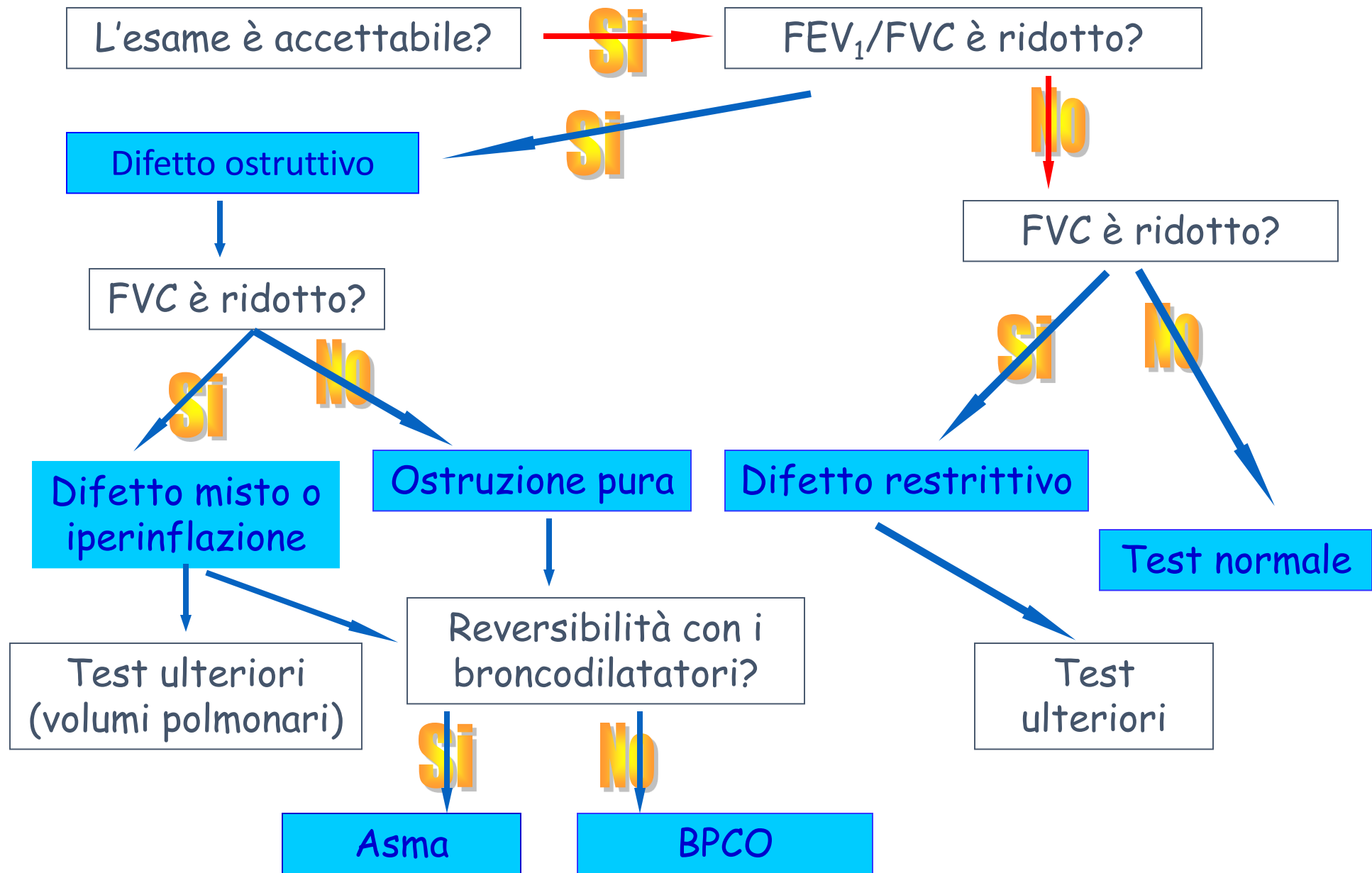
- **Valutazione della morfologia delle Curve Volume-Tempo e Flusso-Volume per il riscontro di deficit funzionali e per il controllo di qualità della prova**
- **Valutazione della Capacità Vitale (CV) e/o della Capacità Vitale Forzata (CVF): se inferiore al 5° percentile o al 90% del valore teorico indica un deficit restrittivo di vario grado**



# LETTURA DEI PARAMETRI



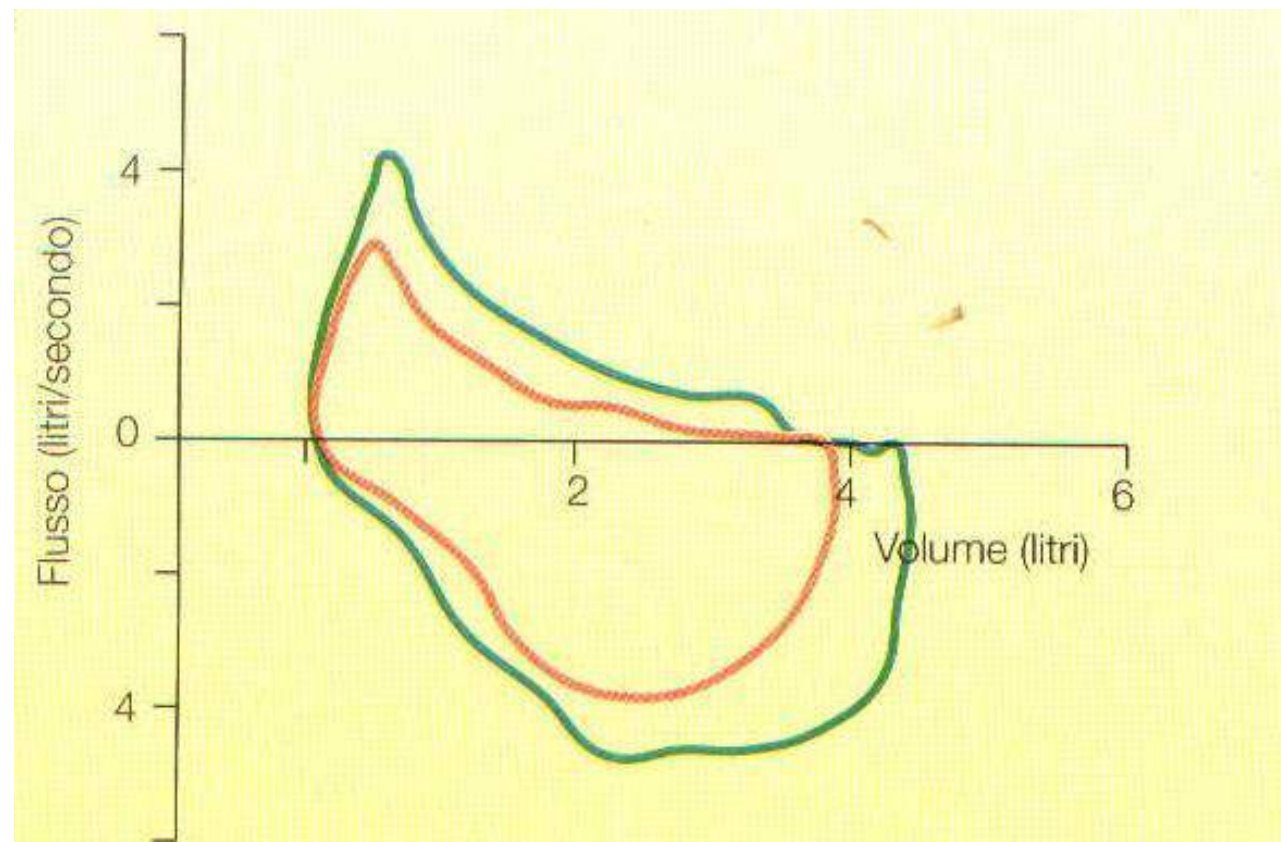
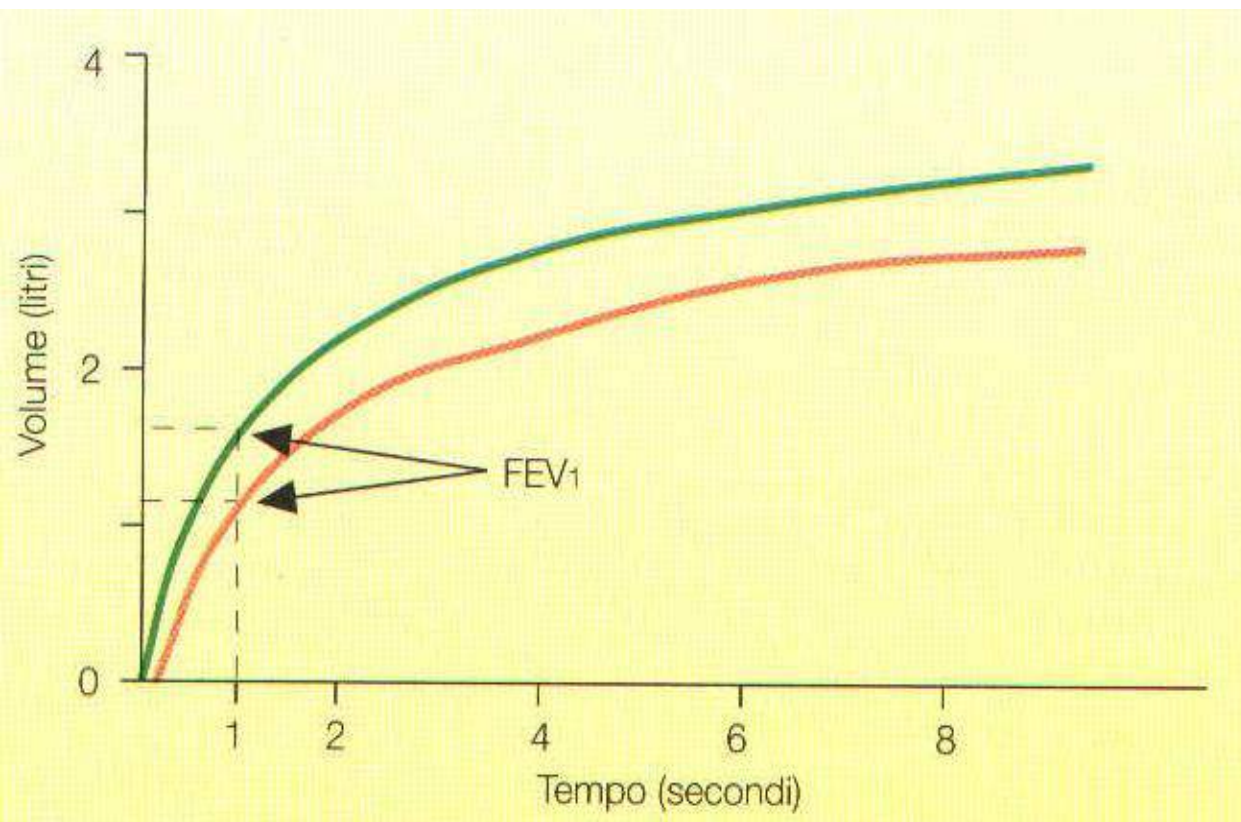
# FLOW-CHART DI INTERPRETAZIONE DEL TRACCIATO SPIROMETRICO



# TEST DI BRONCODILATAZIONE

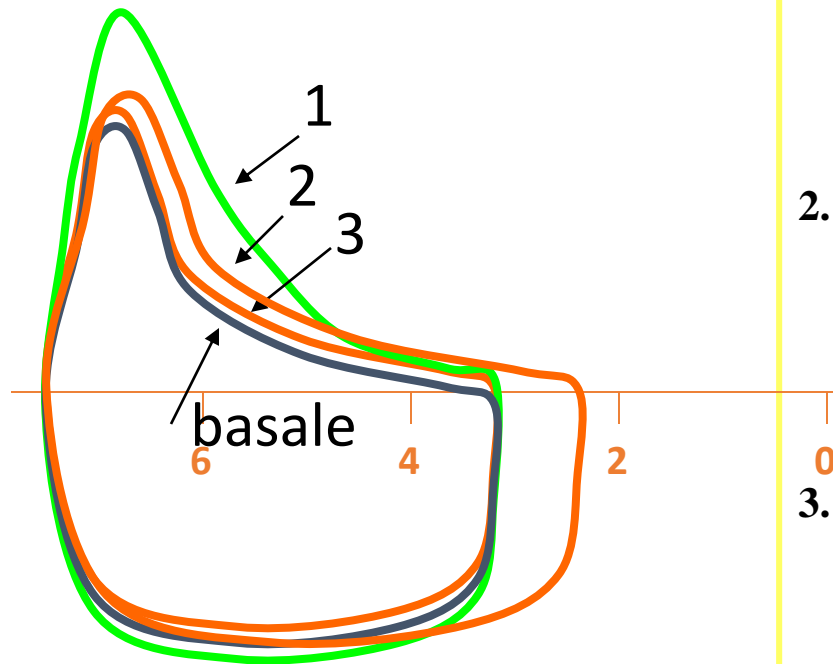


# TEST DI BRONCODILATAZIONE



# REVERSIBILITA'

## VALUTAZIONE DELLA REVERSIBILITA' DELL'OSTRUZIONE



Dopo 20' dalla somministrazione di 200-400 mcg di beta 2 agonista o 80 mcg di anticolinergico si rivaluta il FEV1 con una manovra di espirazione forzata.

Si possono verificare 3 possibilità:

1. il FEV1 aumenta di  $> 12\%$  e 200 ml rispetto al basale tornando a valori normali ( $> 80\%$  del predetto): **DEFICIT VENTILATORIO DI TIPO OSTRUTTIVO COMPLETAMENTE REVERSIBILE.** (tipica dell'Asma bronchiale)
2. il FEV1 è aumentato del 12% o di 200 ml rispetto al valore basale ma resta  $< 80\%$  del teorico e  $VEMS/CVF < 70$ : **DEFICIT VENTILATORIO DI TIPO OSTRUTTIVO PARZIALMENTE REVERSIBILE.** (tipico della BPCO parzialmente reversibile)
3. il FEV1 aumenta  $< 12\%$  o di 200 ml rispetto al valore basale: **DEFICIT VENTILATORIO NON REVERSIBILE.** (tipico della BPCO non reversibile)

# INTERPRETAZIONE DEL TEST DI REVERSIBILITA'

## TOTALMENTE REVERSIBILE

FEV1 aumenta di  $> 12\%$  **E** 200 ml rispetto al basale  
FEV1 torna a valori normali ( $> 80\%$  del predetto)

## PARZIALMENTE REVERSIBILE

FEV1 aumenta del  $12\%$  **O** di 200 ml rispetto al basale  
FEV1 rimane  $< 80\%$  del predetto  
FEV1/FVC rimane  $< 0.7$

## IRREVERSIBILE

FEV1 aumenta meno del  $12\%$  o di 200 ml



# **LETTURA DEI TRACCIATI SPIROMETRICI**

**1.VALUTARE L'ACCETTABILITA'**

**2.MOTIVARE EVENTUALI MOTIVI DI NON ACCETTABILITA'**

**3.REFERTARE**



	<b>FVC</b>	<b>FEV1</b>	<b>FEV1/FVC</b>
<b>NORMALE</b>	<b>NORMALE</b>	<b>NORMALE</b>	<b>NORMALE</b>
<b>OSTRUTTIVO</b>	<b>NORMALE O RIDOTTA</b>	<b>RIDOTTO</b>	<b>RIDOTTO</b>
<b>RESTRITTIVO</b>	<b>RIDOTTA</b>	<b>RIDOTTO</b>	<b>NORMALE</b>
<b>MISTO</b>	<b>RIDOTTA</b>	<b>RIDOTTO</b>	<b>RIDOTTO</b>

# CLASSIFICAZIONE DEFICIT DI TIPO OSTRUTTIVO

## VEMS/FVC INFERIORE AL PREDETTO

<b>VARIANTE FISIOLÓGICA</b>	<b>VEMS &gt; 100% del predetto</b>
<b>LIEVE</b>	<b>VEMS &lt;100% e ≤ 70%</b>
<b>MODERATA</b>	<b>VEMS &lt; 70% e ≥ 60% del predetto</b>
<b>MODERATAMENTE GRAVE</b>	<b>VEMS &lt; 60% e ≥ 50% del predetto</b>
<b>GRAVE</b>	<b>VEMS &lt; 50% e ≥ 34% del predetto</b>
<b>MOLTO GRAVE</b>	<b>VEMS &lt; 34% del predetto</b>

*American Thoracic Society. 1991. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. Am. Rev. Respir. Dis. 144:1202-1218.*

# STADIAZIONE GOLD DELLA BPCO

**FEV1/FVC < 0.70**

**GOLD I**

**LIEVE**

**FEV1 ≥ 80% del predetto**

**GOLD II**

**MODERATO**

**50% ≤ FEV1 < 80 del predetto**

**GOLD III**

**GRAVE**

**30% ≤ FEV1 < 50 del predetto**

**GOLD IV**

**MOLTO GRAVE**

**FEV1 < 30% del predetto**

# CLASSIFICAZIONE DEFICIT DI TIPO RESTRITTIVO

## INDISPENSABILE CPT \*\*\*

<b>LIEVE</b>	<b>CV &lt; del predetto ma <math>\geq 70\%</math></b>
<b>MODERATA</b>	<b>CV 60-70% del predetto</b>
<b>MODERATAMENTE GRAVE</b>	<b>CV 50-60% del predetto</b>
<b>GRAVE</b>	<b>CV 50-34% del predetto</b>
<b>MOLTO GRAVE</b>	<b>CV &lt; 34% del predetto</b>

**\*\*\* se la CPT non e' stata calcolata si considera la riduzione della CV e si parla di "restrizione dell'escursione volumetrica dei polmoni"**

***American Thoracic Society. 1991. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. Am. Rev. Respir. Dis. 144:1202-1218.***

# Test di Funzione Respiratoria

## *Classificazione deficit di tipo restrittivo*

<b>Basata sulla CPT:</b>	<b>Se la CPT non è stata misurata si considera la riduzione della CV e si parla di "restrizione dell'escursione volumetrica dei polmoni"</b>
<b>LIEVE: CPT &lt; predetto ma <math>\geq 70\%</math></b>	<b>LIEVE: CV &lt; predetto ma <math>\geq 70\%</math></b>
<b>MODERATA: CPT 60-70% predetto</b>	<b>MODERATA: CV 60-70% predetto</b>
<b>MODERATAMENTE GRAVE: CPT &lt; 60% predetto</b>	<b>MODERATAMENTE GRAVE: CV 50-60% predetto</b>
	<b>GRAVE: CV 50-34% predetto</b>
	<b>MOLTO GRAVE: CV &lt; 34% predetto</b>

# Test di espirazione forzata

## *Interpretazione*

<b>Indici Funzionali</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo restrittivo</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo ostruttivo</b>
<b>CVF (FVC)</b> Capacità Vitale Forzata	<b>Diminuita</b>	<b>Normale o diminuita</b>
<b>VEMS (FEV1)</b> Volume Espiratorio Massimo nel primo Secondo	<b>Diminuito in modo proporzionale alla CVF</b>	<b>Diminuito più della CVF</b>
<b>VEMS/CVF %</b> <b>(FEV1/FVC%)</b>	<b>Normale</b>	<b>Diminuito</b>

# Volumi polmonari statici

## *Interpretazione*

<b>Indici Funzionali</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo restrittivo</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo ostruttivo</b>
<b>VR (RV)</b> Volume Residuo	<b>Diminuito</b>	<b>Aumentato</b>
<b>CPT (TLC)</b> Capacità Polmonare Totale	<b>Diminuito in modo proporzionale alla VR</b>	<b>Normale o lievemente aumentato</b>
<b>VR/CPT %</b> <b>(RV/TLC%)</b>	<b>Normale</b>	<b>Aumentato</b>



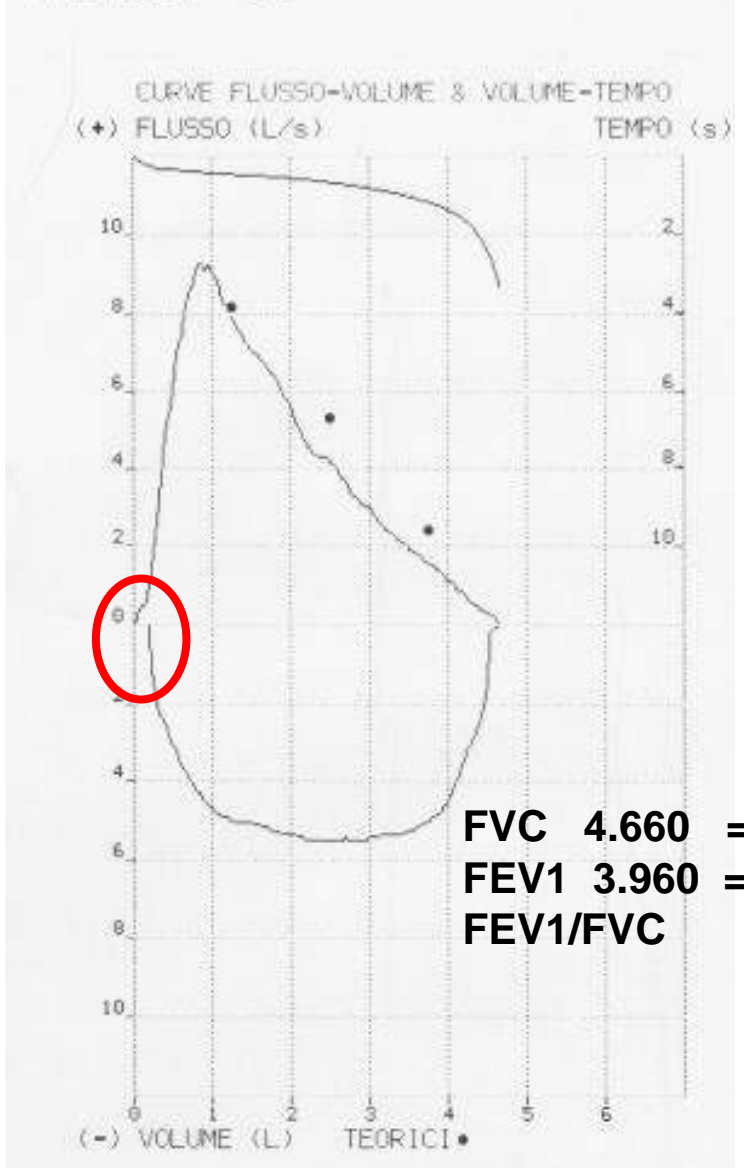


# Test di espirazione forzata

## *Interpretazione*

<b>Indici Funzionali</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo restrittivo</b>	<b>Insufficienza ventilatoria di tipo ostruttivo</b>
<b>CVF (FVC)</b> Capacità Vitale Forzata	<b>Diminuita</b>	<b>Normale o diminuita</b>
<b>VEMS (FEV1)</b> Volume Espiratorio Massimo nel primo Secondo	<b>Diminuito in modo proporzionale alla CVF</b>	<b>Diminuito più della CVF</b>
<b>VEMS/CVF %</b> <b>(FEV1/FVC%)</b>	<b>Normale</b>	<b>Diminuito</b>

ETA' 25 STATURA cm 173 SESSO ♂ PESO Kg 74  
 TEORICO EP5 (ECC5) % TEORICO IN USO 10  
 PRE FILE N° 612



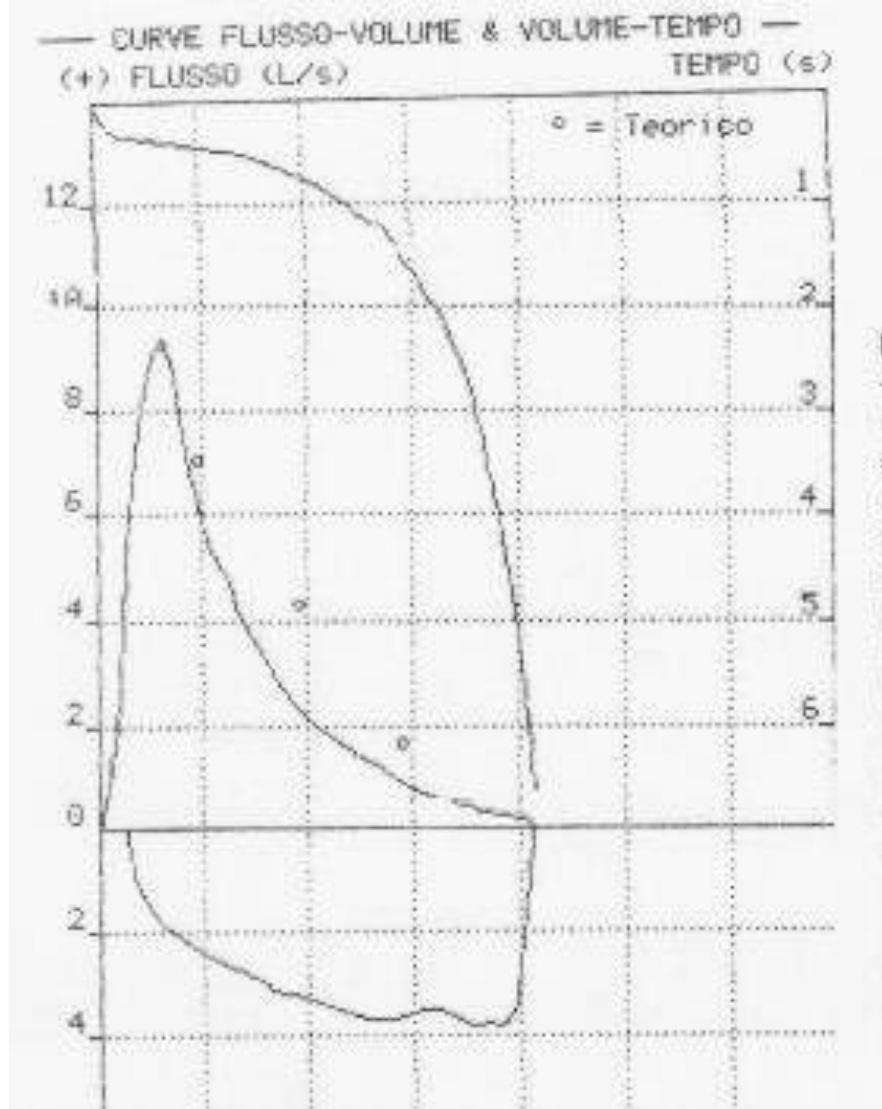
PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	4.66	4.98	94
FEV1	L	3.96	4.22	94
FEV1%	%	85.0	82.7	103
PEF	L/s	9.23	9.70	95
FEF2575	L/s	4.05	4.98	81
FEF25%	L/s	7.83	8.25	95
FEF50%	L/s	4.28	5.43	79
FEF75%	L/s	1.82	2.52	72

**FVC 4.660 = 94%**  
**FEV1 3.960 = 94%**  
**FEV1/FVC = 85**

**TRACCIATO ACCETTABILE**

**VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE < 150 ml**

**SPIROMETRIA NELLA NORMA**



Parametro	Misurato	Teorico	%Teorico	
*FVC	L	4.22	3.93	107
*FEV1	L	3.12	3.18	98
*PEF	L/s	9.38	8.17	115
FVC	L	4.22	3.93	107
FEV1	L	2.88	3.18	91
FEV1%/FVC	%	68.2	77.9	88
FIVC	L	3.94	3.93	100
FIV1	L	3.94	3.18	124
FIV1%	%	100.0	77.9	128
FEF2575	L/s	1.71	3.70	46
PEF	L/s	9.38	8.17	115
PIF	L/s	3.88		
FET	s	5.80		
FEF25%	L/s	5.38	2.14	75
FEF50%	L/s	1.92	4.36	44
FEF75%	L/s	.66	1.66	40
VEXT	mL	180		

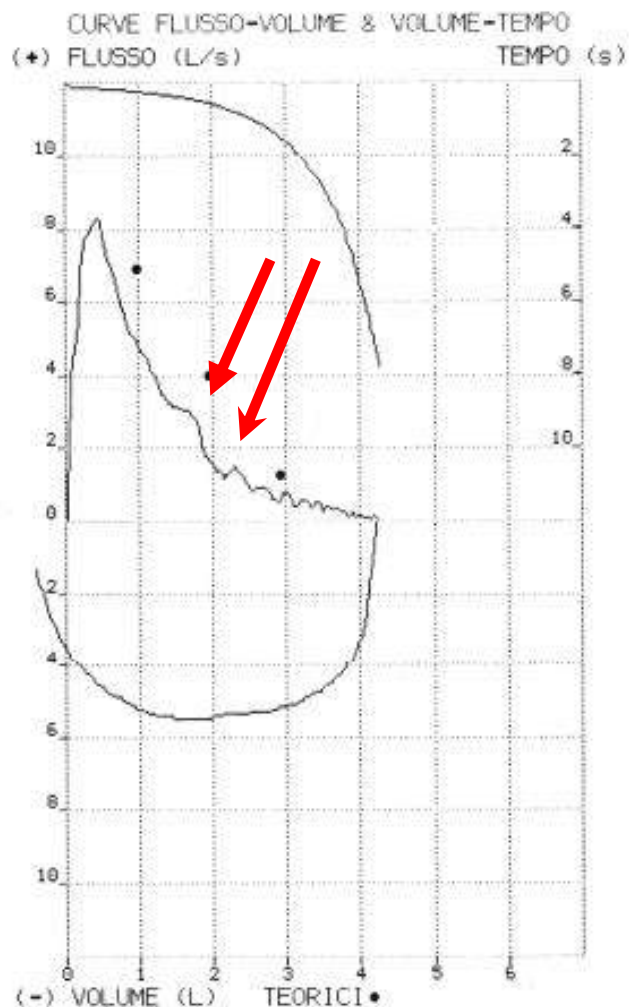
**OSTRUZIONE DI GRADO LIEVE**

**FVC 4.220 = 107%**  
**FEV1 2.880 = 91%**  
**FEV1/FVC 68**

ETA' 70 STATURA cm 174 SESSO ♂ PESO Kg 74

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 167

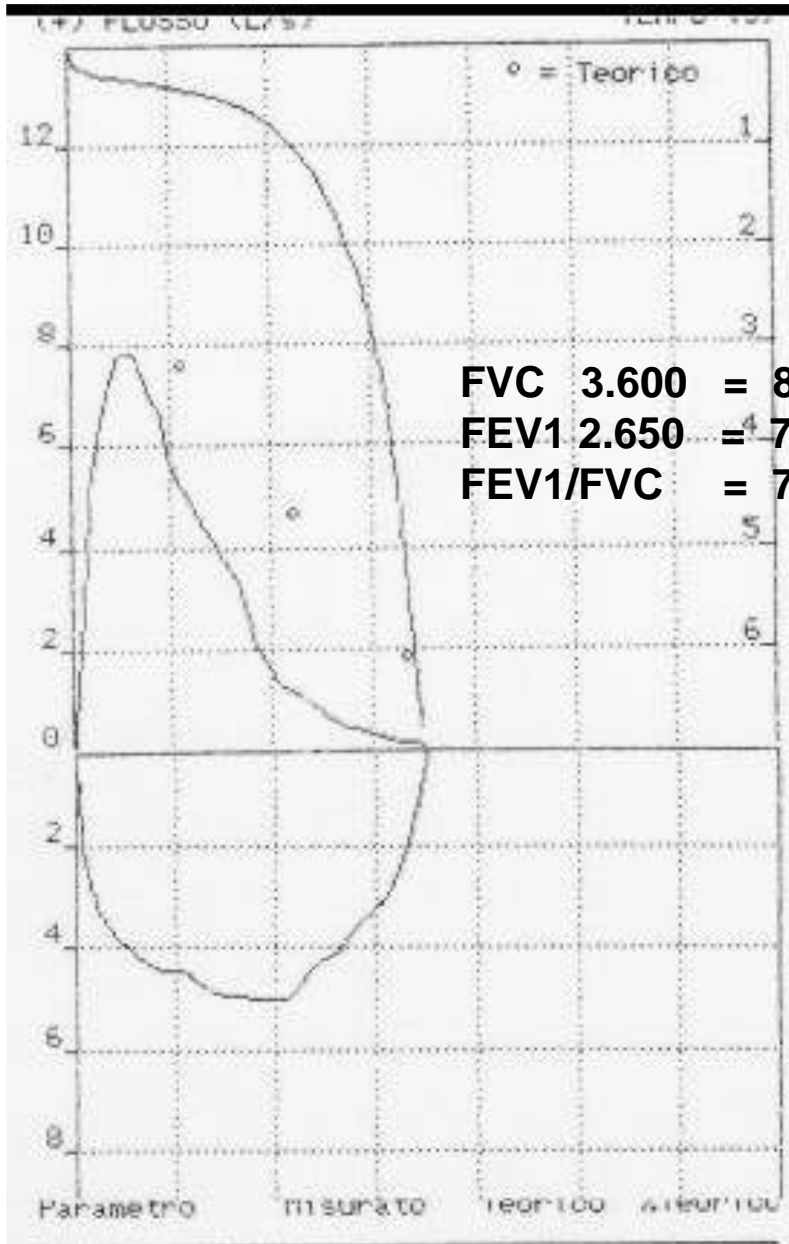
RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST



PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	4.26	3.86	110
FEV1	L	2.59	2.96	88
FEV1%	%	60.8	74.6	82
PEF	L/s	8.19	7.82	105
FEF2575	L/s	1.24	3.07	40
FEF25%	L/s	4.14	7.00	59
FEF50%	L/s	1.27	4.07	31
FEF75%	L/s	.48	1.38	35

VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	4.26	3.86	110
FEV1	L	2.59	2.96	88
PEF	L/s	8.19	7.82	105
FEV1%	%	60.8	74.6	82

**TRACCIATO NON ACCETTABILE: SFORZO  
VARIABLE**

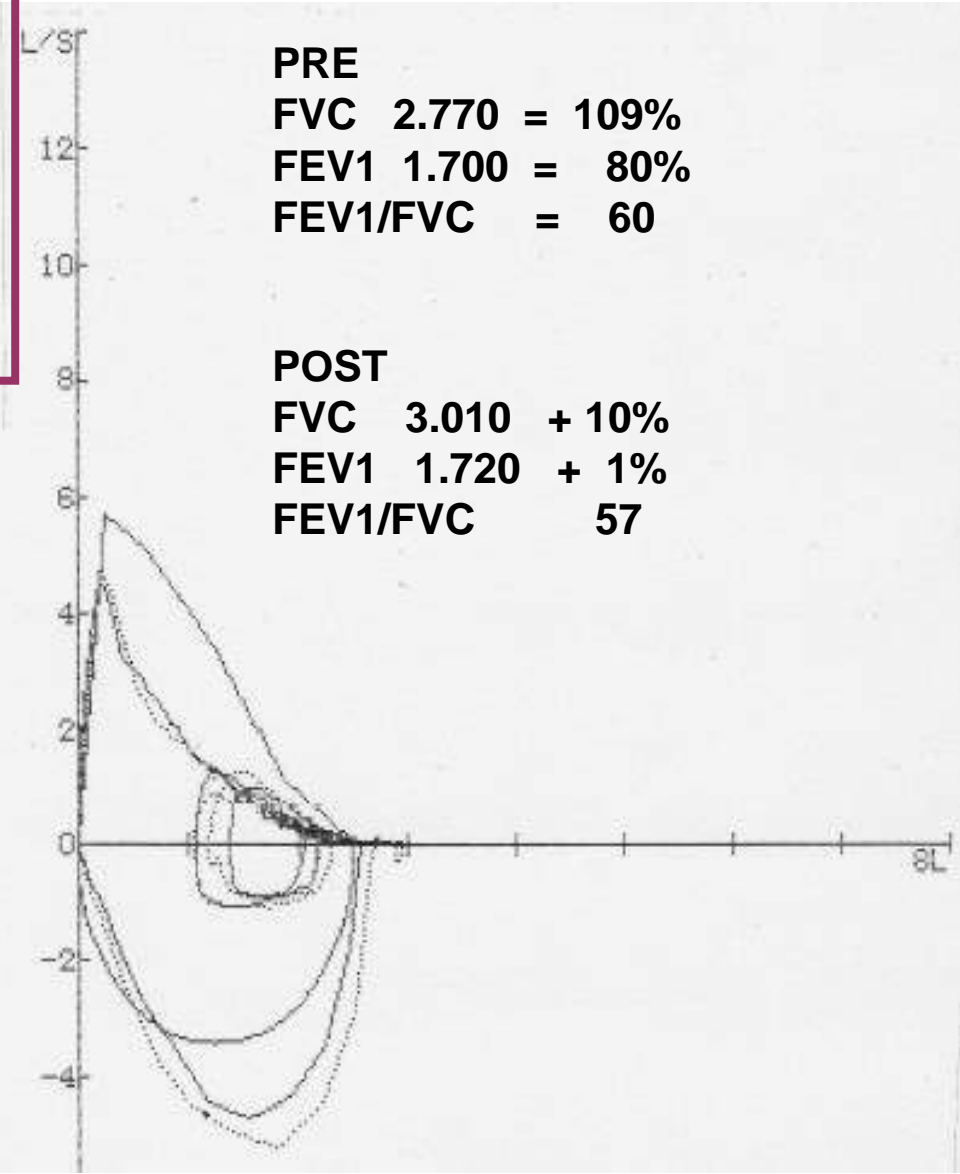


Parametro		misurato	teorico	% teorico
*FVC	L	3.60	4.51	80
*FEV1	L	2.65	3.60	74
*PEF	L/s	8.24	8.76	94
FVC	L	3.60	4.51	80
FEV1	L	2.54	3.60	71
FEV1%/FVC	%	78.6	77.5	91
FIVC	L	3.55	4.51	79
FIV1	L	3.55	3.60	99
FIV1%	%	100.0	77.5	129
FEF2575	L/s	1.53	3.83	40
PEF	L/s	7.90	8.76	90
PIF	L/s	5.06		
FET	s	6.00		
FEF25%	L/s	6.29	7.68	82
FEF50%	L/s	2.17	4.72	46
FEF75%	L/s	.47	1.90	25

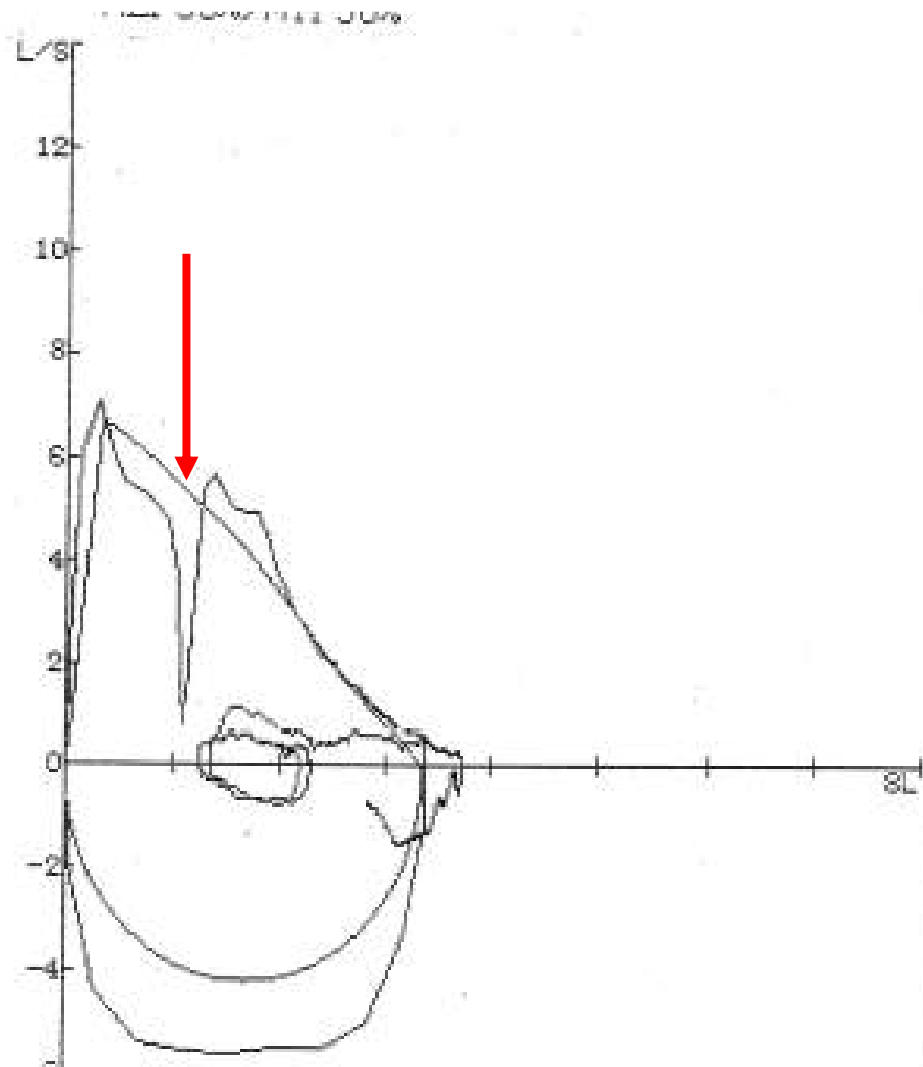
**POSSIBILE RESTRIZIONE DI GRADO LIEVE**

ID.#: 02 SEX: FEMALE  
 AGE: 64 YRS HT: 160 cm WT: 95 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.53	2.77	109	3.01	9
FEV.5		1.26		1.24	0
FEV1	2.12	1.70	80	1.72	1
FEV3		2.22		2.32	5
FEV1%T	76.8	59.6	78		
FEV1%G		61.4		57.1	-6
FEV3%T		77.9			
FEV3%G		80.1		77.1	-3
MEFR		2.38		2.27	-3
MMEF	2.75	0.73	27	0.65	-10
EX TIME		11.09		12.12	9
V EXT		0.05		0.08	60



**OSTRUZIONE DI GRADO LIEVE  
 NON REVERSIBILE**



FUNCTION	UNIT	MEAS	PRED	%PR
FVC	L	3.77	3.35	113
FEV.5	L	2.17		
FEV1	L	3.04	2.91	104
FEV3	L	3.77		
FEV1%T	%	84.9	82.6	103
FEV1%G	%	80.6		
FEV3%T	%	105.3		
FEV3%G	%	100.0		
MEFR	L/S	3.85		
MMEF	L/S	2.82	3.78	75
EX TIME	S	2.86		
V EXT	L	0.05		
FIVC	L			
FIV.5	L			
FIV1	L			
FIV1/FVC	%			
IV1/FIVC	%			
EV.5/FIV.5				
PEF	L/S	7.30	6.73	108
MEF75%	L/S	4.80	5.93	81
MEF50%	L/S	4.55	4.25	107
MEF25%	L/S	1.40	1.95	72

**TRATTATO NON ACCETTABILE  
TOSSE ENTRO IL PRIMO SECONDO**

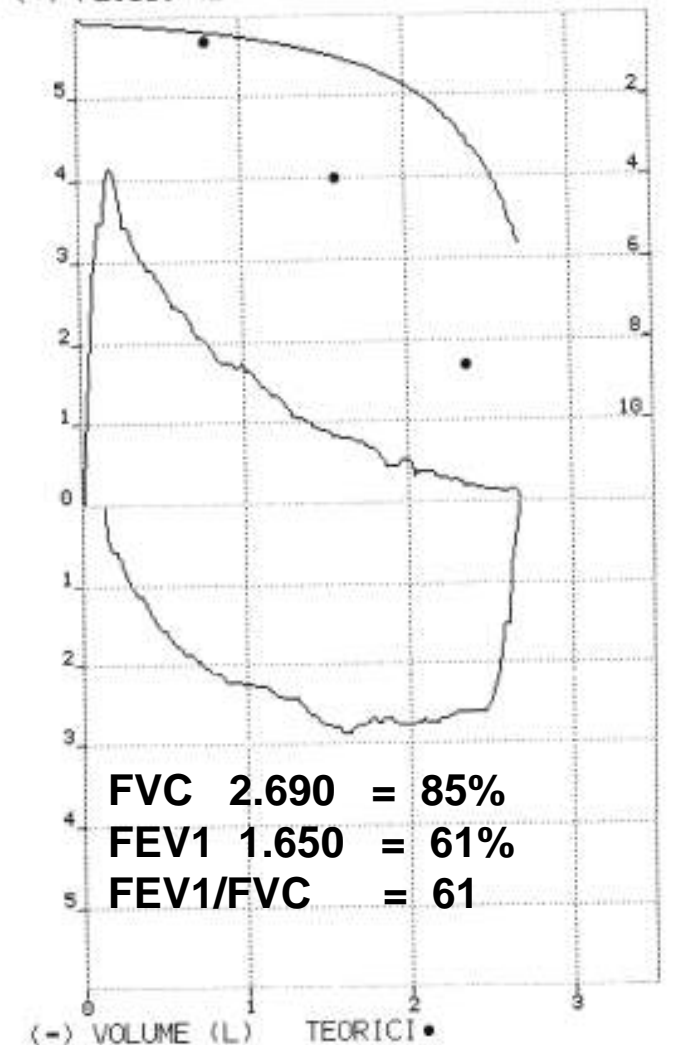
ETA' 43 STATURA cm 162 SESSO ♀ PESO Kg 62

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%

PRE FILE N° 55

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	2.69	3.17	85
FEV1	L	1.65	2.72	61
FEV1%	%	61.3	80.9	76
PEF	L/s	4.13	6.51	63
FEF2575	L/s	.96	3.48	27
FEF25%	L/s	2.08	5.74	36
FEF50%	L/s	.98	4.05	24
FEF75%	L/s	.39	1.73	23
CDVG	I			

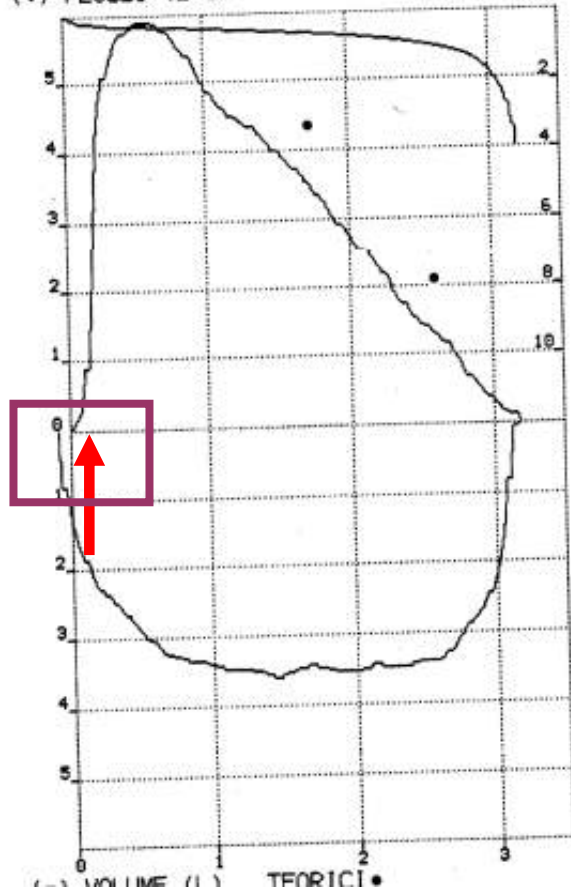
VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	2.69	3.17	85
FEV1	L	1.65	2.72	61
PEF	L/s	4.13	6.51	63
FEV1%	%	61.3	80.9	76

**OSTRUZIONE DI GRADO MODERATO  
CONCOMITANTE COMPONENTE  
RESTRITTIVA ??**



ETA' 24 STATURA cm 158 SESSO ♀ PESO Kg 53  
 TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
 PRE FILE N° 374

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
 (+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)

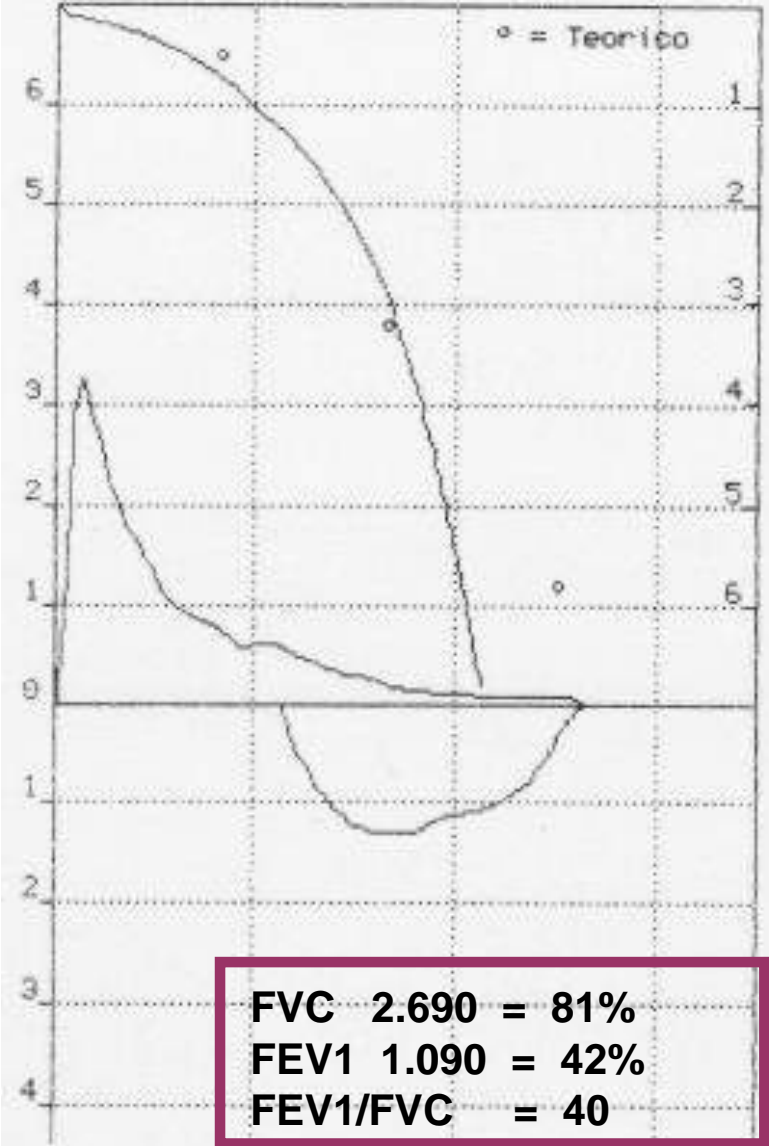


PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORI
FVC	L	3.19	3.46	92
FEV1	L	2.80	3.01	93
FEV1%	%	87.8	84.4	104
PEF	L/s	5.83	6.83	85
FEF2575	L/s	3.44	4.04	85
FEF25%	L/s	5.34	6.06	88
FEF50%	L/s	3.62	4.40	82
FEF75%	L/s	1.49	2.14	70
FEV6	L			
FEV1/FEV6	%			
FET	s	3.88		
VEXT	mL	90		
FIVC	L	3.25	3.46	94
FIV1	L	3.21	3.01	107
FIV1%	%	98.8	84.4	117
PIF	L/s	3.57	6.83	52

VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	3.19	3.46	92
FEV1	L	2.80	3.01	93
PEF	L/s	5.83	6.83	85
FEV1%	%	87.8	84.4	104

**TRACCIATO ACCETTABILE** (volume di estrapolazione e differenza fra in- ed espirazione <5%)

**SPIROMETRIA NORMALE**



Parametro	Misurato	Teorico	%Teorico	
*FVC	L	2.69	3.33	81
*FEV1	L	1.09	2.62	42
*PEF	L/s	3.26	7.35	44
FVC	L	2.69	3.33	81
FEV1	L	1.09	2.62	42
FEV1%/FVC	%	40.5	75.7	54
FIVC	L	1.48	3.33	44
FIV1	L	1.48	2.62	56
FIV1%	%	100.0	75.7	132
FEF2575	L/s	.30	3.09	10
PEF	L/s	3.26	7.35	44
PIF	L/s	1.33		
FET	s	6.00		
FEF25%	L/s	.91	6.52	14
FEF50%	L/s	.39	3.80	10
FEF75%	L/s	.11	1.22	9
VEXT	mL			

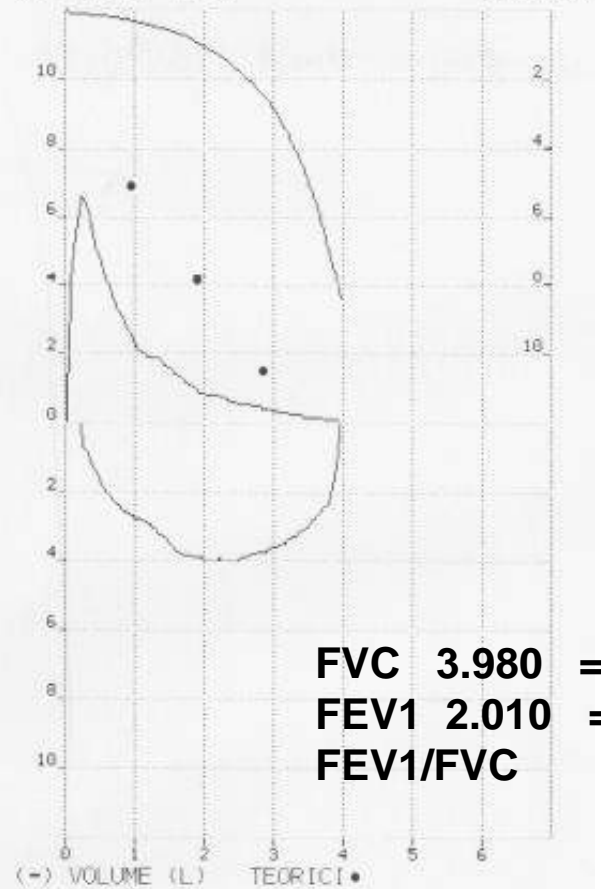
**TRACCIATO ACCETTABILE**  
**OSTRUZIONE DI GRADO GRAVE; POSSIBILE**  
**CONCOMITANTE COMPONENTE**  
**RESTRITTIVA**

ETA: 53 STATURA cm 165 SESSO M PESO Kg 62

TEORICO BRS (ECCS) % TEORICO IN USO 16

PRE FILE N° 575

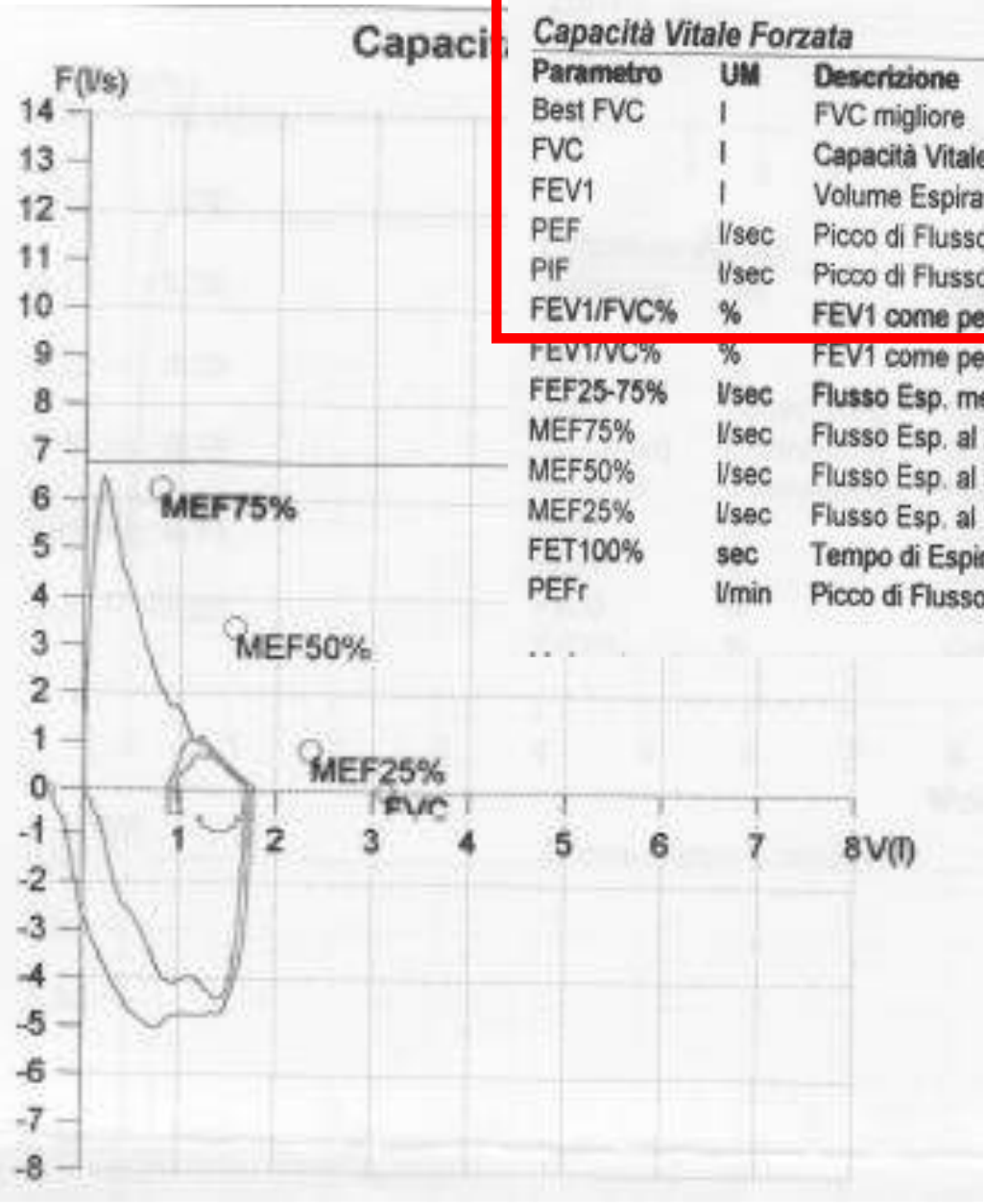
CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



**FVC 3.980 = 105%**  
**FEV1 2.010 = 65%**  
**FEV1/FVC 50**

PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	3.98	3.79	105
FEV1	L	2.01	3.07	65
FEV1%	%	50.5	77.7	65
PEF	L/s	6.60	8.00	83
FEF2575	L/s	.85	3.62	23
FEF25%	L/s	2.02	7.00	29
FEF50%	L/s	.84	4.26	20
FEF75%	L/s	.31	1.59	19

**OSTRUZIONE DI GRADO MODERATO**



**Capacità Vitale Forzata**

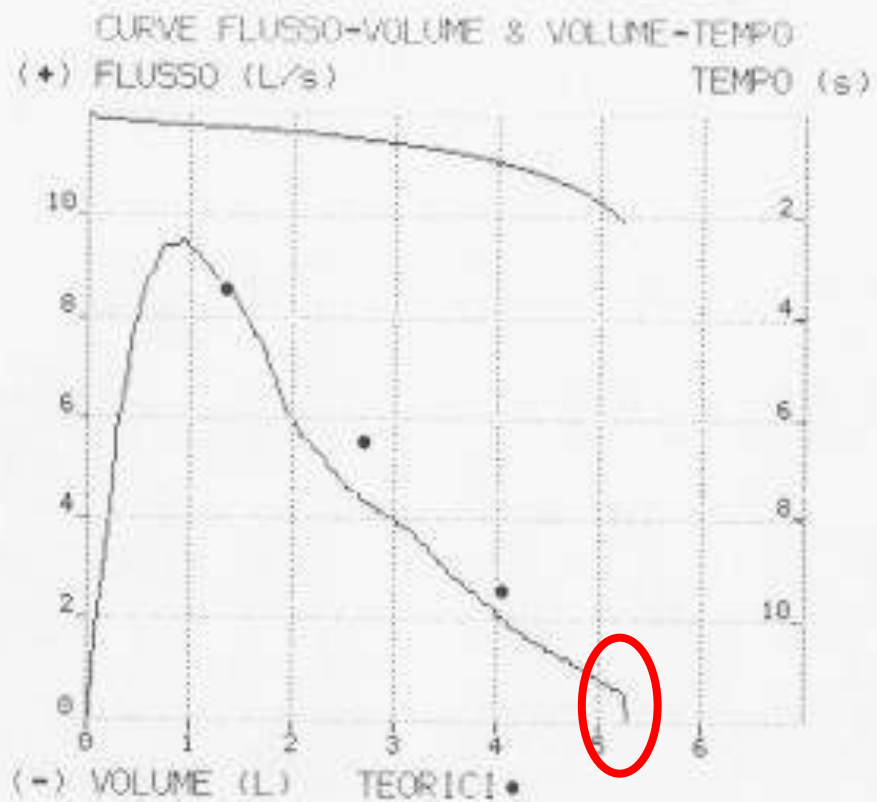
Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#19	%Teor.
Best FVC	l	FVC migliore	3.13	1.78	56.8
FVC	l	Capacità Vitale Forzata	3.13	1.78	56.8
FEV1	l	Volume Espirato dopo 1 sec	2.25	1.52	67.5
PEF	l/sec	Picco di Flusso Espiratorio	6.79	6.49	95.6
PIF	l/sec	Picco di Flusso Inspiratorio		5.04	
FEV1/FVC%	%	FEV1 come percentuale dell'FVC	71.6	85.6	119.6
FEV1/VC%	%	FEV1 come percentuale della VC	71.6	75.5	105.5
FEF25-75%	l/sec	Flusso Esp. medio 25%-75% FVC	2.24	1.61	71.9
MEF75%	l/sec	Flusso Esp. al 25% della FVC	6.23	4.47	71.8
MEF50%	l/sec	Flusso Esp. al 50% della FVC	3.36	1.78	53.1
MEF25%	l/sec	Flusso Esp. al 75% della FVC	0.81	0.75	92.7
FET100%	sec	Tempo di Espirazione Forzata		2.9	
PEFr	l/min	Picco di Flusso Espiratorio (l/min)	407.1	389.2	95.6

**FVC 1.780 = 56.8%**  
**FEV1 1.520 = 67.5%**  
**FEV1/FVC = 85**

**RESTRIZIONE DI GRADO**  
**MODERATAMENTE GRAVE**

ETA: 29 STATURA cm 182 SESSO ♂ PESO Kg 68

TEORICO ER5 (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 603



PARAMETRO		FRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	5.27	5.39	98
FEV1	L	4.37	4.50	97
FEV1%	%	82.9	82.0	101
PEF	L/s	9.40	10.08	93
FEF2575	L/s	4.29	4.98	86
FEF25%	L/s	8.34	8.63	97
FEF50%	L/s	4.25	5.65	75
FEF75%	L/s	2.03	2.65	77

**TRACCIATO NON ACCETTABILE**  
**CHIUSURA PRECOCE DELLA GLOTTIDE**

VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	5.51	5.39	102
FEV1	L	4.50	4.50	100
PEF	L/s	9.40	10.08	93
FEV1%	%	81.7	82.0	100

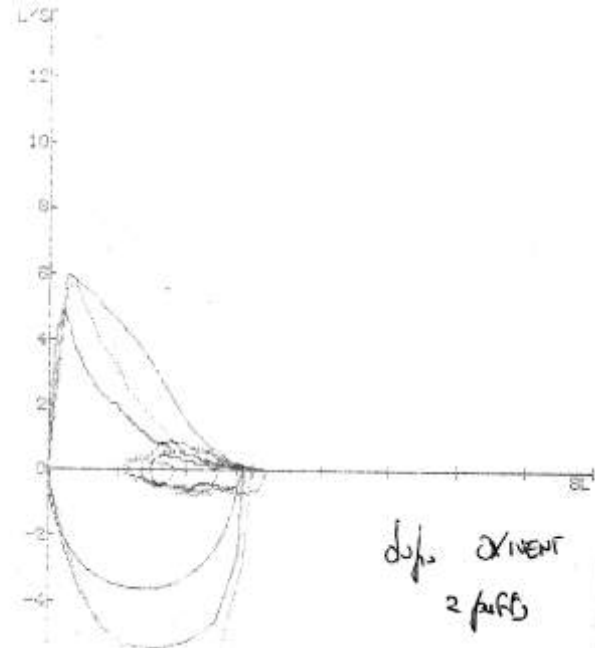
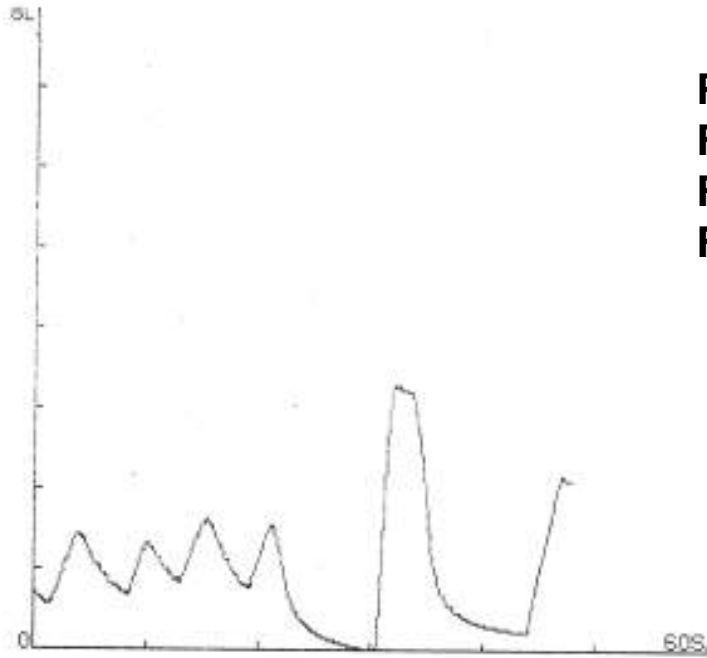
ID.#: 02 SEX: FEMALE  
 AGE: 55 YRS HT: 160 cm WT: 64 kg  
 RACE: WHITE 100 %

FUNCTION	PRED	PRE-BD MEAS	PRE-BD %PR	POST-BD MEAS	POST-BD %CH
VC	2.86	3.36	117		
ERV		0.73			
IRV		1.87			
IC		2.63			
TV		0.76			
FRC	2.64				
RV	1.78				
TLC	4.77				
RV/TLC	37.4				

FUNCTION	PRED	PRE-BD MEAS	PRE-BD %PR	POST-BD MEAS	POST-BD %CH
FVC	2.76	2.89	105	3.24	12
FEV.5		1.31		1.63	24
FEV1	2.35	1.79	76	2.12	18
FEV3		2.53		2.86	13
FEV1%T	78.5	53.3	68		
FEV3%T		75.3		65.4	6
FEV3%G		87.5		88.3	1
MEFR		2.56		4.00	56
MMEF	3.06	0.95	31	1.18	24
EX TIME		7.22		7.73	7
V EXT		0.05		0.11	120
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					
PEF	6.05	4.96	82	5.89	19
MEF75%	5.07	2.68	43	3.81	48
MEF50%	3.70	1.12	30	1.46	30
MEF25%	1.41	0.42	30	0.52	24

**PRE**  
**FVC 2.890 = 105%**  
**FEV1 1.790 = 76%**  
**FEV1/FVC 61**

**POST**  
**FVC 3.240 + 12%**  
**FEV1 2.120 + 18%**  
**FEV1 POST 90%**



**OSTRUZIONE DI GRADO LIEVE COMPLETAMENTE REVERSIBILE**

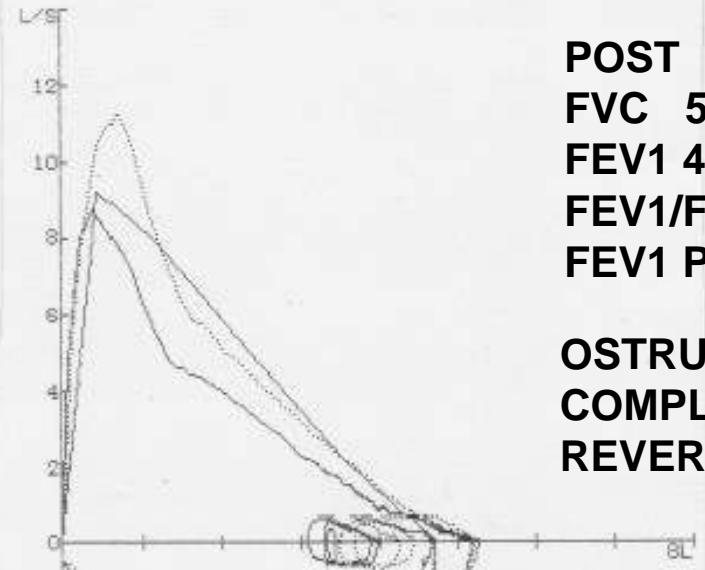
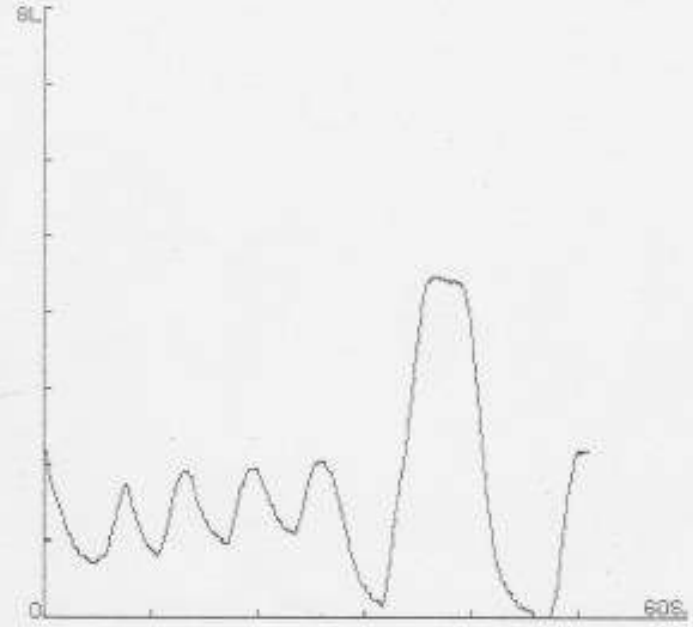
ID.#: 01 SEX: MALE  
 AGE: 38 YRS HT: 175 cm WT: 72 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	4.96	4.58	92		
ERV		0.86			
IRV		2.65			
IC		3.72			
TV		1.07			
FRC	3.36				
RV	1.90				
TLC	6.91				
RV/TLC	28.5				

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	4.74	5.26	111	5.35	2
FEV.5		2.61		3.06	17
FEV1	3.93	3.68	94	4.12	12
FEV1%		80.4		77.0	
FEV1%G		70.0		77.0	10
FEV3%		108.3			
FEV3%G		94.3		95.5	1
MEFR		7.69		9.09	18
MMEF	4.47	2.55	57	3.34	31
EX TIME		5.05		6.75	14
V EXT		0.10		0.14	30
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					
PEF	9.28	8.81	95	11.32	28
MEF75%	7.98	4.88	61	7.41	52
MEF50%	5.11	3.07	60	3.89	27
MEF25%	2.23	1.16	52	1.57	34

**PRE**  
**FVC 5.260 = 111%**  
**FEV1 3.680 = 94%**  
**FEV1/FVC 69**

**OSTRUZIONE LIEVE**

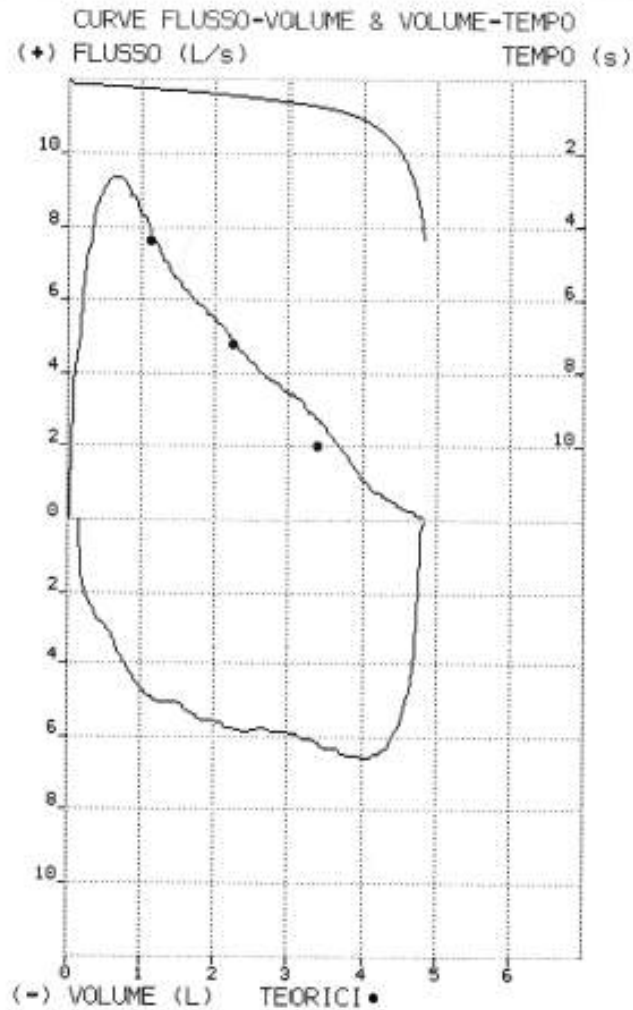


**POST**  
**FVC 5.350 + 2%**  
**FEV1 4.120 +12%**  
**FEV1/FVC 77**  
**FEV1 POST 115%**

**OSTRUZIONE LIEVE**  
**COMPLETAMENTE**  
**REVERSIBILE**

ETA' 38 STATURA cm 170 SESSO ♂ PESO Kg 80  
 TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
 PRE FILE N° 47

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST



PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	4.85	4.46	109
FEV1	L	4.03	3.72	108
FEV1%	%	83.1	80.4	103
PEF	L/s	9.34	8.95	104
FEF2575	L/s	4.30	4.36	99
FEF25%	L/s	7.16	7.71	93
FEF50%	L/s	4.24	4.91	86
FEF75%	L/s	1.96	2.11	93

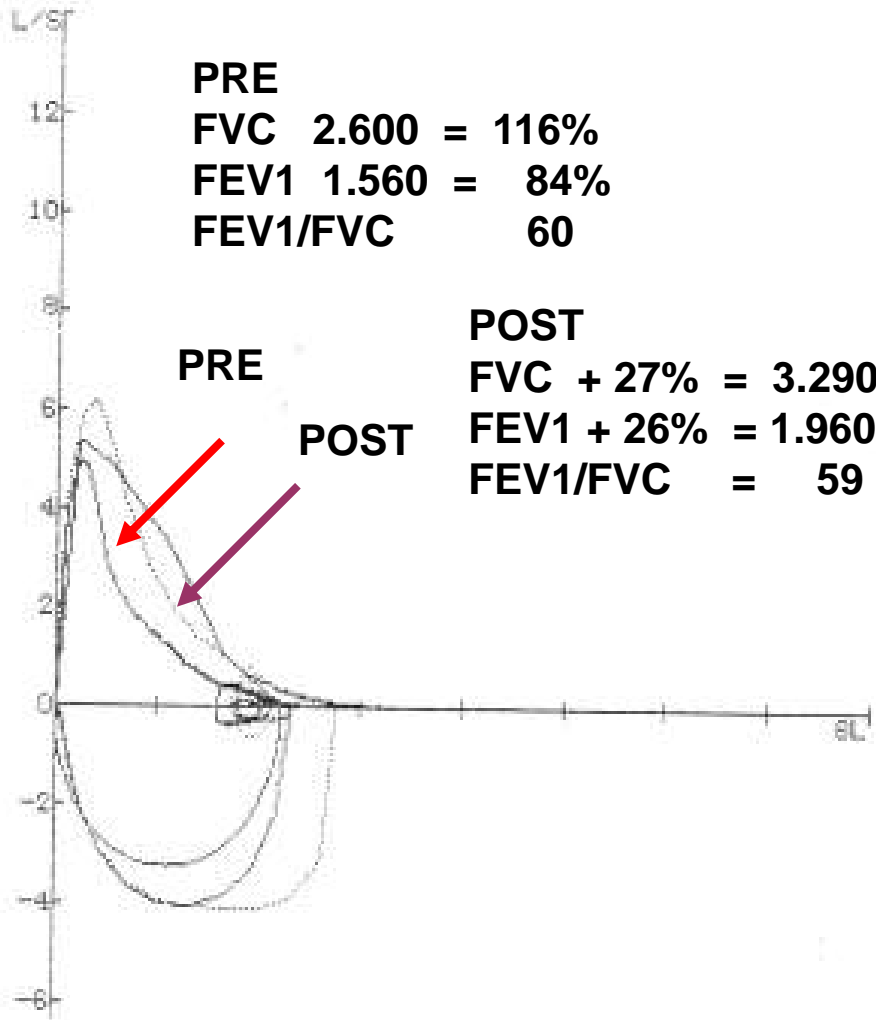
VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	4.85	4.46	109
FEV1	L	4.03	3.72	108
PEF	L/s	9.34	8.95	104
FEV1%	%	83.1	80.4	103

**SPIROMETRIA NELLA NORMA**



ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 68 YRS HT: 156 cm WT: 52 kg  
 RACE: WHITE 100 %

FUNCTION	PRED	PRE-BD MEAS	%PR	POST-BD MEAS	%CH
FVC	2.25	2.60	116	3.29	27
FEV.5		1.17		1.50	29
FEV1	1.86	1.56	84	1.96	26
FEV3		2.13		2.60	22
FEV1%T	76.0				
FEV1%G		60.0		59.6	0
FEV3%T					
FEV3%G		61.9		79.0	-3
MEFR		2.04		3.57	75
MMEF	2.57	0.71	28	0.76	7
EX TIME		12.36		13.50	9
V EXT		0.05		0.08	40
FIVC					



**OSTRUZIONE DELLE VIE AEREE DI GRADO MODERATO  
 PARZIALMENTE REVERSIBILE**

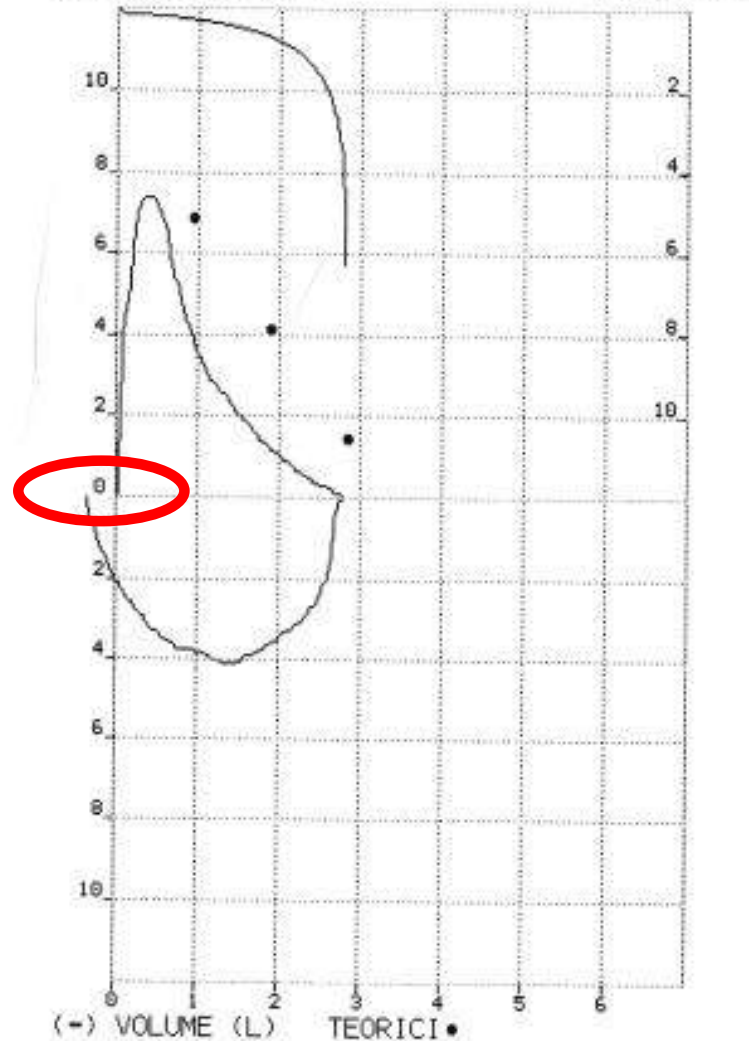
ETA' 54 STATURA cm 165 SESSO ♂ PESO Kg 80

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 348

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO

(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	2.80	3.76	74
FEV1	L	2.23	3.04	73
FEV1%	%	79.6	77.5	103
PEF	L/s	7.38	7.96	93
FEF2575	L/s	2.02	3.58	56
FEF25%	L/s	4.99	6.97	72
FEF50%	L/s	2.05	4.23	48
FEF75%	L/s	.79	1.56	51

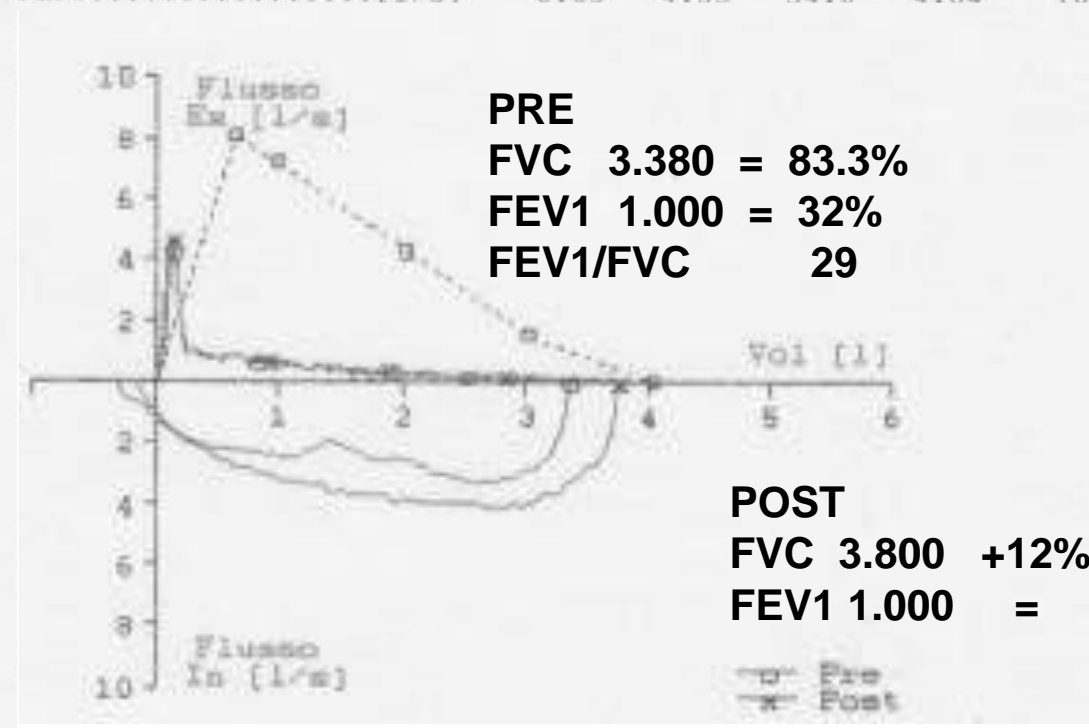
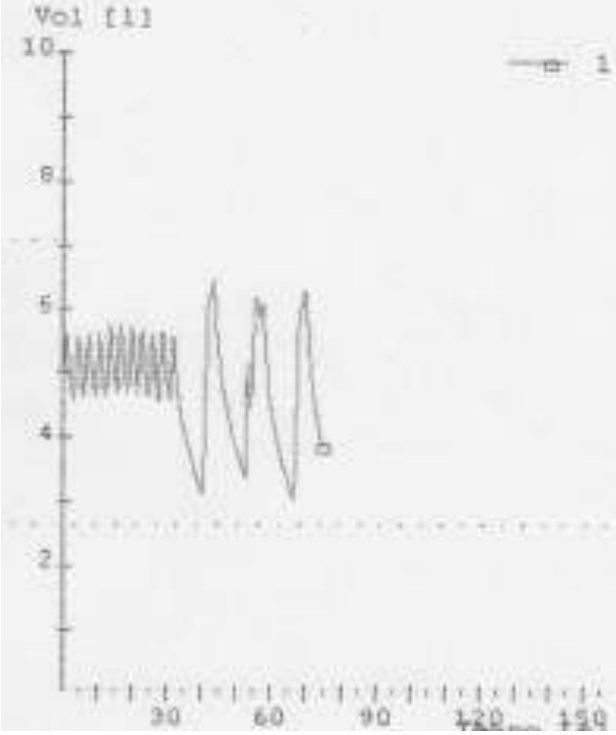
VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	2.80	3.76	74
FEV1	L	2.23	3.04	73
PEF	L/s	7.38	7.96	93
FEV1%	%	79.6	77.5	103

**TRACCIATO NON ACCETTABILE  
DIFFERENZA FRA IN- ED ESPIRAZIONE  
> 5%**

Età : 69 Anni Sesso : Maschio  
 Statura : 177 cm Peso : 60 kg  
 Fumo : Exfumatore Professione : Pensionato  
 Anamnesi : Operatore :

	Pred	Pre %Mis/P	Post	2/1%
Data	25/10		25/10	
		1996		1996
VC IN lenta.....[l]	4.22	3.29	78.1	
IC.....[l]	3.15	1.79	56.7	
ERV.....[l]	1.07	1.51	141	
VT.....[l]	.429	1.01	237	
IRV.....[l]		.773		
VC MAX.....[l]	4.22	3.29	78.1	

FVC.....[l]	4.06	3.38	83.3	3.80	112
FEV 1.....[l]	3.12	1.00	32.1	1.00	100
FEV 1 % VCmax.....[%]	74.8	27.3	36.5	25.7	94.2
FEV 1 % FVC.....[%]		29.6		26.3	89.0
MEF 200-1200.....[l/s]		.773		.768	99.1
MEF 75.....[l/s]	7.19	.710	9.87	.690	97.2
MEF 50.....[l/s]	4.22	.310	7.35	.410	132
MEF 25.....[l/s]	1.49	.230	15.5	.210	91.3
MMEF 75/25.....[l/s]	3.17	.323	10.2	.328	101
PEF.....[l/s]	8.05	4.35	54.0	4.64	107



**PRE**  
**FVC 3.380 = 83.3%**  
**FEV1 1.000 = 32%**  
**FEV1/FVC 29**

**POST**  
**FVC 3.800 +12%**  
**FEV1 1.000 =**

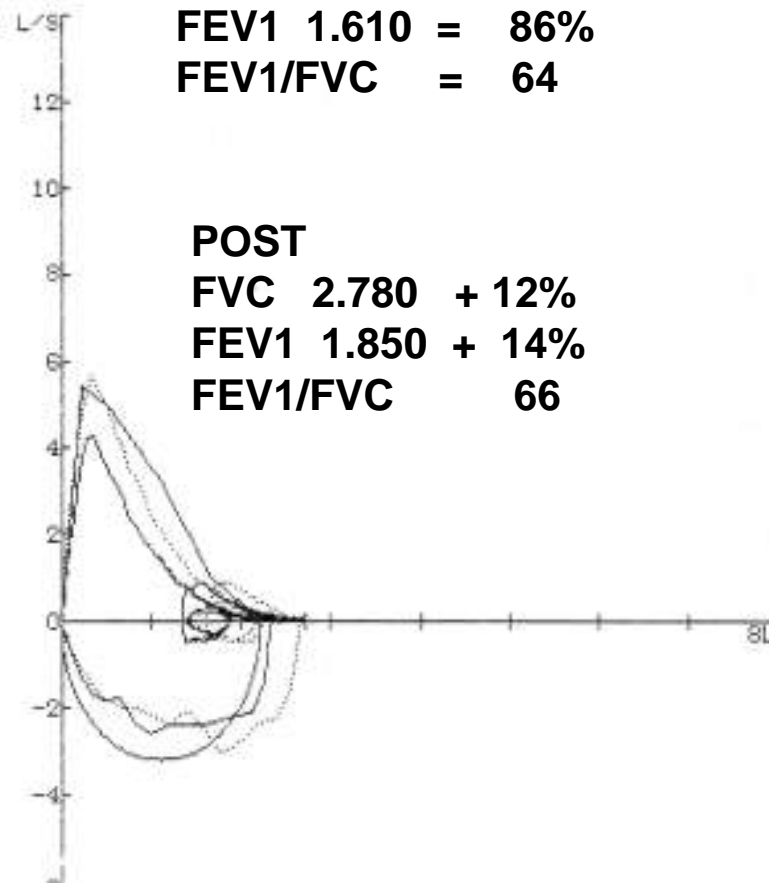
**OSTRUZIONE DI GRADO MOLTO GRAVE NON REVERSIBILE**

ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 69 YRS HT: 157 cm WT: 60 kg  
 RACE: WHITE 100 %

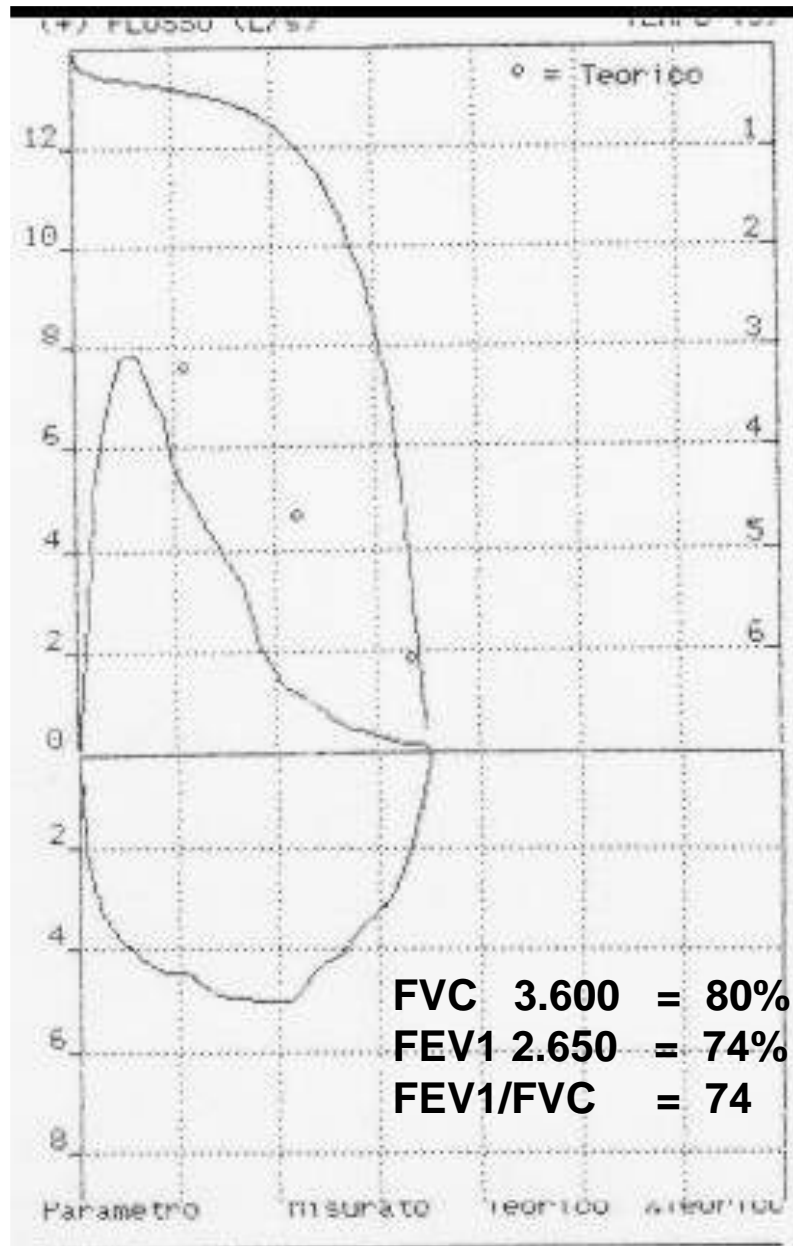
[ FVC TEST ]	PRE-BD			POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.27	2.49	110	2.78	12
FEV.5		1.25		1.46	17
FEV1	1.88	1.61	86	1.85	14
FEV3		2.07		2.35	13
FEV1%T	75.9				
FEV1%G		64.7		66.5	3
FEV3%T					
FEV3%G		83.1		84.5	2
MEFR		2.38		3.45	45
MMEF	2.54	0.78	31	0.94	19
EX TIME		10.45		8.43	-18

**PRE**  
**FVC 2.490 = 110%**  
**FEV1 1.610 = 86%**  
**FEV1/FVC = 64**

**POST**  
**FVC 2.780 + 12%**  
**FEV1 1.850 + 14%**  
**FEV1/FVC 66**



**OSTRUZIONE DI GRADO LIEVE  
 PARZIALMENTE REVERSIBILE**

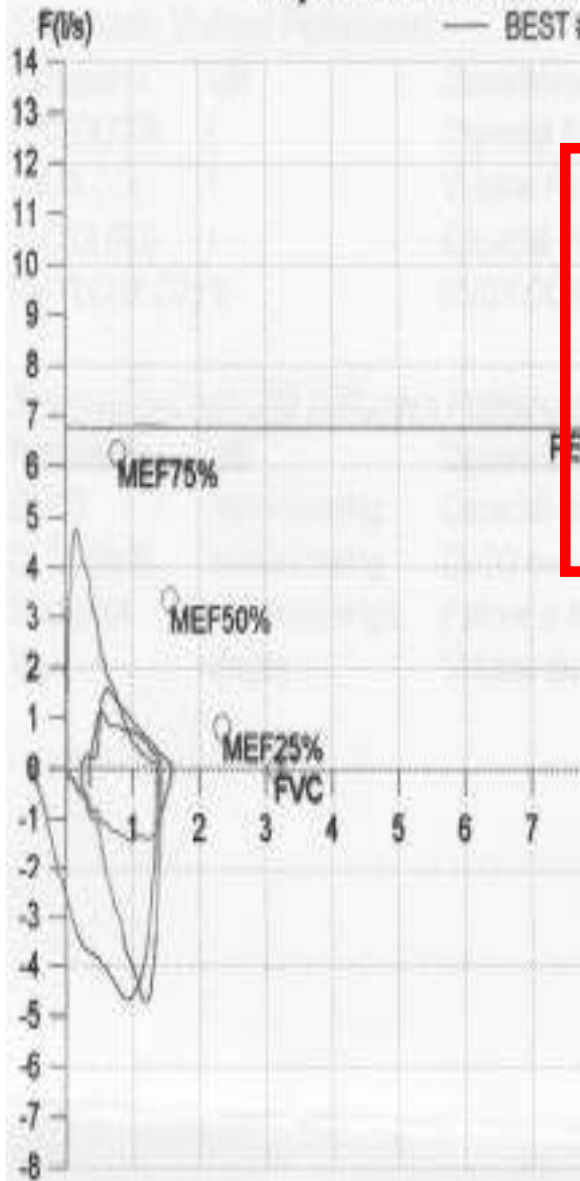


Parametro		Misurato	Teorico	% Teorico
*FVC	L	3.60	4.51	80
*FEV1	L	2.65	3.60	74
*PEF	L/s	8.24	8.76	94
FVC	L	3.60	4.51	80
FEV1	L	2.54	3.60	71
FEV1%/FVC	%	78.6	77.5	91
FIVC	L	3.55	4.51	79
FIV1	L	3.55	3.60	99
FIV1%	%	100.0	77.5	129
FEF2575	L/s	1.53	3.83	40
PEF	L/s	7.90	8.76	90
PIF	L/s	5.06		
FET	s	6.00		
FEF25%	L/s	6.29	7.68	82
FEF50%	L/s	2.17	4.72	46
FEF75%	L/s	.47	1.90	25

**POSSIBILE RESTRIZIONE DI GRADO LIEVE**

## Capacità Vitale Forzata

— BEST #22 - 20/03/2012 11:



### Capacità Vitale Forzata

Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#22	%Teor.
Best FVC	l	FVC migliore	3.13	1.38	44.1
FVC	l	Capacità Vitale Forzata	3.13	1.38	44.1
FEV1	l	Volume Espirato dopo 1 sec	2.25	1.17	51.8
PEF	l/sec	Picco di Flusso Espiratorio	6.79	4.77	70.3
PIF	l/sec	Picco di Flusso Inspiratorio		4.69	
FEV1/FVC%	%	FEV1 come percentuale dell'FVC	71.6	84.6	118.3
FEV1/VC%	%	FEV1 come percentuale della VC	71.6	63.0	88.0
FEF25-75%	l/sec	Flusso Esp. medio 25%-75% FVC	2.24	1.24	55.6
MEF75%	l/sec	Flusso Esp. al 25% della FVC	6.23	3.88	62.2
MEF50%	l/sec	Flusso Esp. al 50% della FVC	3.36	1.70	50.5
MEF25%	l/sec	Flusso Esp. al 75% della FVC	0.81	0.47	58.6
FET100%	sec	Tempo di Espirazione Forzata		2.7	
PEFr	l/min	Picco di Flusso Espiratorio (l/min)	407.1	286.1	70.3

**FVC 1.380 = 44.1%**

**FEV1 1.170 = 51%**

**FEV1/FVC = 84.6**

**RESTRIZIONE DI GRADO GRAVE**

Data: 20/03/2012      Descrizione:      BMI (Kg/m<sup>2</sup>): 31.2  
Teorici: ERS 93      Società:      Fumo: No

Operatore: BRANDO

### Sommario Volumi Polmonari

Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#23	%Teor.
FRC(DLCO)	l	Capacità Funzionale Residua durante il DLCO	3.65		
RV(DLCO)	l	Volume Residuo durante il DLCO	2.90	1.06	36.5
TLC(DLCO)	l	Capacità Polmonare Totale durante il DLCO	6.42	2.91	45.3
RV/TLC(DLCO) %		RV(DLCO)/TLC(DLCO)	47.9	36.4	76.0

### Sommario Capacità Diffusiva Polmonare

Parametro	UM	Descrizione	Teor.	TEST#23	%Teor.
DLCO	ml/min/mmHg	Capacità di diffusione del O <sub>2</sub>	20.94	11.34	54.2
DLCO(cor)	ml/min/mmHg	DLCO corretto per Hb, COHb, PB	20.94	11.33	54.1
DLCOVA	ml/min/mmHg/L	Fattore di Krogh	3.26	3.96	121.0
V <sub>A</sub>	l/min	Volume alveolare		7.88	

**Diffusione del CO**

Parametro	Umi	Descrizione	Teor.	TEST#20	%Teor.
Vt	l	Volume corrente		0.91	
FIO2	%	Concentrazione O2 ins.		21.00	
DLCO	ml/min/mmHg	Capacità di diffusione del CO	20.94	11.39	54.4
DLCO(corr)	ml/min/mmHg	DLCO corretto per Hb, COHb, PB	20.94	11.31	54.0
DLCO/VA	ml/min/mmHg/L	Fattore di Krogh	3.26	3.73	114.3
FICO	%	Concentrazione inspiratoria di CO		0.301	
FICH4	%	Concentrazione inspiratoria di CH4		0.300	
FaCO	%	Concentrazione alveolare di CO		0.095	
FaCH4	%	Concentrazione alveolare di CH4		0.170	
T apnea	sec	Tempo effettivo di apnea		10.87	
VA	l(btps)	Volume alveolare		3.03	
Hb	g/dL	Concentrazione di Emoglobina		14.60	
Sample Vol	ml	Volume campionato		473	
Washout Vol	ml	Volume di reiezione		734	
IVC(DLCO)	l	Capacità Vitale Inspiratoria durante il DLCO	3.22	1.99	61.7
FetCO	%	Concentrazione CO finale		0.006	
DLCO3eq	ml/min/mmHg	Diffusione del CO (3 equazioni)	20.94	8.71	41.6
DLCOmean	ml/min/mmHg	Diffusione del CO (Media)	20.94	11.39	54.4
DLCO/VAmean	ml/min/mmHg/L	Fattore di Krogh (Media)	3.26	3.73	114.3
VAmean	l(btps)	Volume alveolare (Media)		3.03	



ID.#: 01 SEX: MALE  
 AGE: 78 YRS HT: 178 cm WT: 96 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
VC	4.03	3.73	93	

ERV 0.69  
 IRV 2.17  
 IC 3.04  
 TV 0.87  
 FRC 3.79  
 RV 2.82  
 TLC 7.14  
 RV/TLC 43.9

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
FVC	3.87	2.81	73	3.25 16
FEV.5		1.40		1.50 7
FEV1	2.90	1.76	61	1.91 9
FEV3		2.39		2.64 10
FEV1%T	73.2	47.2	64	58.8 -5

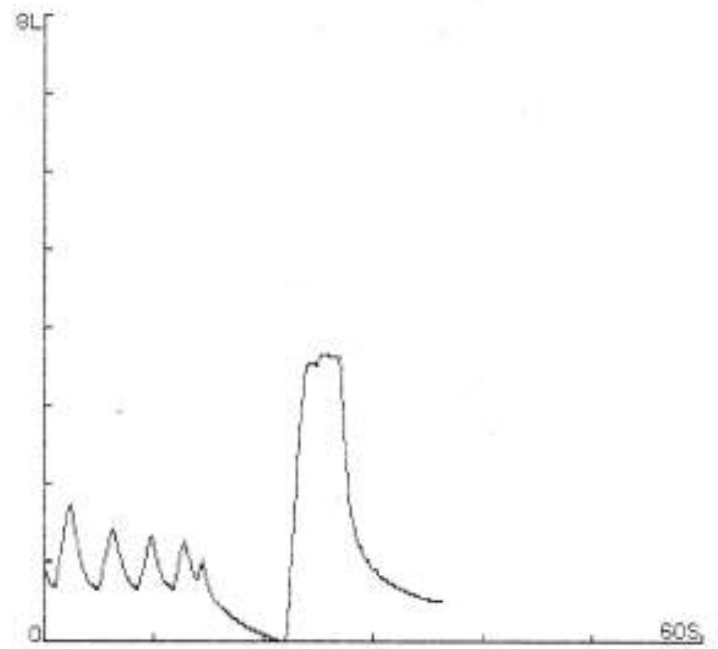
FEV1%G 62.6  
 FEV3%T 64.1  
 FEV3%G 85.1  
 MEFR 3.03  
 MMEF 2.81 0.80 28  
 EX TIME 6.48  
 V EXT 0.12  
 FIVC  
 FIV.5  
 FIV1  
 FIV1/FVC  
 FIV1/FIVC  
 FEV.5/FIV.5

PEF	7.74	6.29	81	7.38 17
MEF75%	6.99	3.40	49	3.40 0
MEF50%	3.98	1.02	26	0.94 -6

**PRE**  
**FVC 2.810 = 73%**  
**FEV1 1.760 = 61%**  
**FEV1/FVC 62**

**DIFETTO MISTO?**

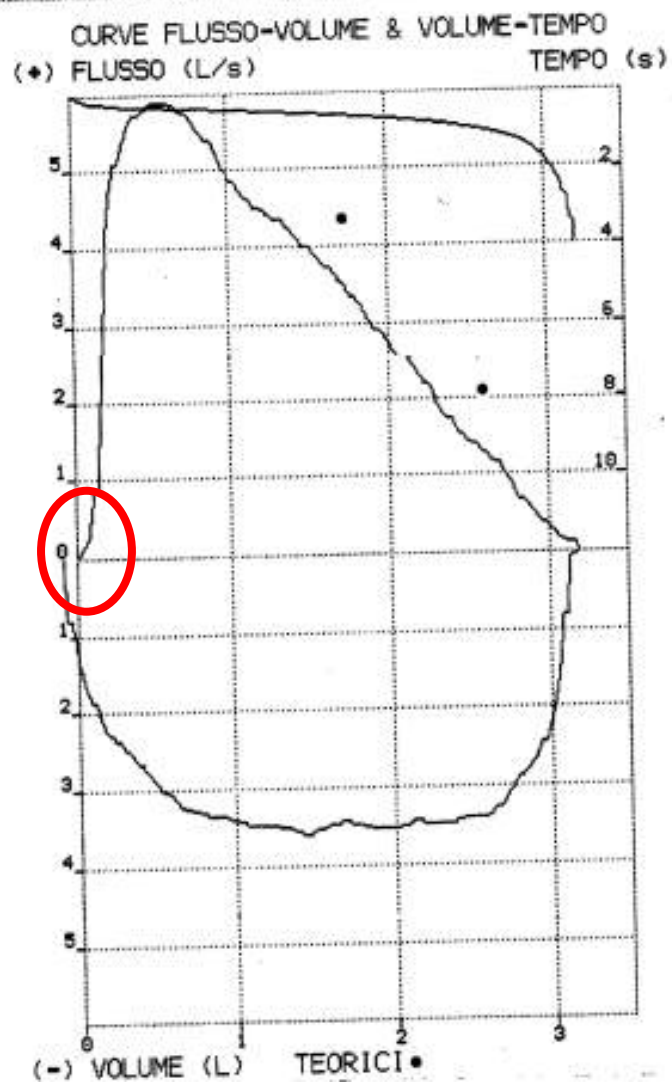
**POST**  
**FVC 3.250 + 16%**  
**FEV1 1.910 +9%**  
**FEV1/FVC 58**  
**FEV1 post 65%**



**OSTRUZIONE MODERATA  
 NON REVERSIBILE**

ETA' 24 STATURA cm 158 SESSO ♀ PESO Kg 53

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 374



PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEOR1
FVC	L	3.19	3.46	92
FEV1	L	2.80	3.01	93
FEV1%	%	87.8	84.4	104
PEF	L/s	5.83	6.83	85
FEF25%	L/s	3.44	4.04	85
FEF50%	L/s	5.34	6.06	88
FEF75%	L/s	3.62	4.40	82
FEV6	L			
FEV1/FEV6	%			
FET	s	3.88		
VEXT	mL	90		
FIVC	L	3.25	3.46	94
FIV1	L	3.21	3.01	107
FIV1%	%	98.8	84.4	117
PIF	L/s	3.57	6.83	52

VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	3.19	3.46	92
FEV1	L	2.80	3.01	93
PEF	L/s	5.83	6.83	85
FEV1%	%	87.8	84.4	104

**TRACCIATO ACCETTABILE** (differenza in- ed  
espirazione < 5%)

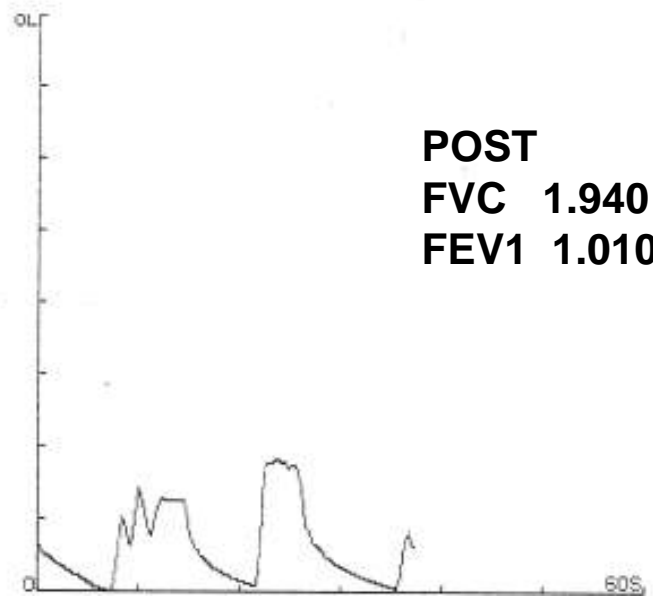
**SPIROMETRIA NELLA NORMA**

ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 69 YRS HT: 155 cm WT: 64 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	2.29	1.87	82		
ERV					
IRV					
IC					
TV					
FRC	2.55				
RV	1.91				
TLC	4.44				
RV/TLC	42.1				

**PRE**  
**FVC 1.770 = 81%**  
**FEV1 0.840 = 47%**  
**FEV1/FVC 47**

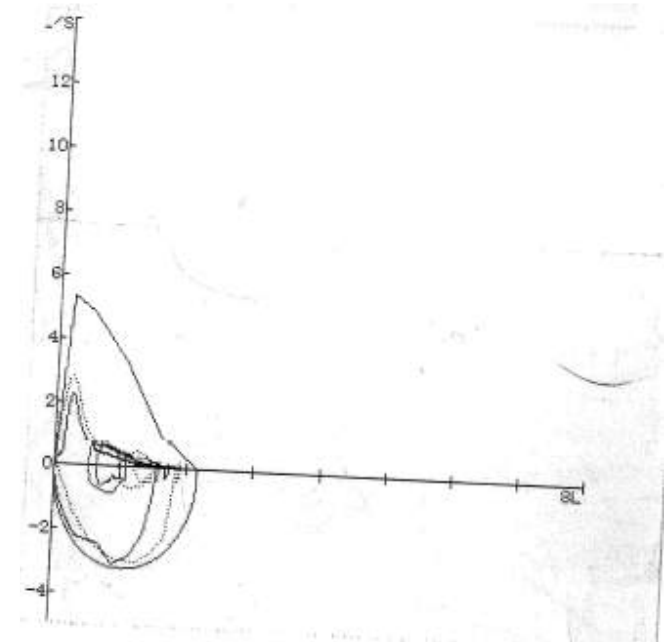
FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.18	1.77	81	1.94	10
FEV.5		0.64		0.74	16
FEV1	1.80	0.84	47	1.01	20
FEV3		1.26		1.44	13
FEV1%T	75.9	44.9	59		
FEV1%G		47.5		52.1	10
FEV3%T		67.4			
FEV3%G		71.2		74.2	4
MEFR		0.40		0.65	65
MMEF	2.52	0.26	10	0.33	27
EX TIME		11.45		13.58	19
V FXT					



**OSTRUZIONE GRAVE**

**POST**  
**FVC 1.940 + 10%**  
**FEV1 1.010 + 20%**

**REVERSIBILE?**



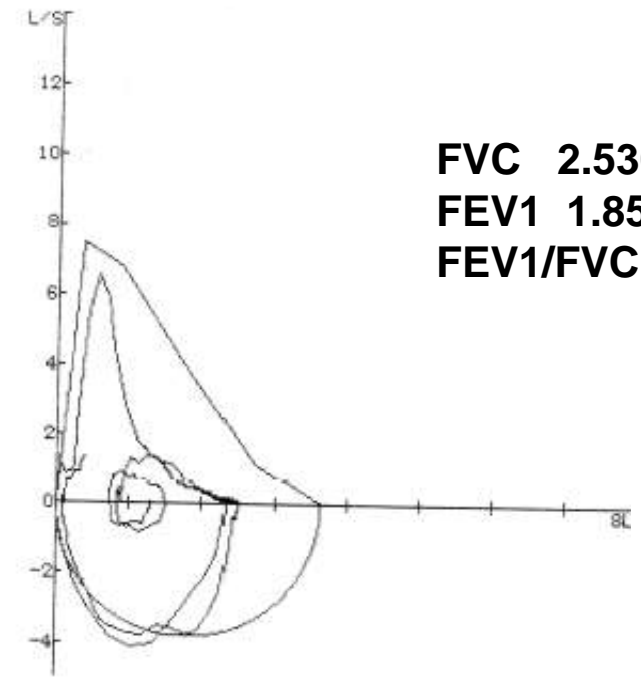
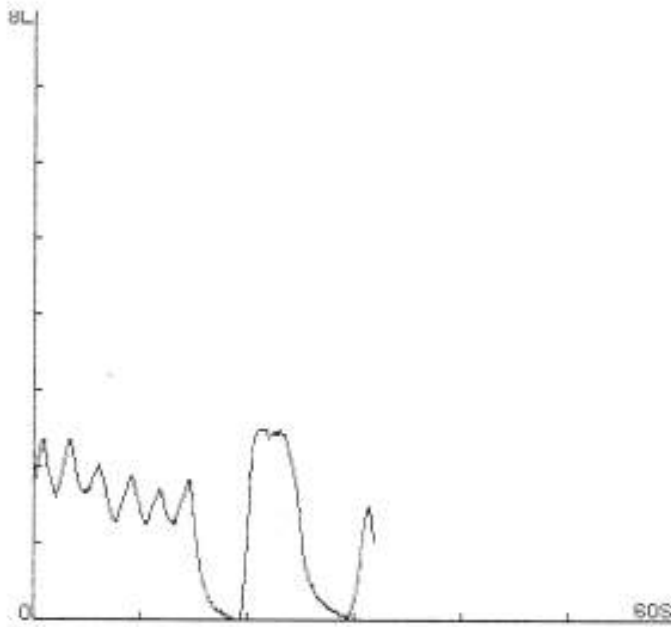
**NO: FEV1 + 20% ma < 200 ml**

ID.#: 1 SEX: MALE  
 AGE: 77 YRS HT: 174 cm WT: 65 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]				
FUNCTION	UNIT	MEAS	PRED	%PR
VC	L	2.56	3.81	67
ERV	L	1.56		
IRV	L	0.27		
IC	L	1.00		
TV	L	0.73		
FRC	L		3.69	
RV	L		2.74	
TLC	L		6.83	
RV/TLC	%		43.6	

[ FVC TEST ]				
FUNCTION	UNIT	MEAS	PRED	%PR
FVC	L	2.53	3.67	69
FEV.5	L	1.50		
FEV1	L	1.85	2.76	67
FEV3	L	2.36		
FEV1%T	%	72.3	73.4	98
FEV3%T	%	92.2		
FEV3%G	%	93.3		
MEFR	L/S	3.13		
MMEF	L/S	1.24	2.77	45
EX TIME	S	5.12		
V EXT	L	0.25		
FIVC	L	2.45		
FIV.5	L	1.28		
FIV1	L	2.39		
FIV1/FVC	%	94.5		
FIV1/FIVC	%	97.6		
FEV.5/FIV.5		1.17		

PEF	L/S	6.56	7.54	87
MEF75%	L/S	6.51	6.80	96
MEF50%	L/S	1.61	3.86	42
MEF25%	L/S	0.46	1.19	39



**FVC 2.530 = 69%**  
**FEV1 1.850 = 67%**  
**FEV1/FVC = 73**

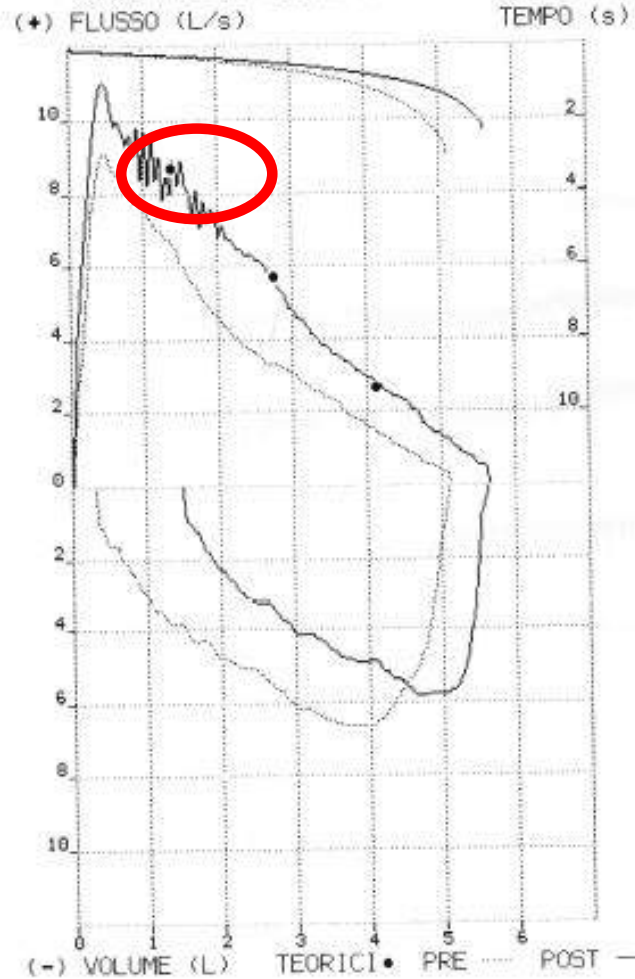
**POSSIBILE RESTRIZIONE DI GRADO MODERATO**

ETÀ 26 STATURA cm 183 SESSO ♂ PESO Kg 76

TEORICO ERS (ECC5)      % TEORICO IN USO 100%  
PRE FILE N° 142      POST FILE N° 143  
DOSE 400

RAPPORTO SPIROMETRICO MIGLIOR TEST

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO



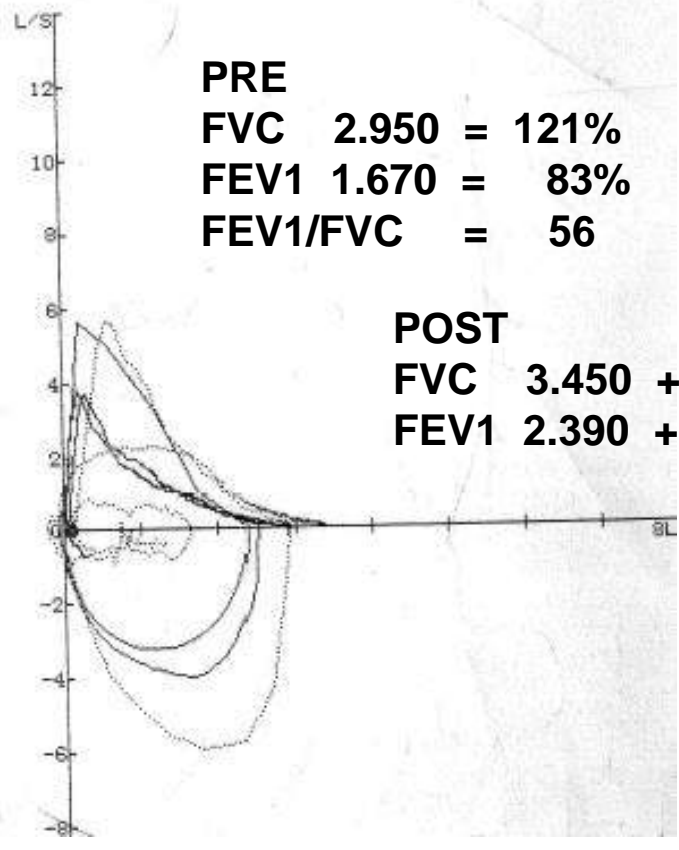
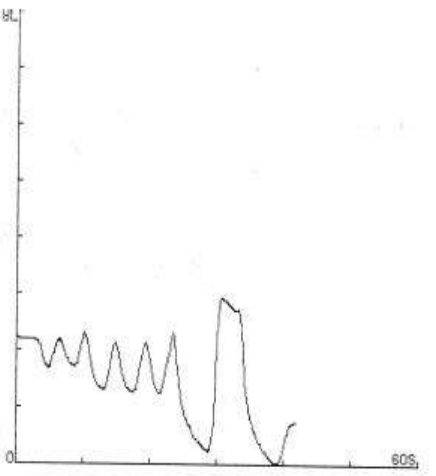
PARAMETRO		PRE	%TEOR.	POST	%TEOR.	%CHG
FVC	L	5.13	93	5.66	102	+10
FEV1	L	3.99	86	4.82	104	+21
FEV1%	%	77.8	94	85.2	103	+10
PEF	L/s	9.02	88	10.99	107	+22
FEF2575	L/s	3.45	67	5.53	108	+60
FEF25%	L/s	6.50	74	9.02	103	+39
FEF50%	L/s	3.35	58	5.84	101	+74
FEF75%	L/s	1.70	62	3.07	111	+61

VALORI MIGLIORI				
		POST	PRE	%CHG
FVC	L	5.68	5.13	+11
FEV1	L	4.82	3.99	+21
PEF	L/s	10.99	9.02	+22
FEV1%	%	84.9	77.8	+9

**TRACCIATO NON ACCETTABILE  
CURVA POST- CON OSCILLAZIONI**

ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 73 YRS HT: 163 cm WT: 65 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST 1 ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	2.57	3.02	118		
ERV		1.62			
IRV		0.73			
IC		1.40			
TV		0.67			
FRC	2.73				
RV	2.12				
TLC	4.97				
RV/TLC	43.4				



**PRE**  
**FVC 2.950 = 121%**  
**FEV1 1.670 = 83%**  
**FEV1/FVC = 56**

**POST**  
**FVC 3.450 + 17%**  
**FEV1 2.390 + 43%**

[ FVC TEST ]	PRE-BD			POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.43	2.95	121	3.45	17
FEV.5		1.14		1.82	60
FEV1	2.01	1.67	83	2.39	43
FEV3		2.44		3.10	27
FEV1%T	75.1	55.3	74		

FEV1%G		56.6		69.3	22
FEV3%T		80.8			
FEV3%G		82.7		89.9	9
MEFR		2.00		3.70	85
MMEF	2.48	0.81	33	1.49	84
EX TIME		12.73		6.82	-45
V EXT		0.07		0.24	243
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					

PEF	5.67	3.86	68	5.81	50
MEF75%	5.02	1.96	39	4.61	135
MEF50%	3.32	0.99	30	1.98	100
MEF25%	0.99	0.34	34	0.55	62

**OSTRUZIONE DI GRADO LIEVE  
 COMPLETAMENTE REVERSIBILE  
 FEV1 post 118% del teorico**

ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 61 YRS HT: 162 cm WT: 58 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
VC	2.81	2.21	79	
ERV		0.43		
IRV		1.18		
IC		1.78		
TV		0.60		
FRC	2.69			
RV	1.91			
TLC	4.90			
RV/TLC	39.4			

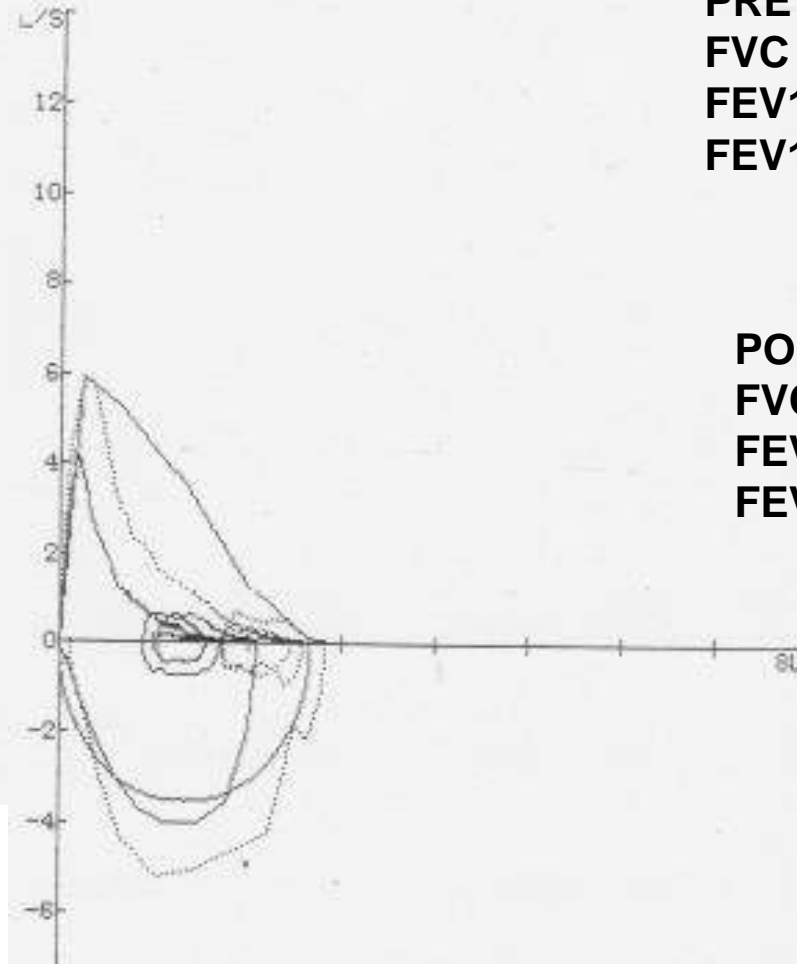
[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
FVC	2.70	2.11	78	2.61 24
FEV.5		0.90		1.35 50
FEV1	2.27	1.17	52	1.77 51
FEV1%	77.4	52.9	68	67.8 22
FEV3%		55.8		
FEV3%		71.5		
FEV3%		74.9		87.0 16
MEFR		0.96		2.78 190
MMEF	2.88	0.37	13	0.99 165
EX TIME		10.85		9.75 -9
V EXT		0.06		0.05 0

← OSTRUZIONE LIEVE

← SINDROME MISTA?

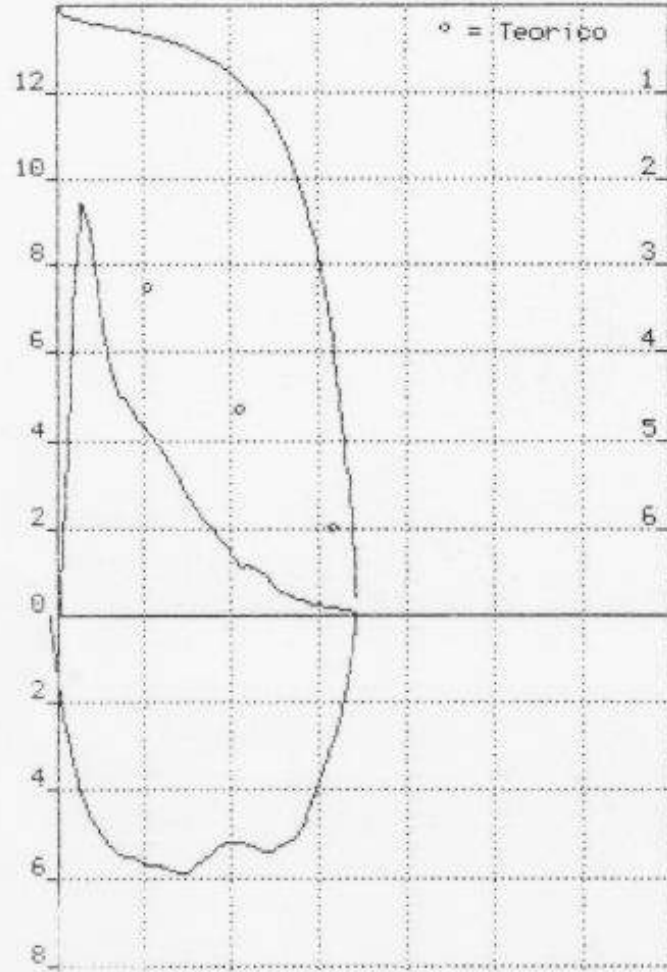


RESTRIZIONE?



PRE  
 FVC 2.110 = 78%  
 FEV1 1.170 = 52%  
 FEV1/FVC = 55

POST  
 FVC 2.610 +24%  
 FEV1 1.770 +51%  
 FEV1/FVC 67



**FVC 3.550 = 83%**  
**FEV1 2.480 = 69%**  
**FEV1/FVC 69**

**OSTRUZIONE DELLE VIE AEREE DI GRADO LIEVE**

**POSSIBILE CONCOMITANTE DEFICIT RESTRITTIVO LIEVE**

*FVC	L	3.55	4.26	83
*FEV1	L	2.48	3.58	69
*PEF	L/s	9.49	8.75	108
FVC	L	3.55	4.26	93
FEV1	L	2.48	3.58	69
FEV1%/FVC	%	69.9	80.6	97

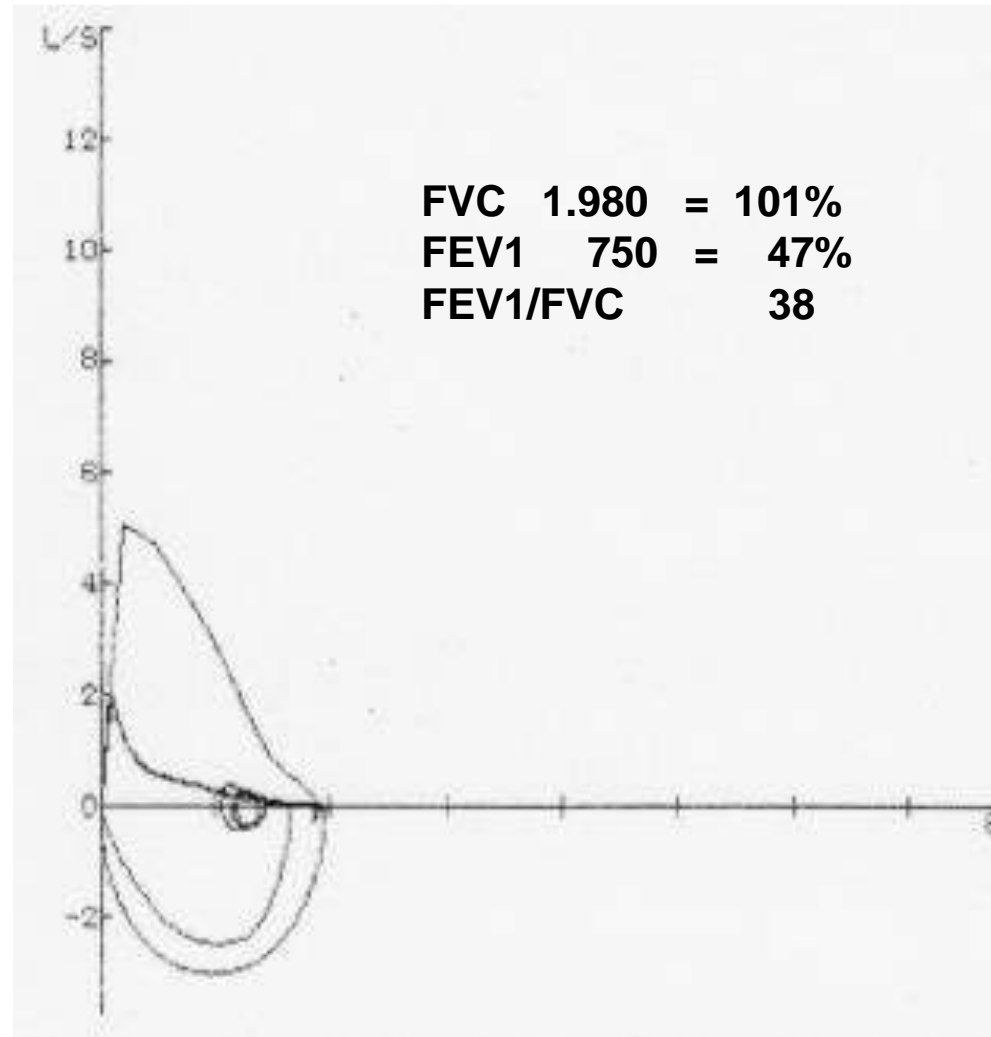
FIVC	L	3.52	4.26	83
FIV1	L	3.52	3.58	98
FIV1%	%	100.0	80.6	124
FEF2575	L/s	1.50	4.33	35
PEF	L/s	9.49	8.75	108
PIF	L/s	5.97		
FET	s	5.00		
FEF25%	L/s	4.53	7.52	60
FEF50%	L/s	1.93	4.79	40
FEF75%	L/s	.43	2.03	21
VEVT	ml	60		



ID.#: 01 SEX: FEMALE  
AGE: 69 YRS HT: 150 cm WT: 54 kg  
RACE: WHITE 100 %

FUNCTION	UNIT	MEAS	PRED	%PR
FVC	L	1.98	1.96	101
FEV.5	L	0.51		
FEV1	L	0.75	1.60	47
FEV3	L	1.29		
FEV1%T	%		75.9	
FEV1%G	%	37.9		

FEV3%T	%			
FEV3%G	%	65.2		
MEFR	L/S	0.42		
MMEF	L/S	0.24	2.46	10
EX TIME	S	11.29		
V EXT	L	0.03		
FIVC	L			
FIV.5	L			
FIV1	L			
FIV1/FVC	%			
FIV1/FIVC	%			
FEV.5/FIV.5				
PEF	L/S	1.96	5.08	39
MEF75%	L/S	0.57	4.70	12
MEF50%	L/S	0.31	3.11	10
MEF25%	L/S	0.10	0.96	10

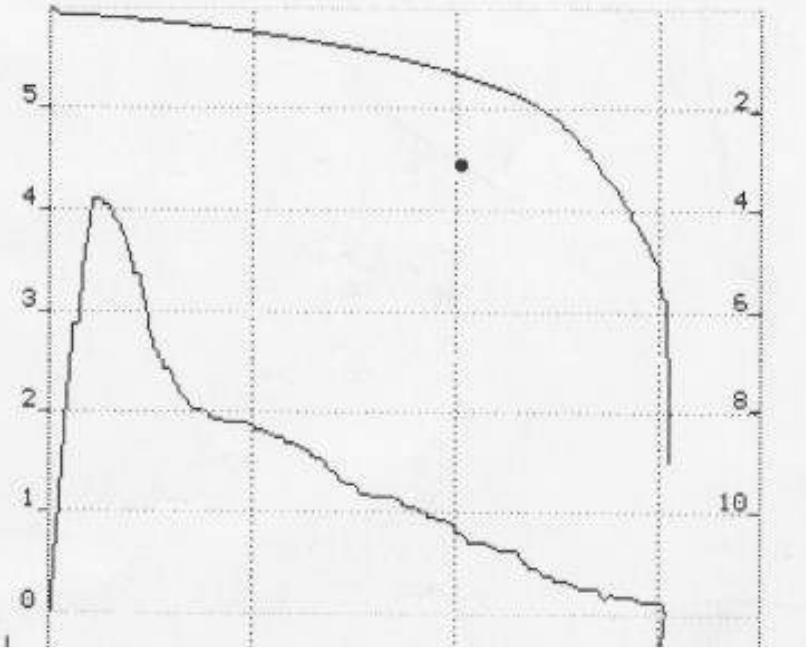


**OSTRUZIONE DI GRADO GRAVE**

DATA ANZIANI 10/01 MID 300  
ETA' 49 STATURA cm 168 SESSO ♂ PESO Kg 7

TEORICO ERS (ECCS) % TEORICO IN USO 1  
PRE FILE N° 568

CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO  
(+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



VALORI MIGLIORI				
		MISURATI	TEOR.	%TEOR.
FVC	L	3.04	4.06	75
FEV1	L	1.85	3.31	56
PEF	L/s	4.09	8.36	49
FEV1%	%	60.9	78.4	78

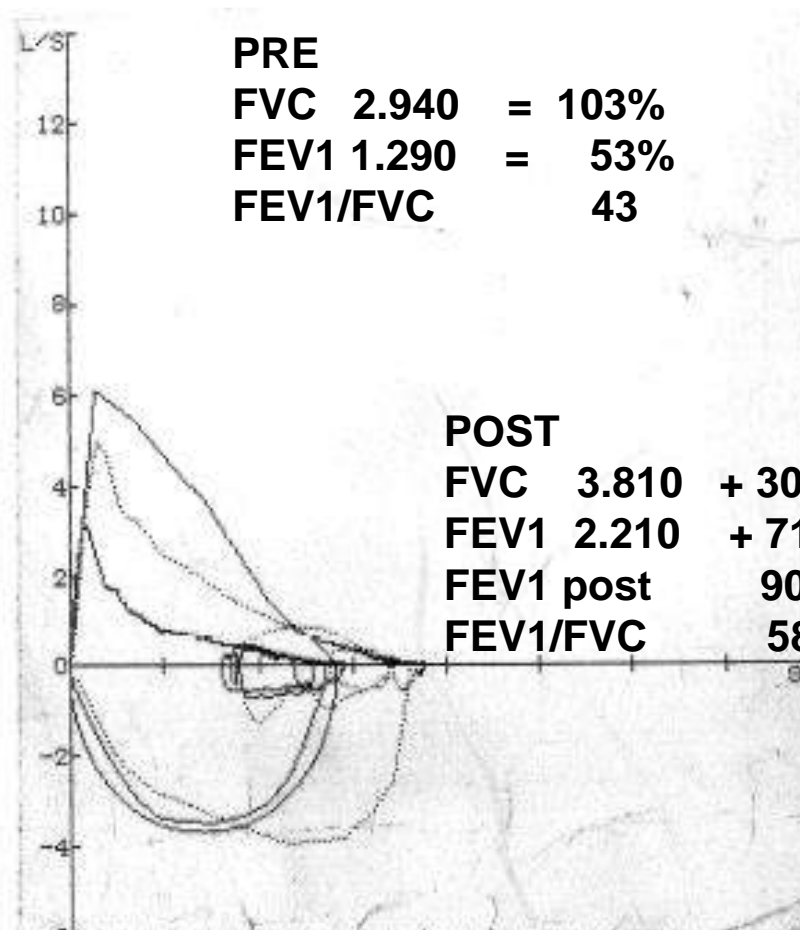
PARAMETRO		PRE	TEORICO	%TEORICO
FVC	L	3.04	4.06	75
FEV1	L	1.85	3.31	56
FEV1%	%	60.9	78.4	78
PEF	L/s	4.09	8.36	49
FEF2575	L/s	1.23	3.85	32
FEF25%	L/s	1.91	7.28	26
FEF50%	L/s	1.17	4.50	26
FEF75%	L/s	.51	1.77	29

FVC 3.040 = 75%  
FEV1 1.850 = 56%  
FEV1/FVC 60

**SINDROME OSTRUTTIVA DI  
GRADO MODERATAMENTE GRAVE  
POSSIBILE CONCOMITANTE  
COMPONENTE RESTRITTIVA LIEVE**

NAME: ...  
 ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 53 YRS HT: 161 cm WT: 80 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ FVC TEST ]	PRE-BD			POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.86	2.94	103	3.81	30
FEV.5		0.88		1.52	73
FEV1	2.44	1.29	53	2.21	71
FEV3		2.15		3.20	49
FEV1%T	78.9	46.1	58	58.0	32
FEV1%G		43.3			
FEV3%T		76.8			
FEV3%G		73.1		84.0	15
MEFR		1.20		3.23	168
MMEF	3.14	0.50	16	1.12	124
EX TIME		10.25		9.24	-9
V EXT		0.04		0.09	125
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					
PEF	6.16	3.18	52	5.05	59
MEF75%	5.45	1.19	22	2.65	123
MEF50%	3.78	0.60	16	1.35	125
MEF25%	1.47	0.15	10	0.46	207



**OSTRUZIONE DI GRADO MODERATAMENTE GRAVE (FEV1 53)**  
**TOTALMENTE REVERSIBILE ????? (FEV1 post > 12% e > 80% del teorico)**

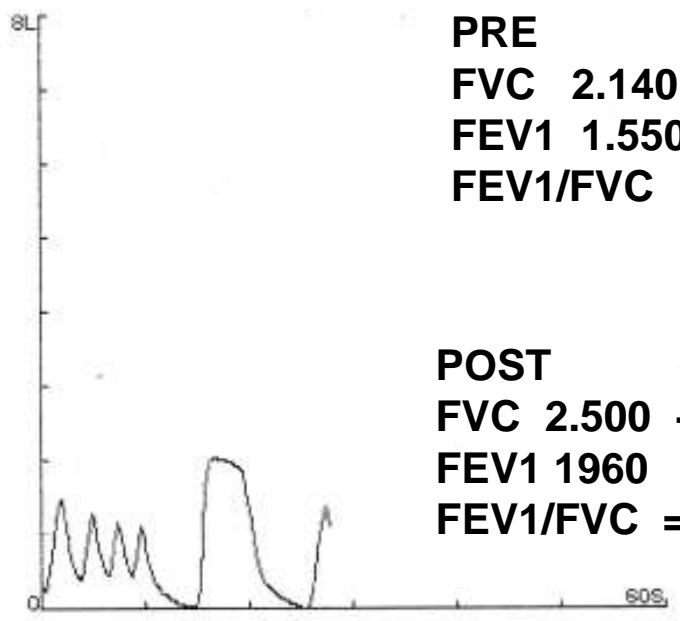
**CORRELARE CON DATI CLINICI**

ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 59 YRS HT: 157 cm WT: 65 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	2.62	2.08	79		
ERV		0.37			
IRV		0.72			
IC		1.71			
TV		0.99			
FRC	2.58				
RV	1.79				
TLC	4.57				
RV/TLC	38.7				

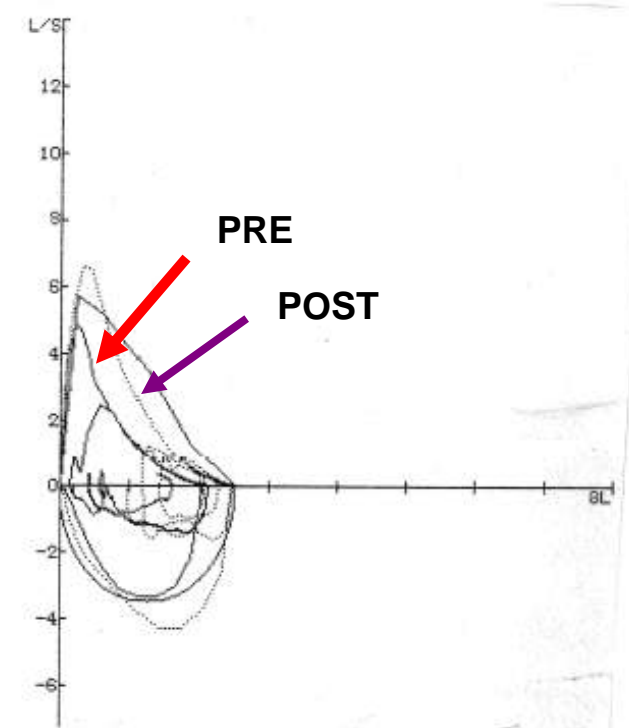
[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.53	2.14	85	2.50	17
FEV.5		1.21		1.59	31
FEV1	2.13	1.55	73	1.96	27
FEV3		1.99		2.39	20
FEV1%T	77.8	74.5	96		
FEV1%G		72.4		78.4	8
FEV3%T		95.7			
FEV3%G		93.0		95.6	3

MEFR	2.17			4.00	84
MMEF	2.88	1.06	37	1.66	57
EX TIME		5.44		4.51	-16
V EXT		0.06		0.10	67
FIVC		1.73		1.52	-11
FIV.5		0.64		0.72	14
FIV1		1.19		1.36	14
FIV1/FVC		55.6		54.4	-1
FIV1/FIVC		68.8		89.5	30
FEV.5/FIV.5		1.89		2.21	17
PEF	5.76	4.94	86	6.70	36
MEF75%	5.17	3.07	59	5.20	69
MEF50%	3.53	1.37	39	2.17	58
MEF25%	1.28	0.44	34	0.65	48
PIF		1.43		1.61	13
MIF50%		1.19		1.51	27



**PRE**  
**FVC 2.140 = 85%**  
**FEV1 1.550 = 73%**  
**FEV1/FVC = 72**

**POST**  
**FVC 2.500 + 17%**  
**FEV1 1960 + 27%**  
**FEV1/FVC = 78**



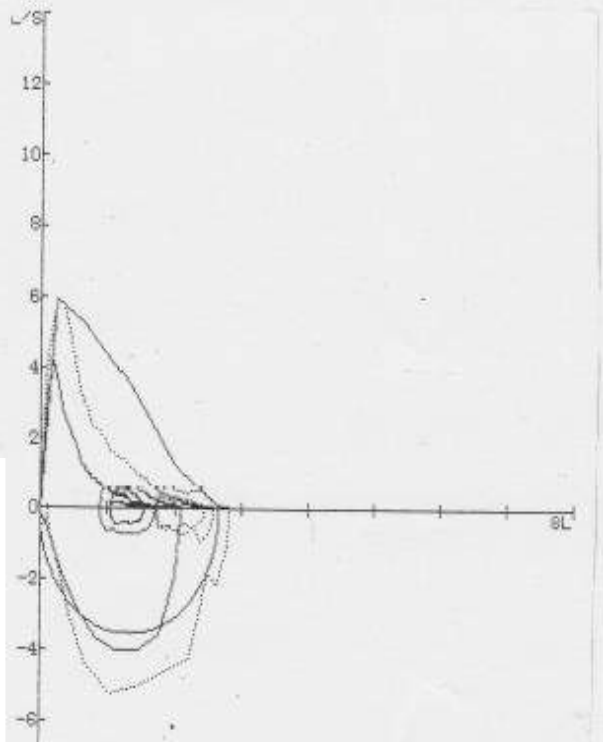
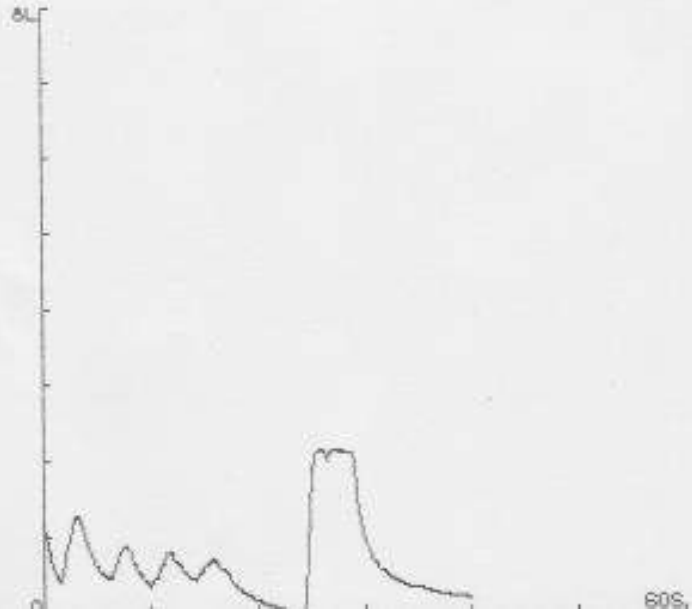
ID.#: 01 SEX: FEMALE  
 AGE: 61 YRS HT: 162 cm WT: 58 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	2.81	2.21	79		
ERV		0.43			
IRV		1.18			
IC		1.78			
TV		0.60			
FRC	2.69				
RV	1.91				
TLC	4.90				
RV/TLC	39.4				

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	2.70	2.11	78	2.61	24
FEV.5		0.90		1.35	50
FEV1	2.27	1.17	52	1.77	51
FEV3		1.58		2.27	44
FEV1%T	77.4	52.9	68		
FEV1%G		55.5		67.8	22

FEV3%G		74.9		87.0	16
MEFR		0.96		2.78	190
MMEF	2.88	0.37	13	0.99	165
EX TIME		10.85		9.75	-9
V EXT		0.06		0.05	0
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					

PEF	5.98	4.21	70	6.04	44
MEF75%	5.28	1.91	36	3.23	70
MEF50%	3.60	0.55	15	1.33	142
MEF25%	1.28	0.12	9	0.34	175



**PRE**  
**FVC 2.110 = 78%**  
**FEV1 1.170 = 52%**  
**FEV1/FVC = 55**

**POST**  
**FVC 2.610 + 24%**  
**FEV1 1.770 + 51%**  
**FEV1/FVC = 67**

**OSTRUZIONE DI GRADO  
 MODERATAMENTE GRAVE  
 PARZIALMENTE  
 REVERSIBILE**

**FEV1 post < 80%**

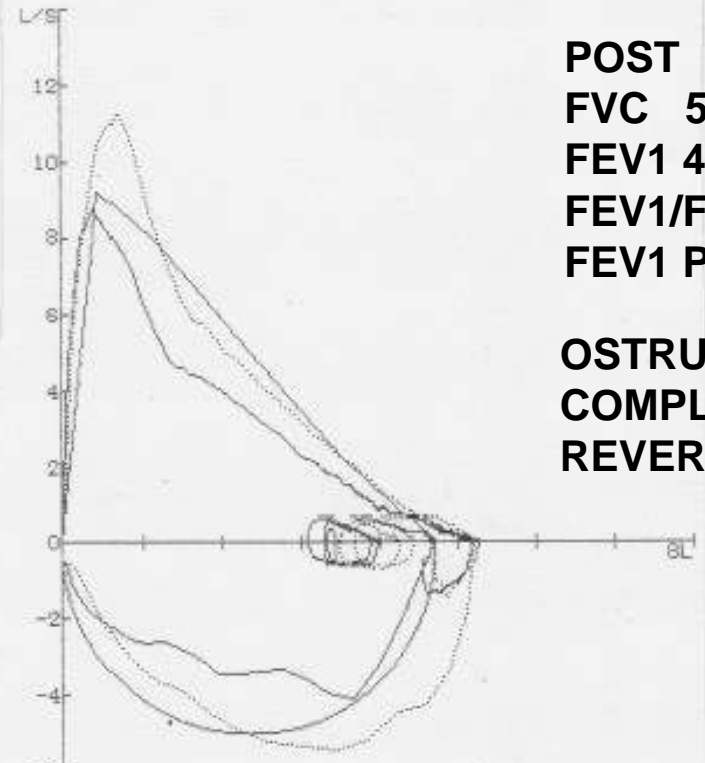
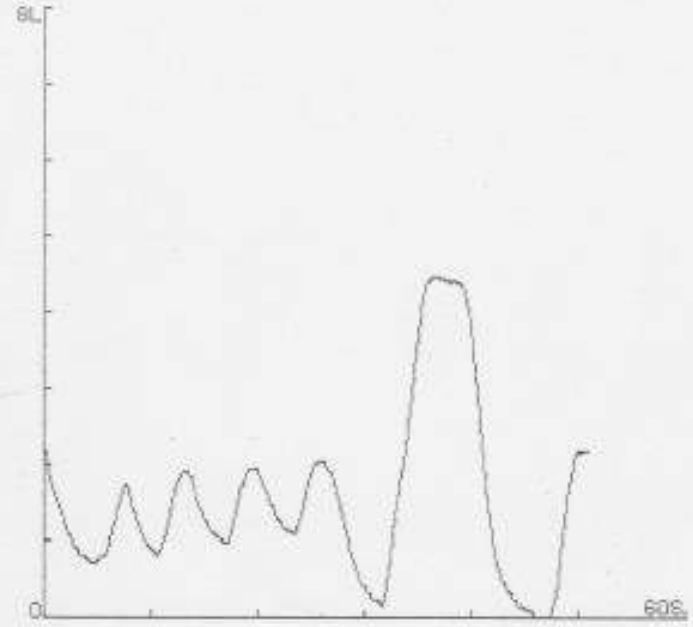
ID.#: 01 SEX: MALE  
 AGE: 38 YRS HT: 175 cm WT: 72 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
VC	4.96	4.58	92		
ERV		0.86			
IRV		2.65			
IC		3.72			
TV		1.07			
FRC	3.36				
RV	1.90				
TLC	6.91				
RV/TLC	28.5				

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD	
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS	%CH
FVC	4.74	5.26	111	5.35	2
FEV.5		2.61		3.06	17
FEV1	3.93	3.68	94	4.12	12
FEV3		4.25		5.11	3
FEV1%T	80.4	80.3	100		
FEV1%G		70.0		77.0	10
FEV3%T		108.3			
FEV3%G		94.3		95.5	1
MEFR		7.69		9.09	18
MMEF	4.47	2.55	57	3.34	31
EX TIME		5.05		6.75	14
V EXT		0.10		0.14	30
FIVC					
FIV.5					
FIV1					
FIV1/FVC					
FIV1/FIVC					
FEV.5/FIV.5					
PEF	9.28	8.81	95	11.32	28
MEF75%	7.98	4.88	61	7.41	52
MEF50%	5.11	3.07	60	3.89	27
MEF25%	2.23	1.16	52	1.57	34

**PRE**  
**FVC 5.260 = 111%**  
**FEV1 3.680 = 94%**  
**FEV1/FVC 69**

**OSTRUZIONE LIEVE**



**POST**  
**FVC 5.350 + 2%**  
**FEV1 4.120 +12%**  
**FEV1/FVC 77**  
**FEV1 POWT 1115**

**OSTRUZIONE LIEVE**  
**COMPLETAMENTE**  
**REVERSIBILE**

ID.#: 01 SEX: MALE  
 AGE: 78 YRS HT: 178 cm WT: 96 kg  
 RACE: WHITE 100 %

[ VC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
VC	4.03	3.73	93	

ERV 0.69  
 IRV 2.17  
 IC 3.04  
 TV 0.87  
 FRC 3.79  
 RV 2.82  
 TLC 7.14  
 RV/TLC 43.9

[ FVC TEST ]		PRE-BD		POST-BD
FUNCTION	PRED	MEAS	%PR	MEAS %CH
FVC	3.87	2.81	73	3.25 16
FEV.5		1.40		1.50 7
FEV1	2.90	1.76	61	1.91 9
FEV3		2.39		2.64 10
FEV1%T	73.2	47.2	64	58.8 -5

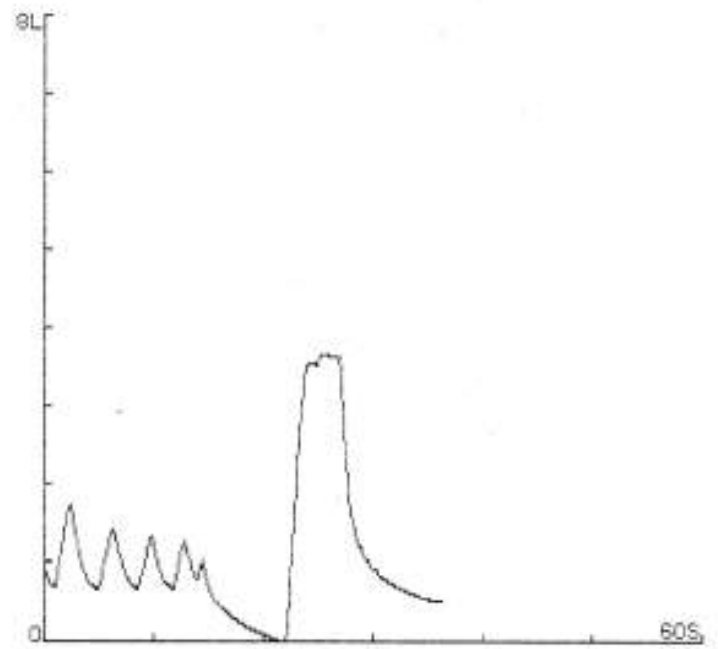
FEV1%G 62.6  
 FEV3%T 64.1  
 FEV3%G 85.1  
 MEFR 3.03  
 MMEF 2.81 0.80 28  
 EX TIME 6.48  
 V EXT 0.12  
 FIVC  
 FIV.5  
 FIV1  
 FIV1/FVC  
 FIV1/FIVC  
 FEV.5/FIV.5

PEF 7.74 6.29 81 7.38 17  
 MEF75% 6.99 3.40 49 3.40 0  
 MEF50% 3.98 1.02 26 0.94 -6

**PRE**  
**FVC 2.810 = 73%**  
**FEV1 1.760 = 61%**  
**FEV1/FVC 62**

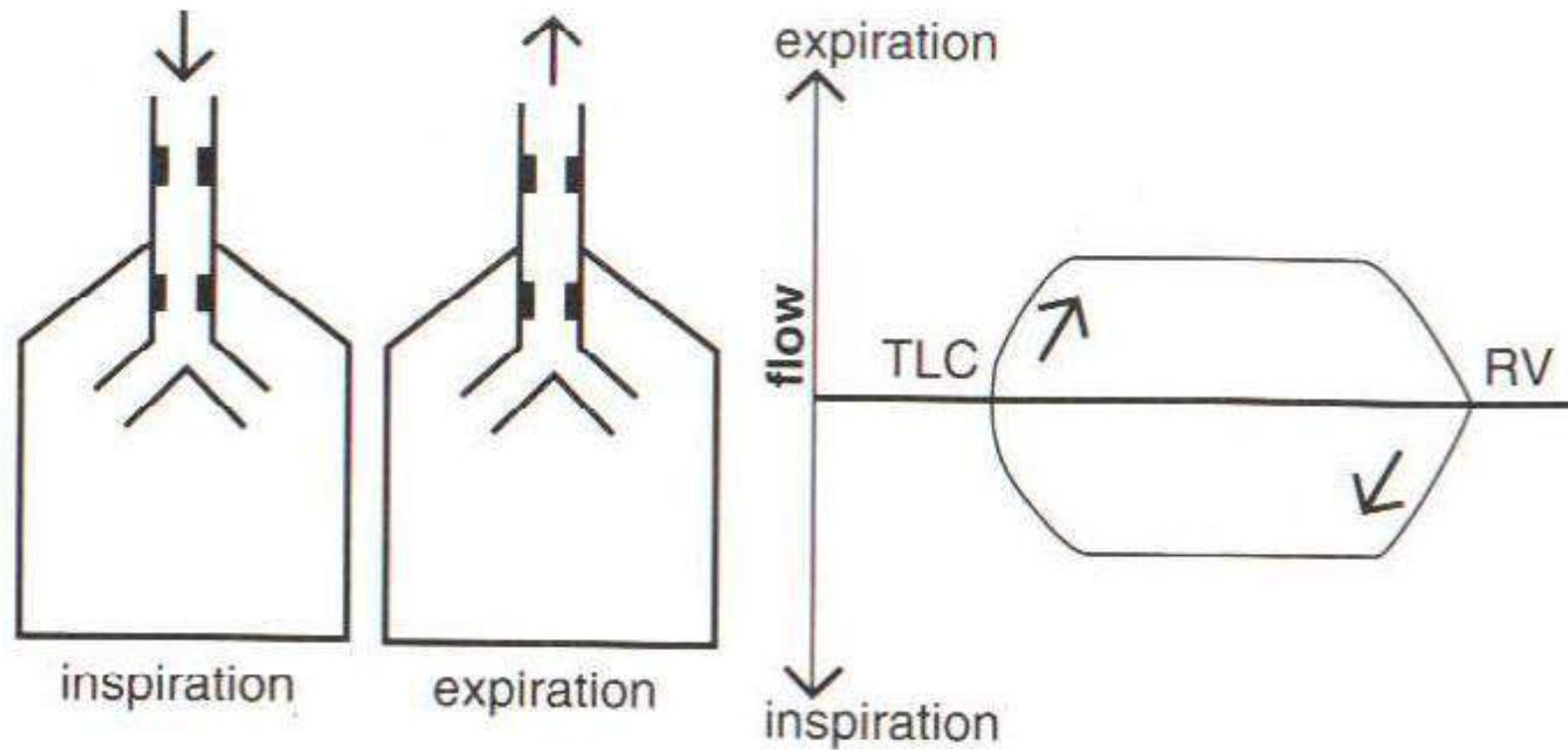
**DIFETTO MISTO?**

**POST**  
**FVC 3.250 + 16%**  
**FEV1 1.910 +9%**  
**FEV1/FVC 58**  
**FEV1 post 65%**



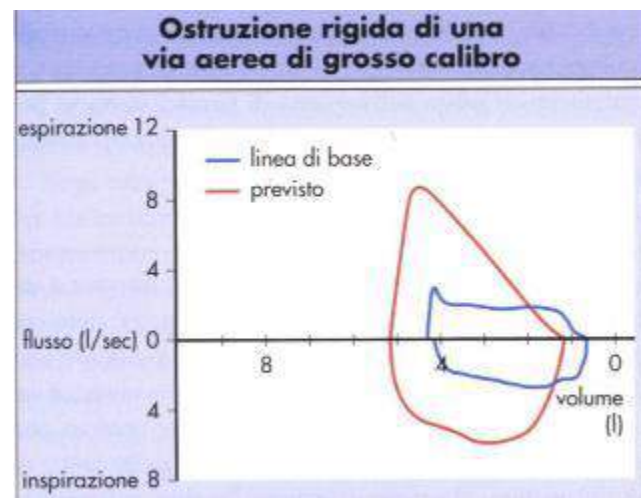
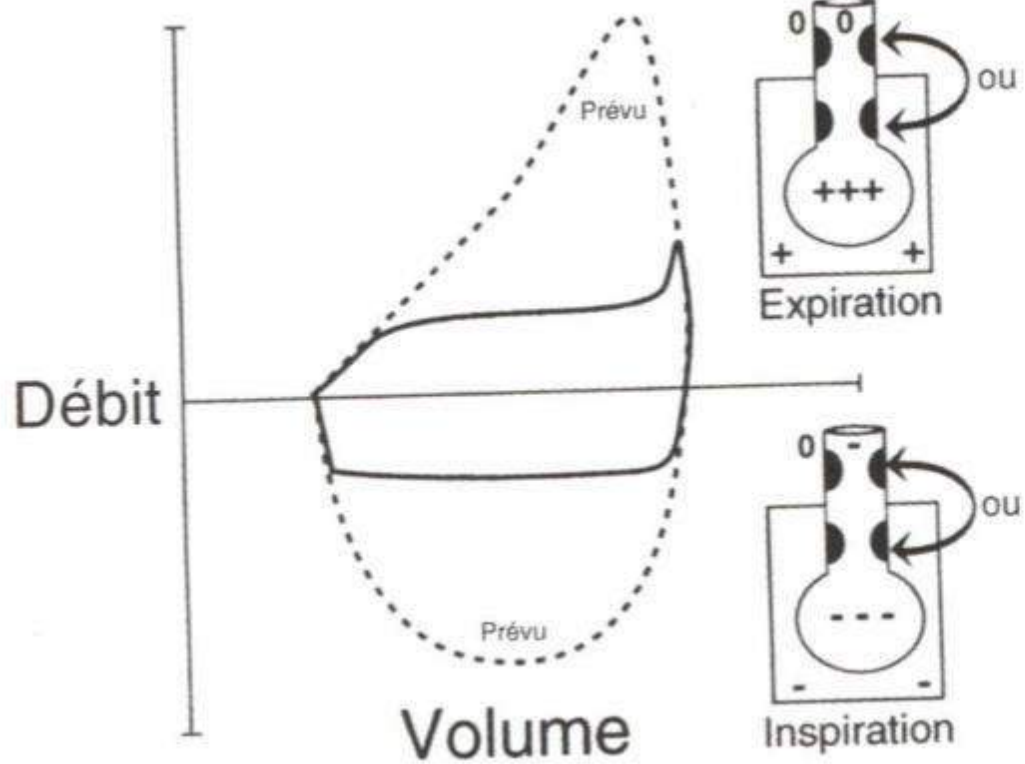
**OSTRUZIONE MODERATA  
 NON REVERSIBILE**

# Quadri spirometrici rari

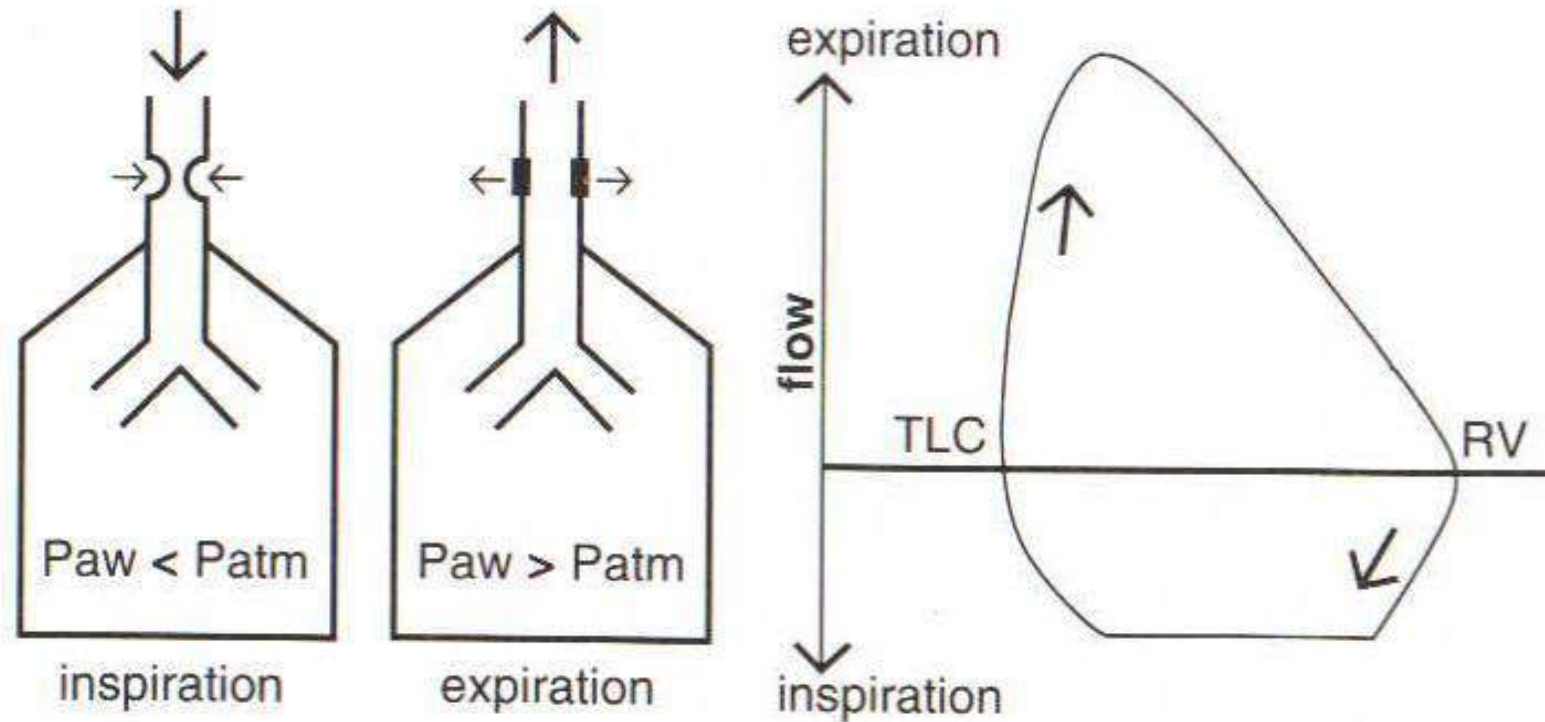


fixed (intra- or extrathoracic)

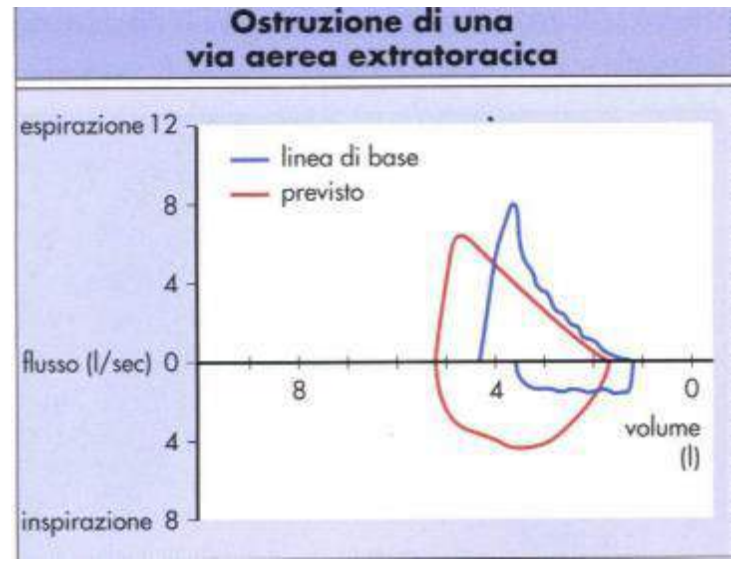
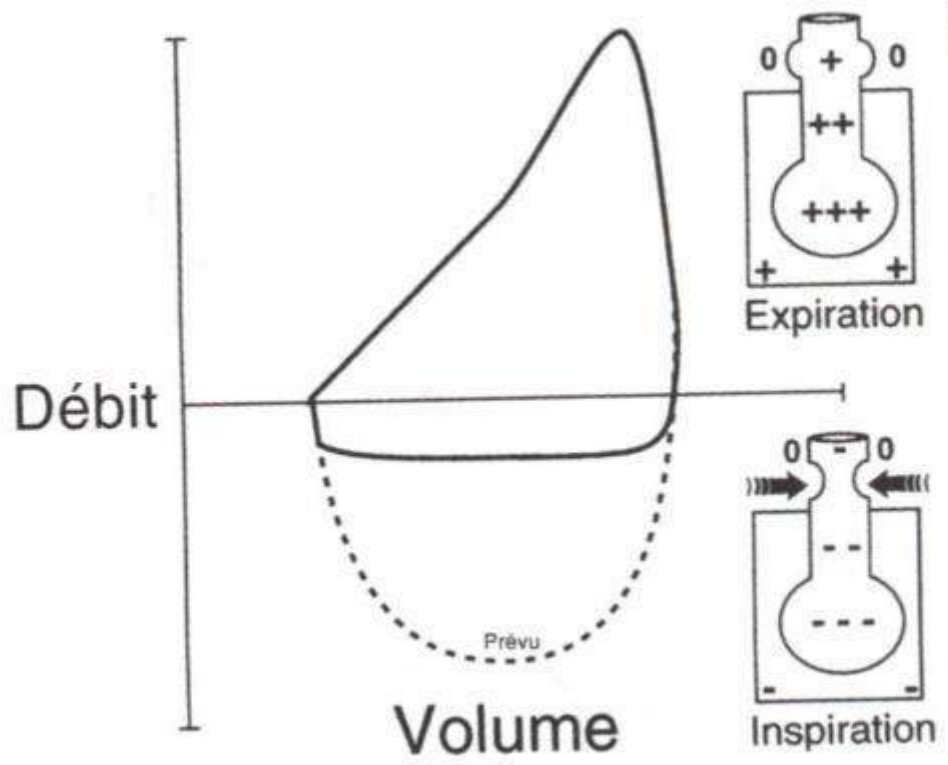




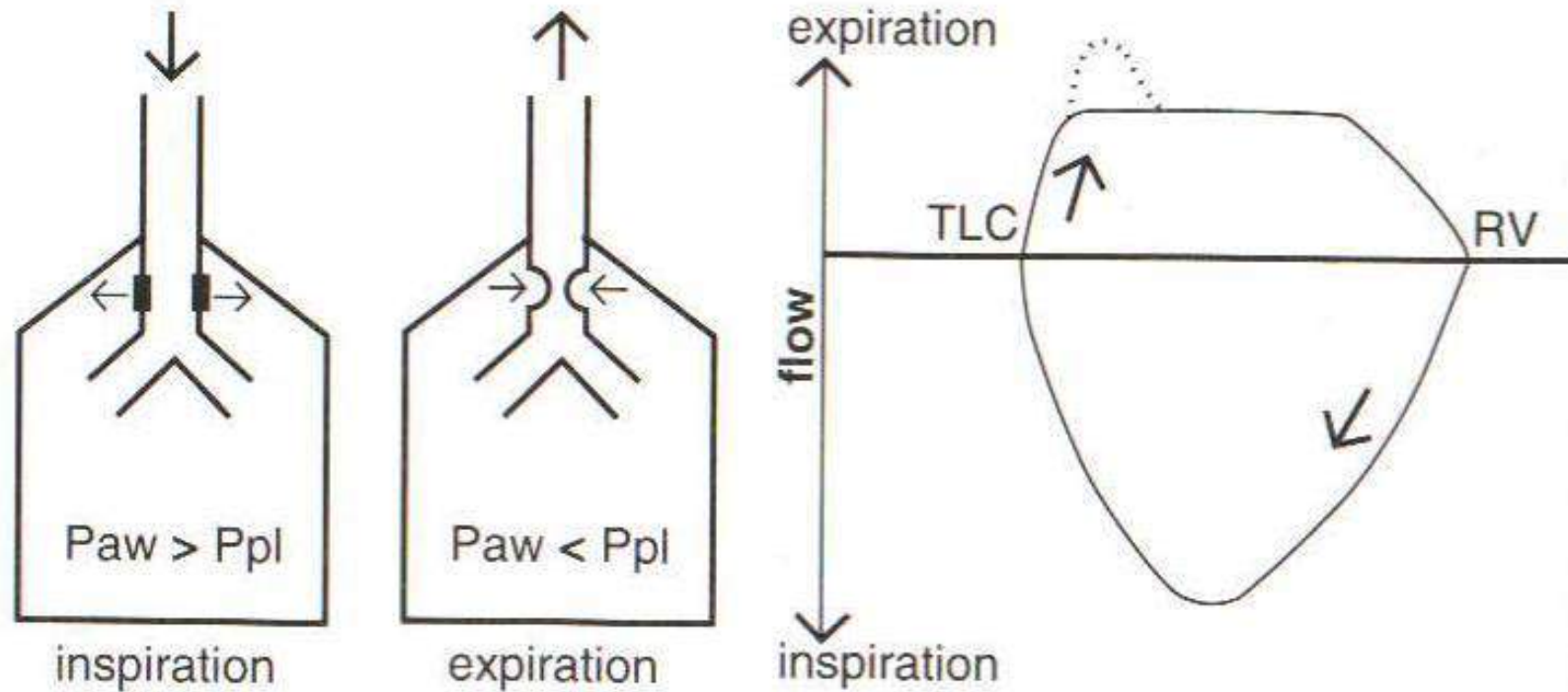
# Quadri spirometrici rari



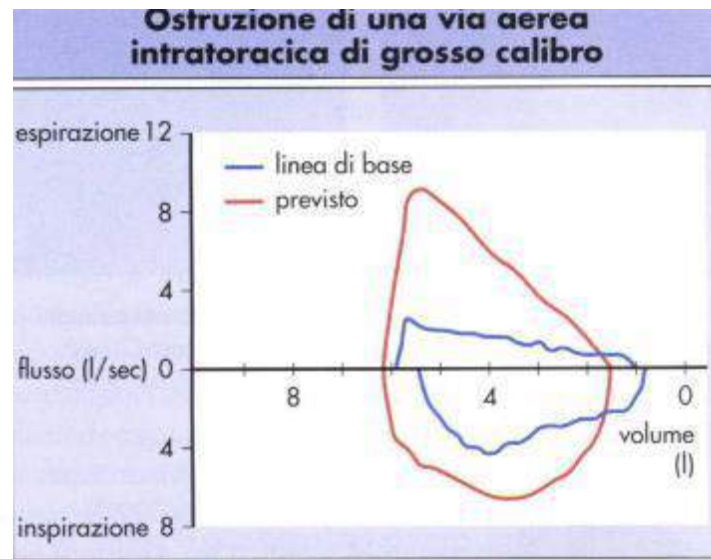
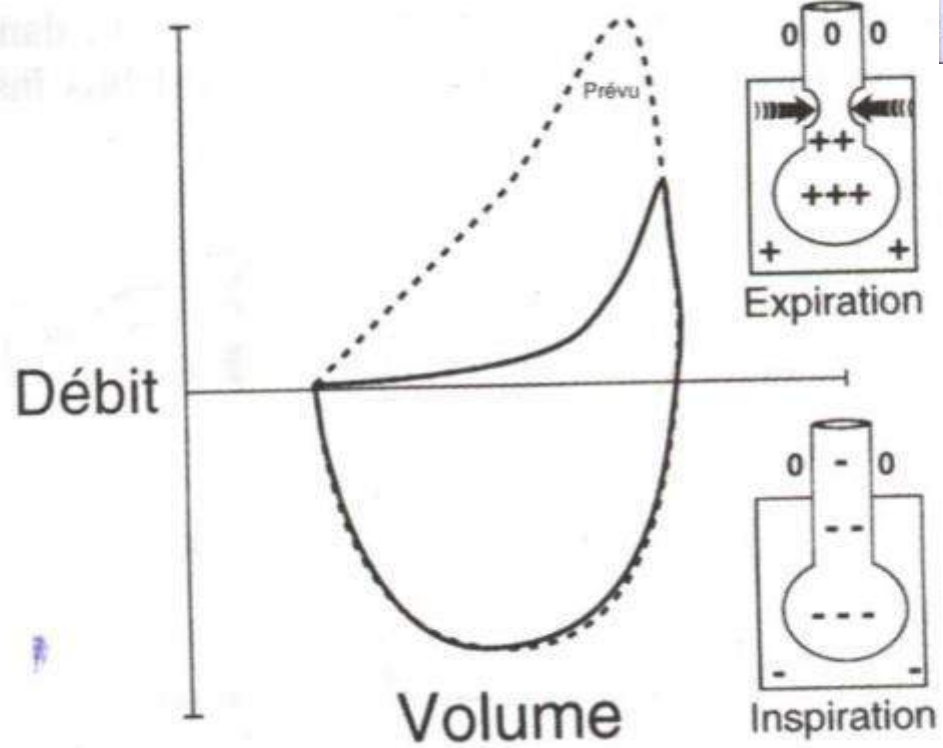
variable extrathoracic



# Quadri spirometrici rari



variable intrathoracic







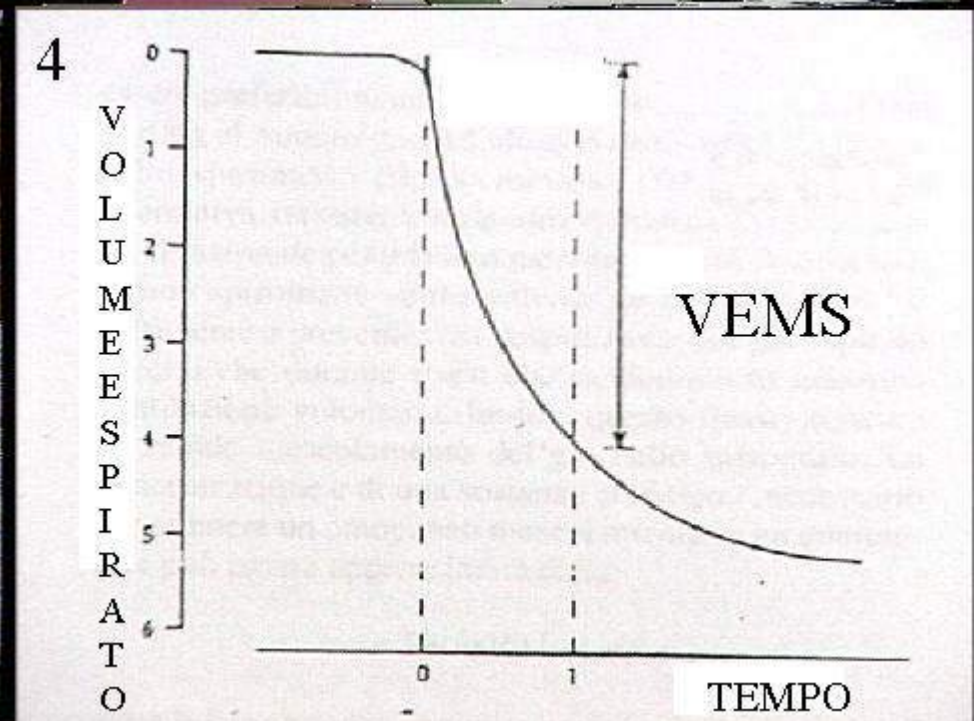




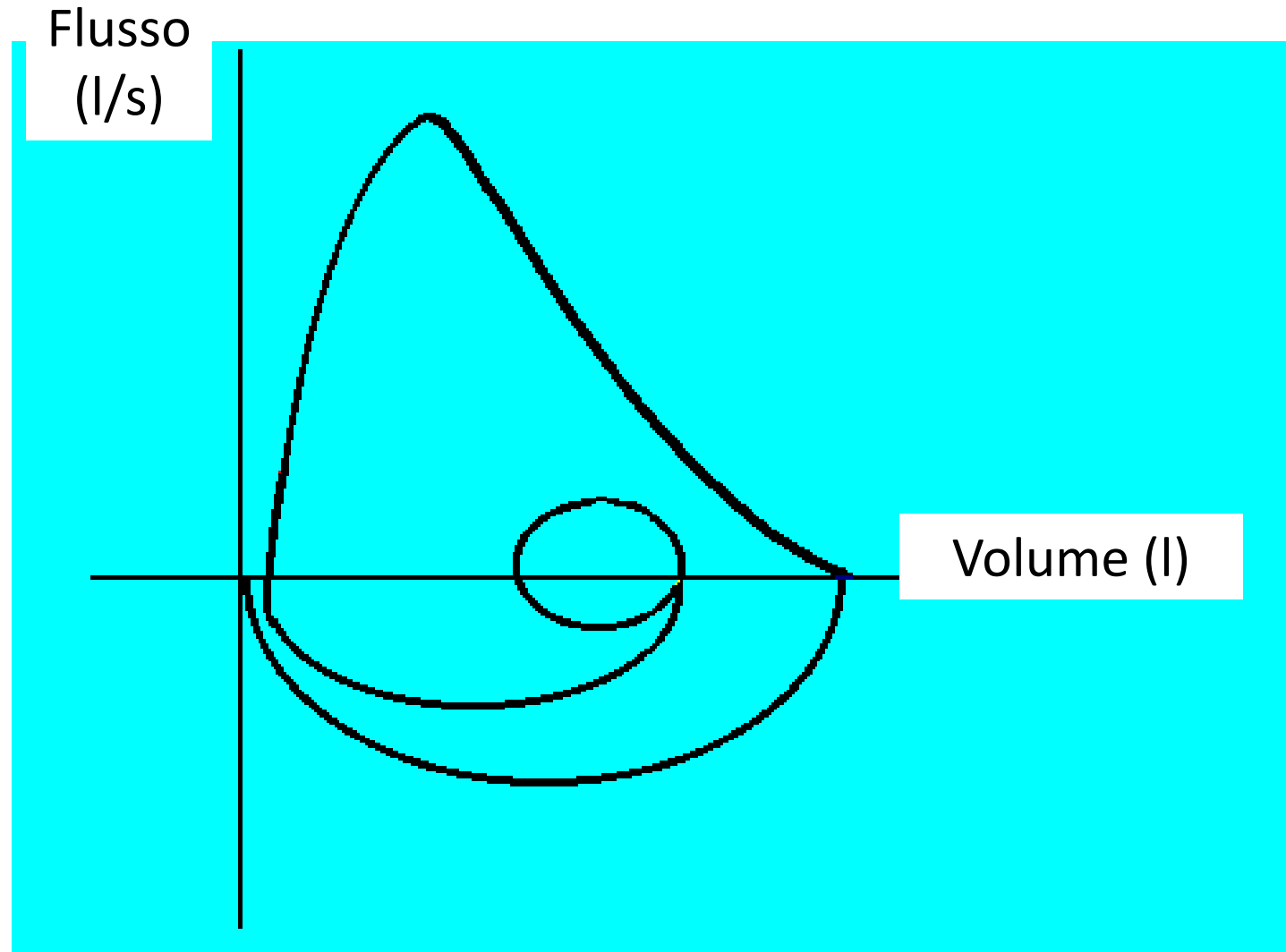




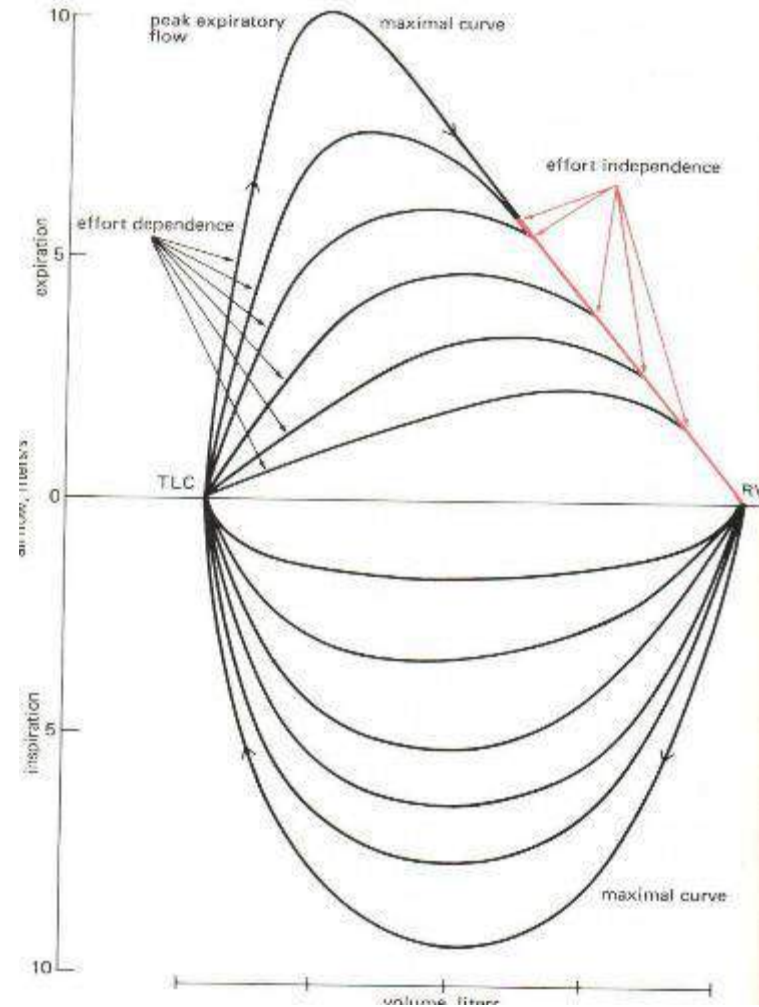




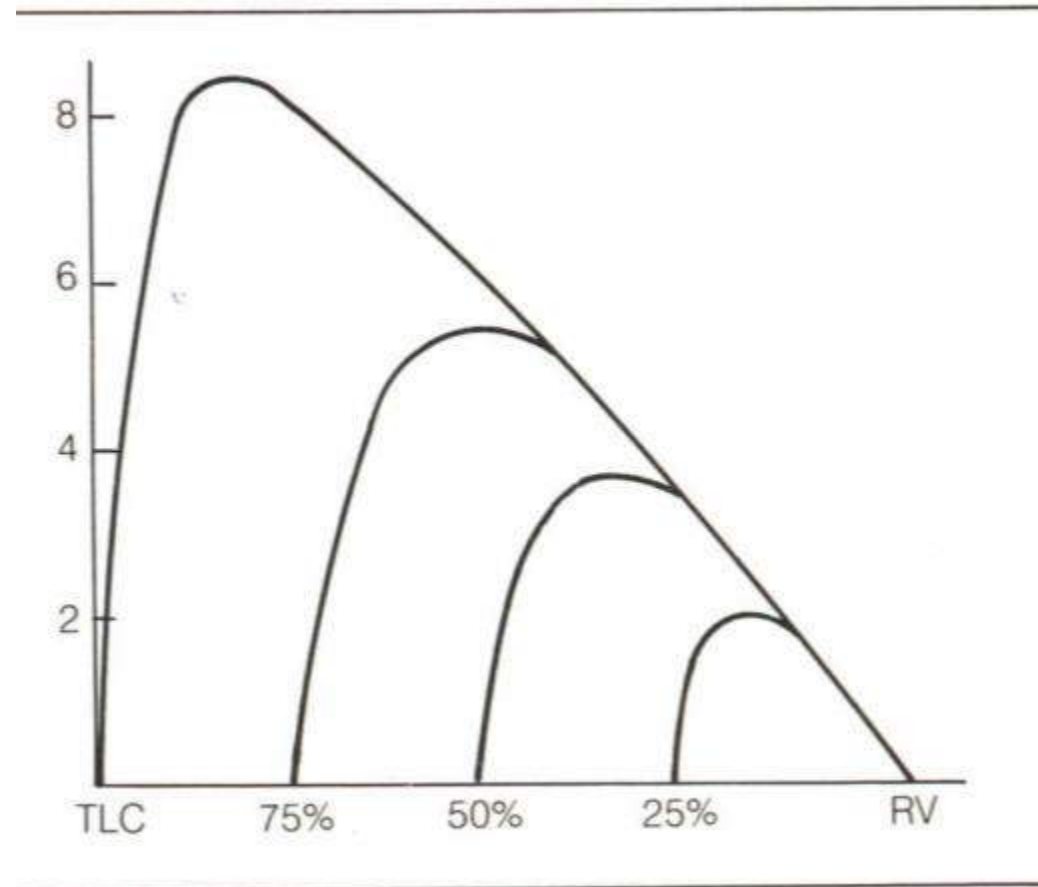
# Il tracciato spirometrico: la curva flusso/volume



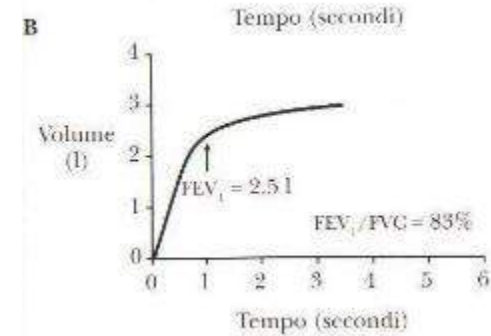
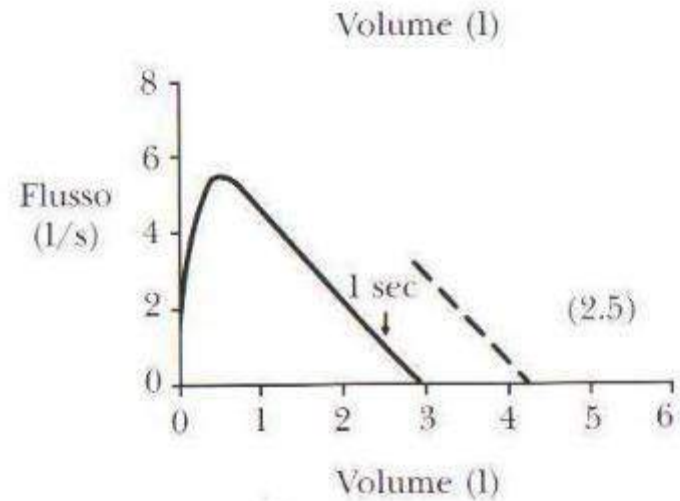
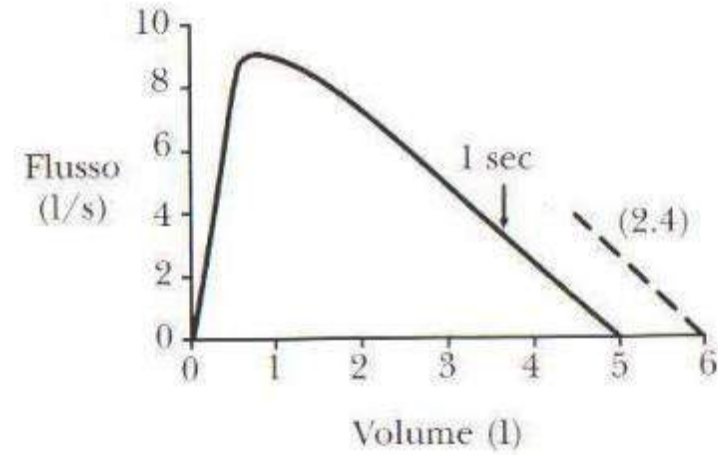
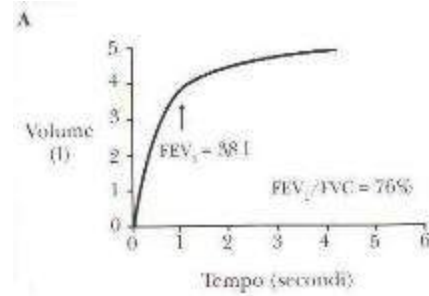
# Indipendenza del flusso ai piccoli volumi polmonari dallo sforzo



Indipendenza del flusso ai piccoli volumi polmonari dal riempimento polmonare



# Quadri spirometrici: accettabili





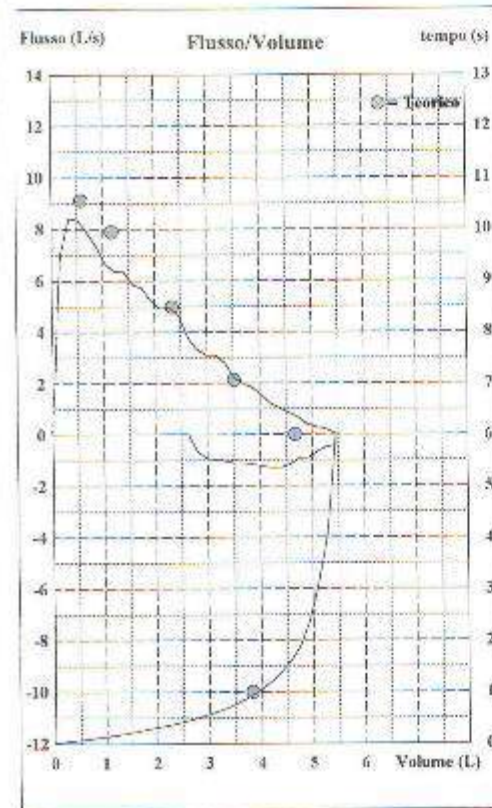
## Risultati Esame di Funzionalità Respiratoria

Dati Soggetto

Indirizzo

Attività

Cognome  
Nome  
D  
Autore II  
Dr. Etmi



### Dati Esame

Confine Farmaco  
Somministrato alle  
Teor. (Ad./Giov.) E.R.S. 93 / Knudsen

Quantità

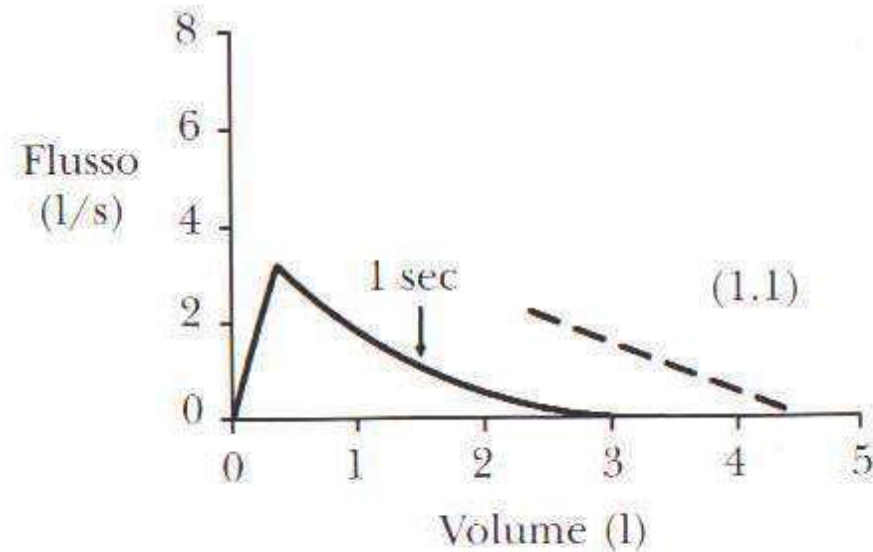
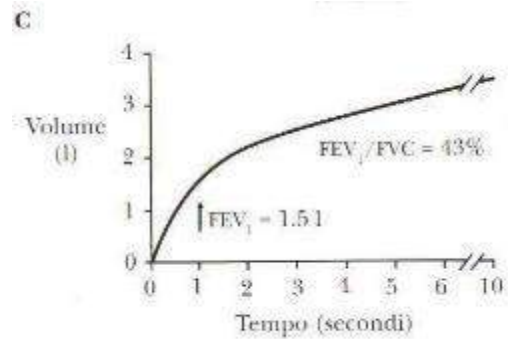
Par. (BTPS)	Mis.	%Teor.	Teor.	Migli.
FVC	5,54	118,4	4,68	5,54
FEV1	4,09	106,8	3,83	4,14
FEV1%	73,8	92,9	79,5	77,2
PEF	8,46	92,9	9,11	8,51
PEF50	3,37	67,6	4,99	4,71
PEF75	1,20	56,2	2,14	1,41
PEF25-75	3,17	74,3	4,27	3,66
FET	6,02			6,76
VEXT	120			120
FIVC	3,05	65,2	4,68	3,05
FIV1	1,35	35,2	3,83	1,35
PE	1,34			1,34
PEF25	6,35	80,5	7,89	6,47
VC	5,26	107,7	4,88	5,26
ERV	1,24	89,2	1,39	1,24
TV	0,61			0,61
MV	9,35			9,35
RR	15,2			15,2
i	1,94			1,94
te	1,99			1,99
TVGi	0,31			0,31
TVIat	0,49			0,49

Commento Visita

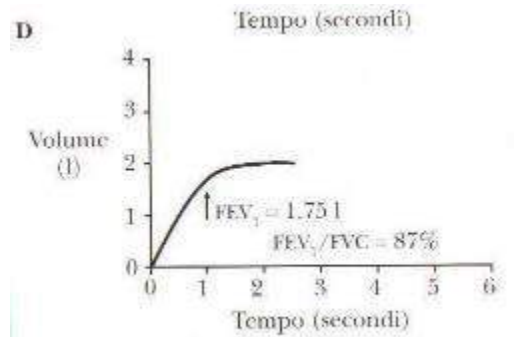
Capacità vitale e flussi espiratori nella norma.

Strumento di Misura  
Spirometria

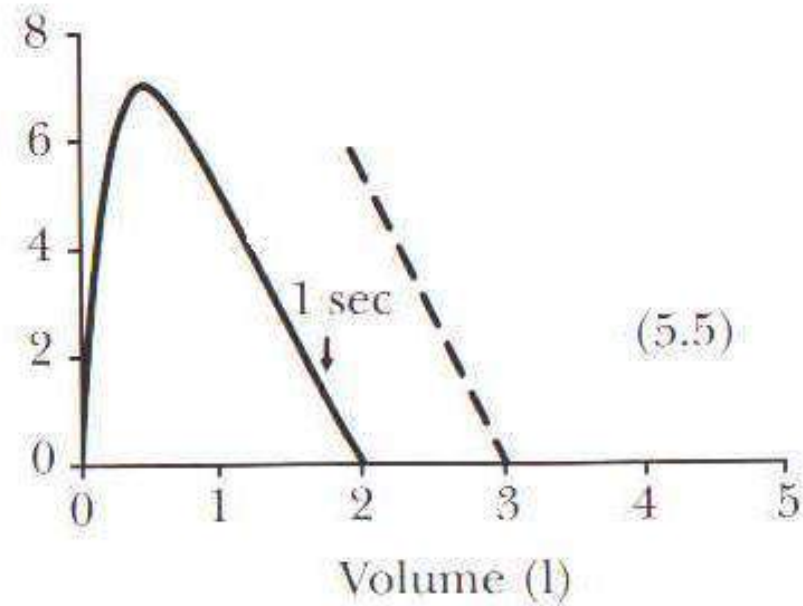
# Quadri spirometrici: ostruzione



# Quadri spirometrici: restrittivo



Flusso  
(l/s)



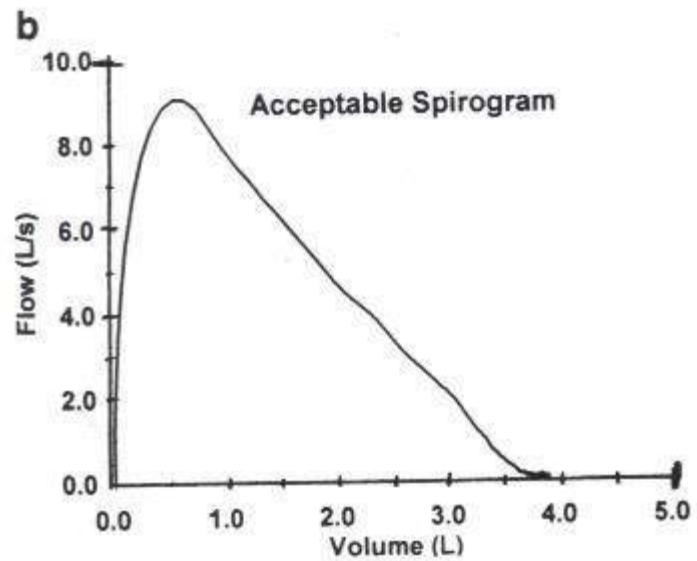


Figure A1b. Acceptable flow-volume spirogram.

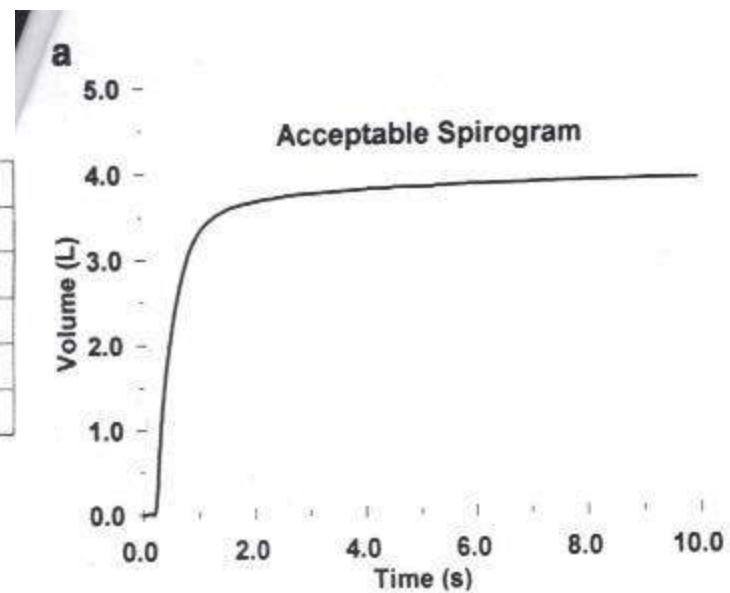
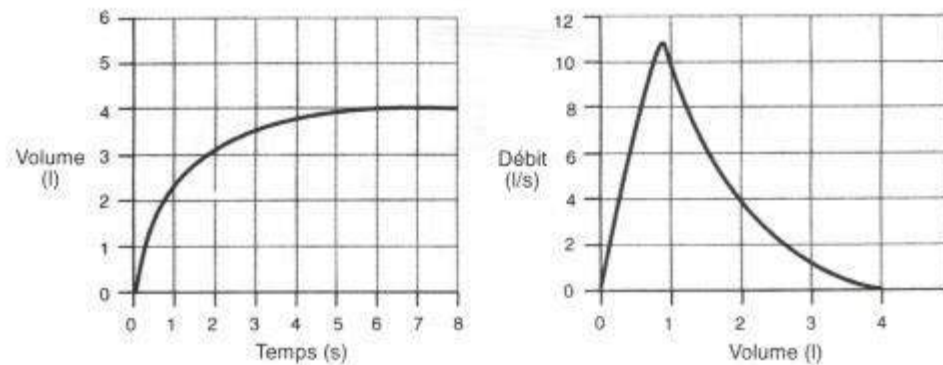
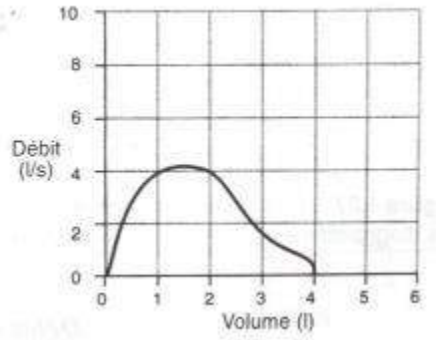
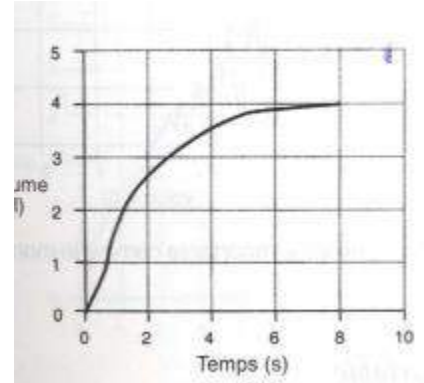
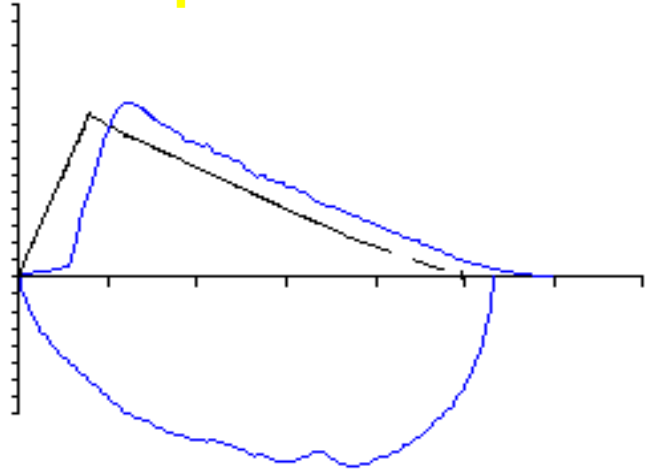


Figure A1a. Acceptable volume-time spirogram.

# Curve Flusso/volume scorrette

**Partenza lenta  
dell'espiazione**



# Tosse

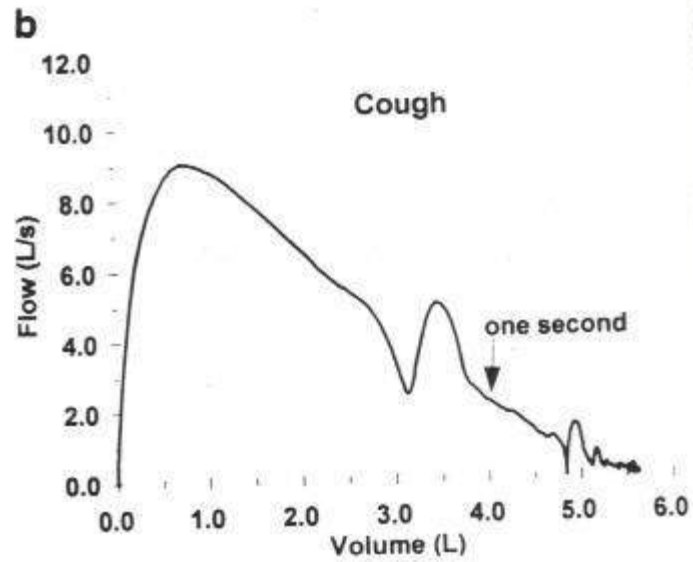
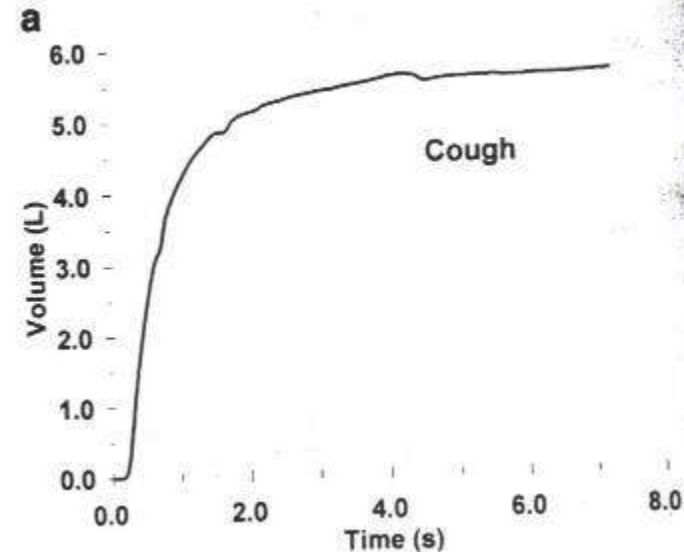
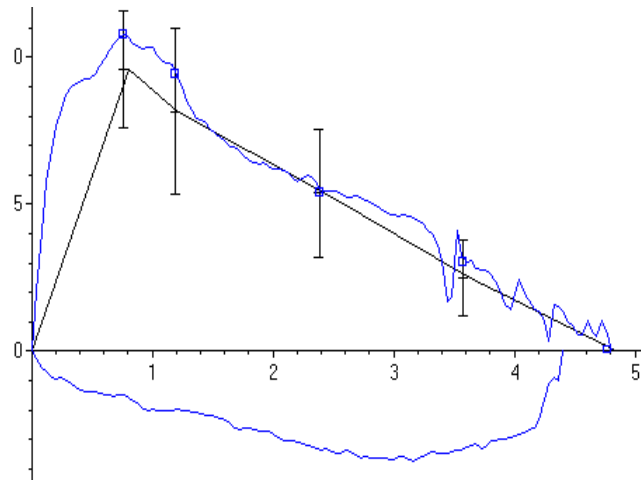
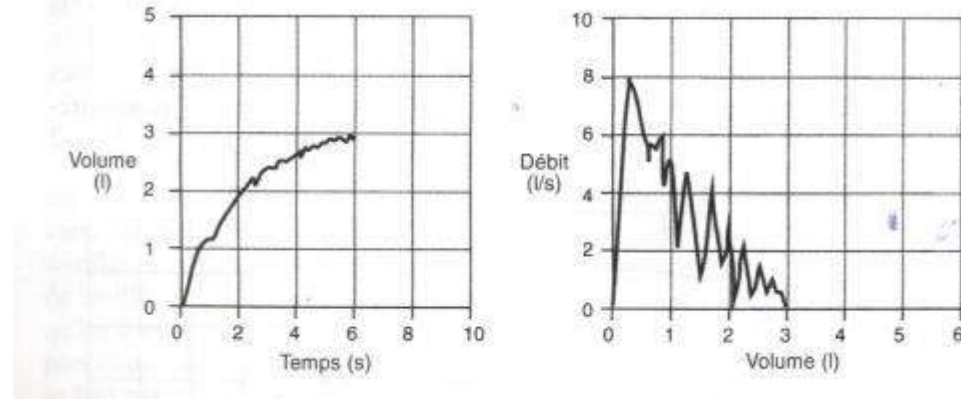


Figure A2b. Flow-volume spirogram with a cough during the first second of exhalation.



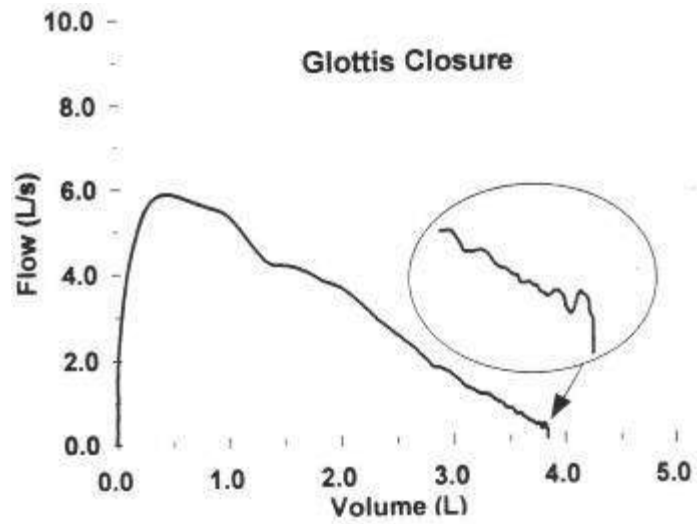


Figure A4b. Unacceptable flow-volume spirometry due to possible glottis closure.

## Chiusura della glottide

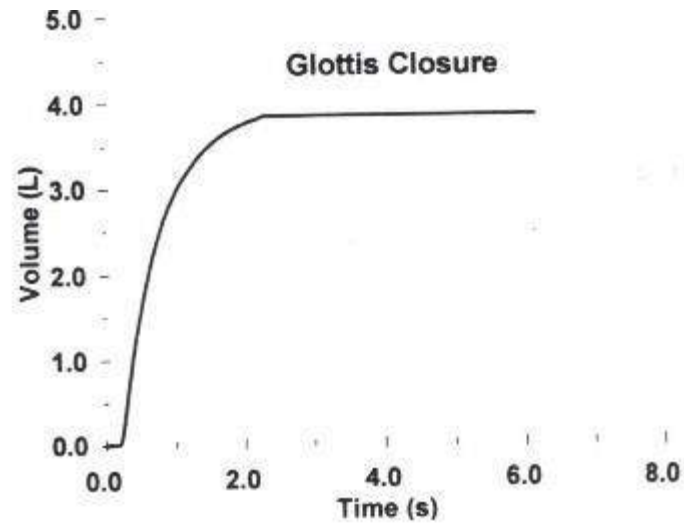
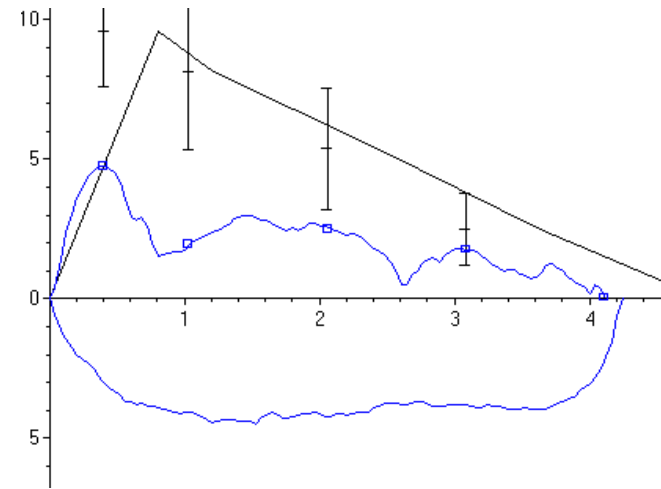
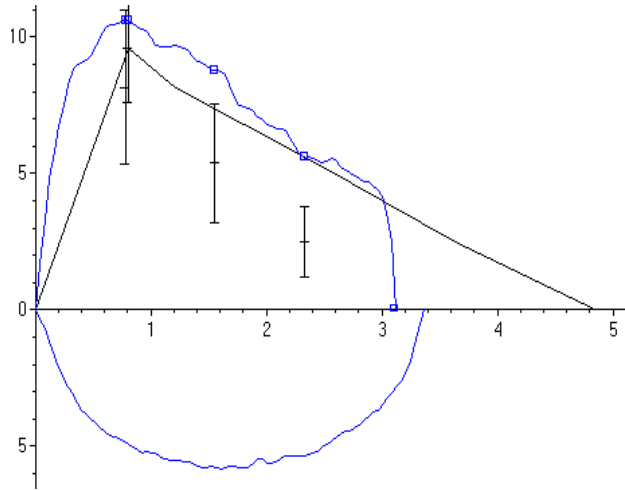
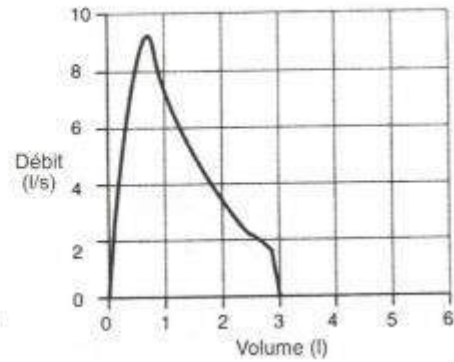
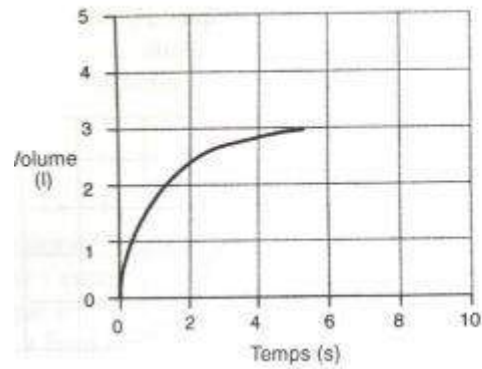
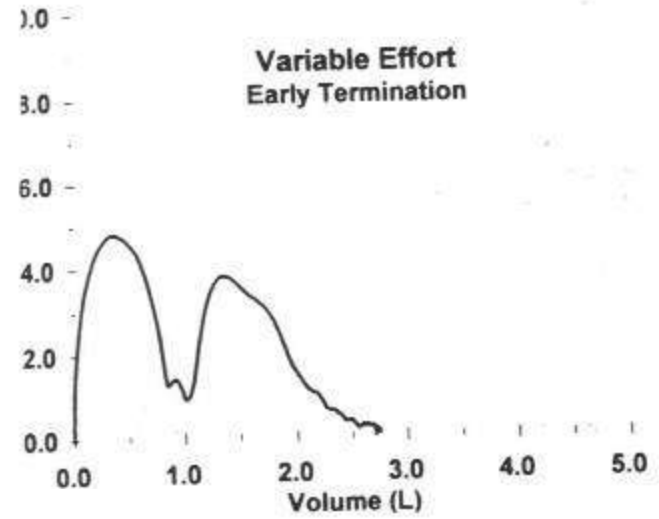


Figure A4a. Unacceptable volume-time spirometry due to possible glottis closure.



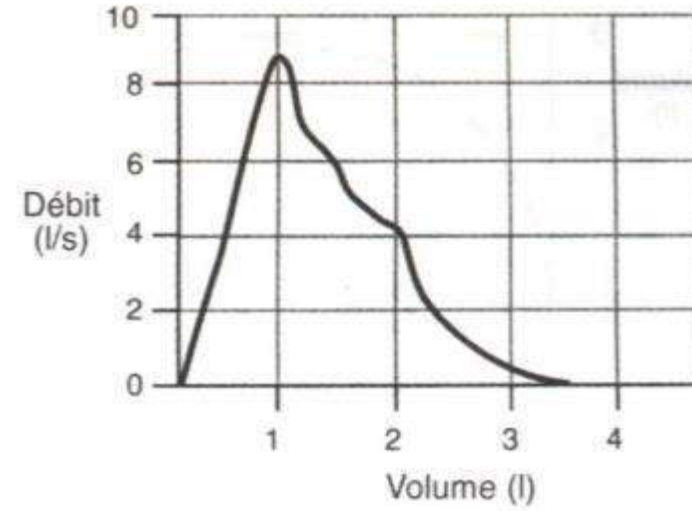
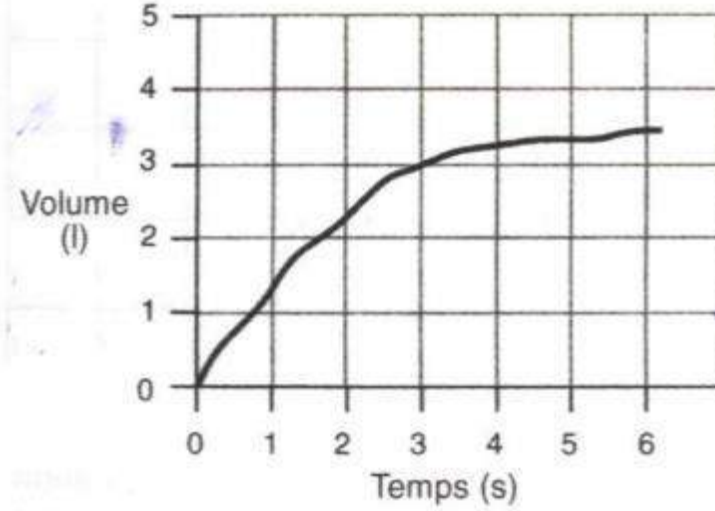
## Arresto espirazione prima di 6'



reptable flow-volume spiogram due to variable termination.



## Variatione del flusso



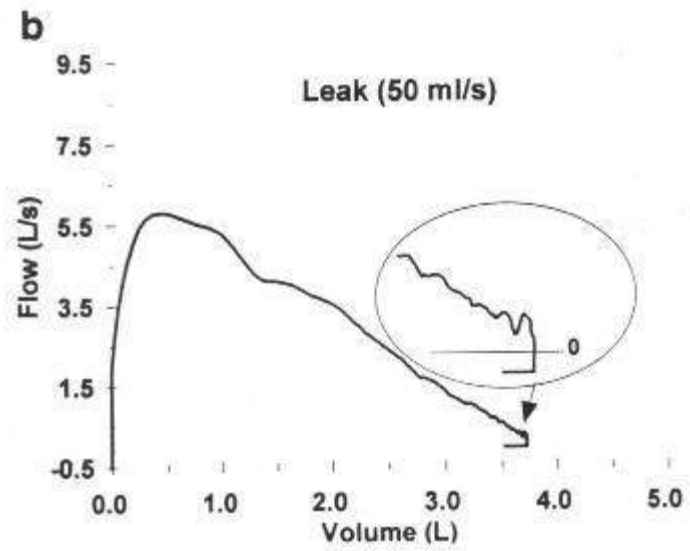


Figure A5b. Unacceptable flow-volume spirogram due to a leak.

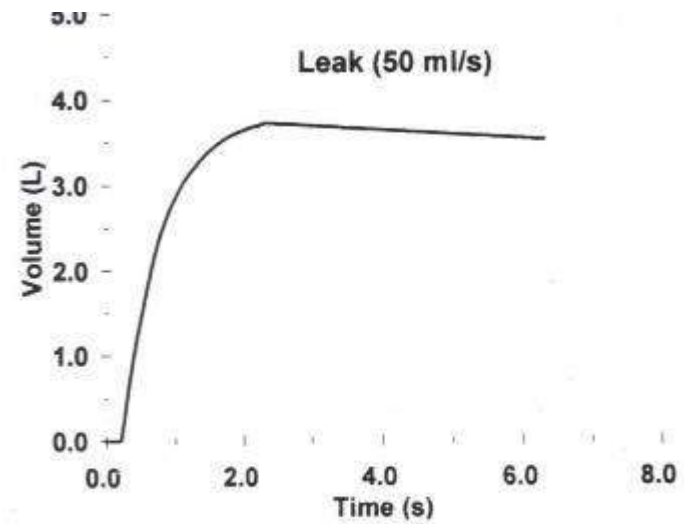


Figure A5a. Unacceptable volume-time spirogram due to a leak.

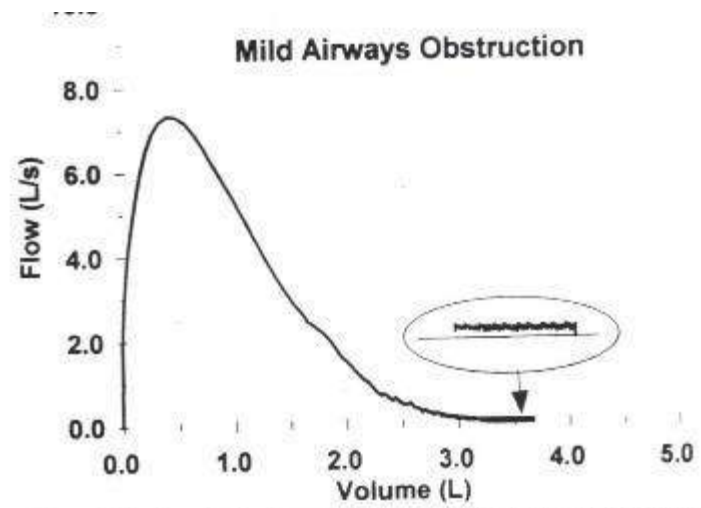


Figure A6b. Acceptable flow-volume spirometry for an individual with mild airways obstruction.

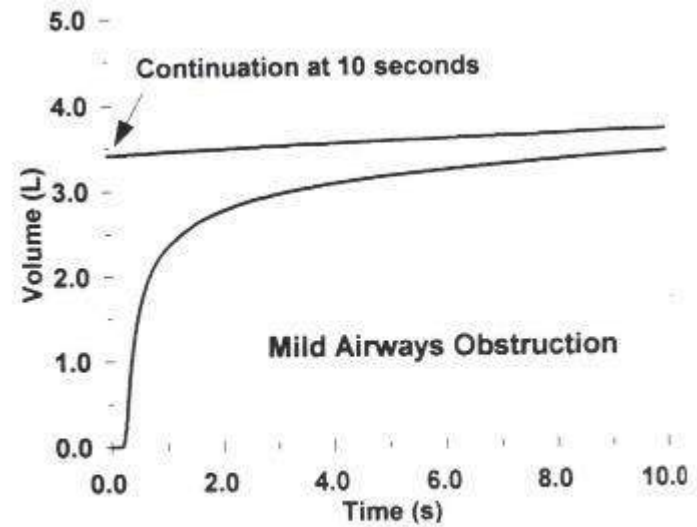
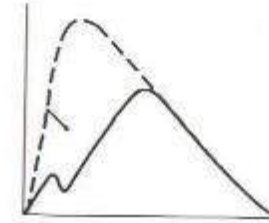
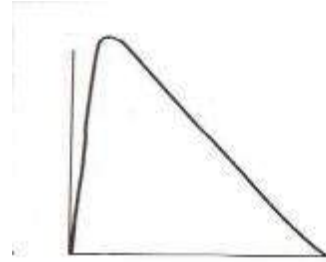


Figure A6a. Acceptable volume-time spirometry for an individual with mild airways obstruction.

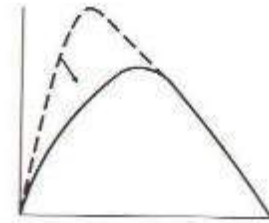
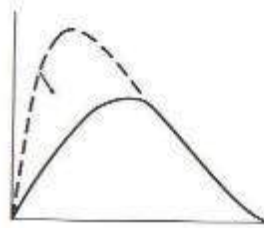
# Inadeguatezza dei q. spirometrici

Test valido



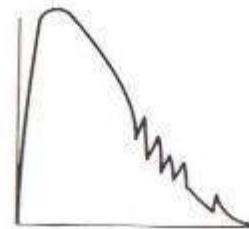
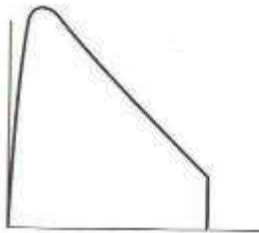
Insicurezza iniziale

Sforzo inadeguato



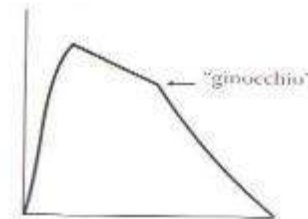
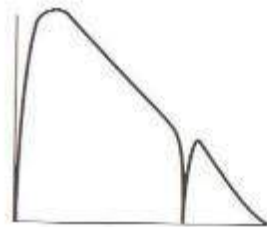
Curva "ad ombrello"

Interruzione precoce dell'espirazione



Tosse

Interruzione e ripresa



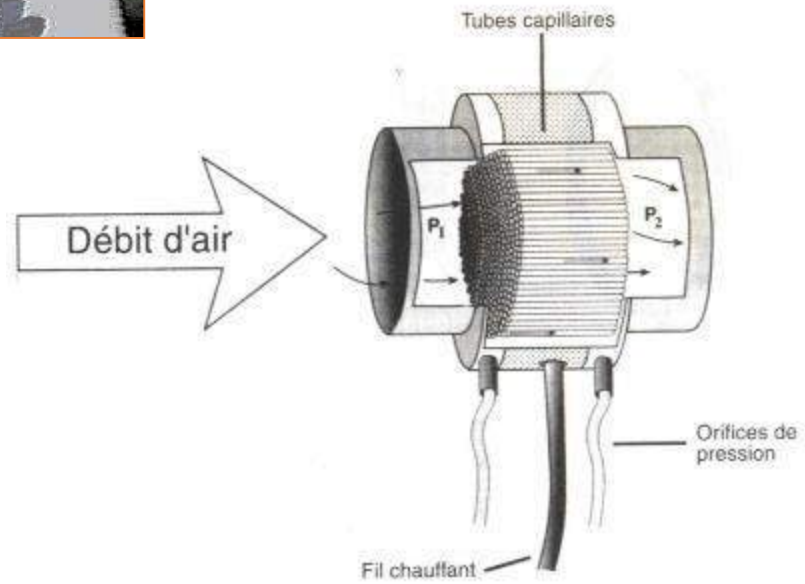
Curva "a ginocchio"

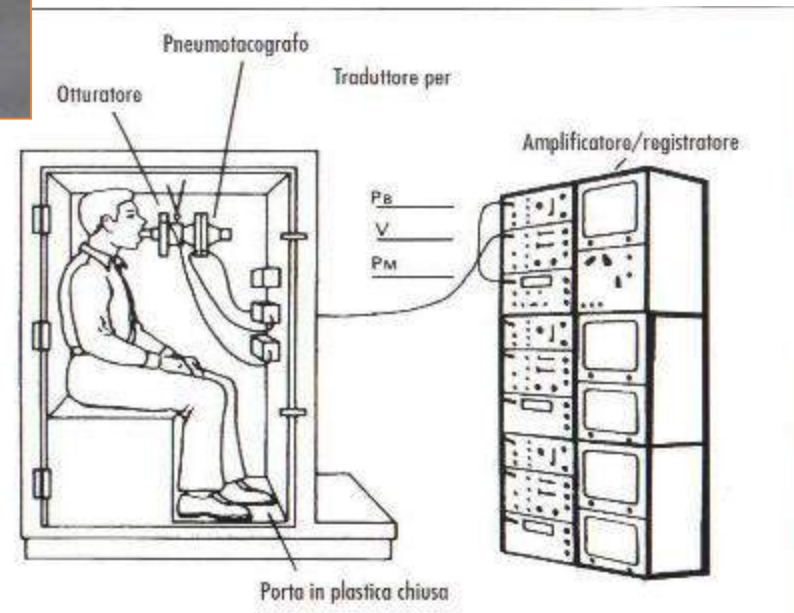


While no physician would give insulin to a diabetic without measuring blood sugar or an antihypertensive to a patient without measuring blood pressure, these same physicians often prescribe powerful beta agonists, anticholinergics and even corticosteroids without performing spirometry.

We must abandon the notion that spirometry is a mystical thing done in a pulmonary function laboratory. Times have changed. We are entering a new era.

Spirometry is to dyspnea as the ecg machine is to chest pain





# Test di broncostimolazione aspecifica

- L'aumento della reattività bronchiale è segno costante e caratteristico dell'asma anche se non patognomonico.
- Utile nei casi in cui la sintomatologia è lieve ed i pazienti al di fuori delle crisi presentano valori spirometrici normali.



# Test di broncostimolazione aspecifica

Variabile	Valore	Significato
Sensibilità	Alta	% di s. asmatici con test + rispetto al totale degli asmatici
Specificità	Moderata	% di s. non asmatici con test – rispetto al totale dei non asmatici
Valore predittivo neg	Alto	% di s. non asmatici con il test – rispetto al totale dei test -
Valore predittivo pos	Relativamente basso	% di s. asmatici con il test + rispetto al totale dei test +

# Test di broncostimolazione aspecifica

- Inalazione di dosi crescenti di bronco costruttore (metacolina) e valutando il FEV1 (dopo sospensione di farmaci broncodilatatori).
- Il FEV1 viene misurato prima (basale) e dopo ogni somministrazione di metacolina fino ad una caduta significativa del suo valore. si considera positiva una caduta del FEV1 del 20%
- il risultato è espresso in PD20 cioè la dose in grado di ridurre del 20% il FEV1.

# Test di broncostimolazione

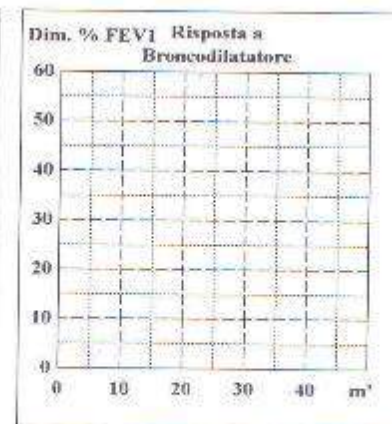
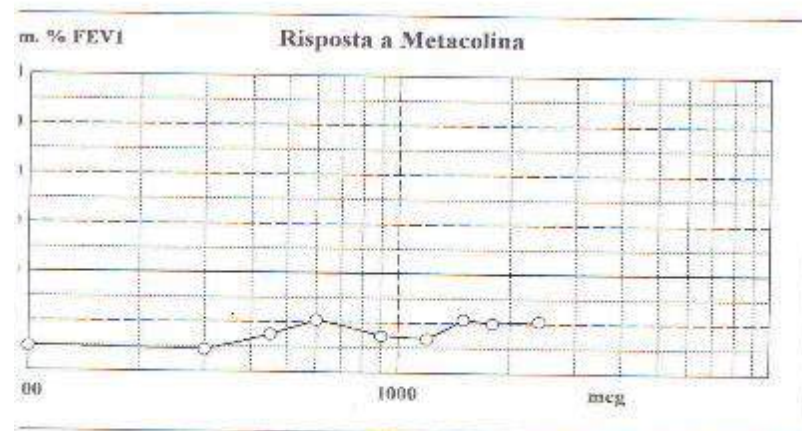
- Può essere effettuato anche con allergeni (TBS specifica) o con agenti chimici e fisici: freddo, nebbia ultrasonica, esercizio fisico.

# Test di broncostimolazione aspecifica

Sintomi

a Somm.	Conf.ne Farmaco	Q.tà	Oru Prova	FEV1	%Dim.
	Teorico (E.R.S. '93 / Knudson)			3,83	
	Prova di Riferimento		09.41.19	4,09	
52.56	Metacolina Nebulizzatore 100 mcg	100	09.53.49	3,89	4,9
54.47	Metacolina Nebulizzatore 300 mcg	300	09.56.45	3,91	4,4
58.10	Metacolina Nebulizzatore 450 mcg	450	09.58.50	3,78	7,6
59.25	Metacolina Nebulizzatore 600 mcg	600	10.00.32	3,66	10,5
01.29	Metacolina Nebulizzatore 900 mcg	900	10.02.02	3,79	7,3
02.28	Metacolina Nebulizzatore 1200 mcg	1200	10.03.22	3,81	6,8
03.56	Metacolina Nebulizzatore 1500 mcg	1500	10.04.39	3,65	10,8
05.08	Metacolina Nebulizzatore 1800 mcg	1800	10.06.02	3,68	10,0
06.39	Metacolina Nebulizzatore 2400 mcg	2400	10.18.29	3,66	10,5

Rischi



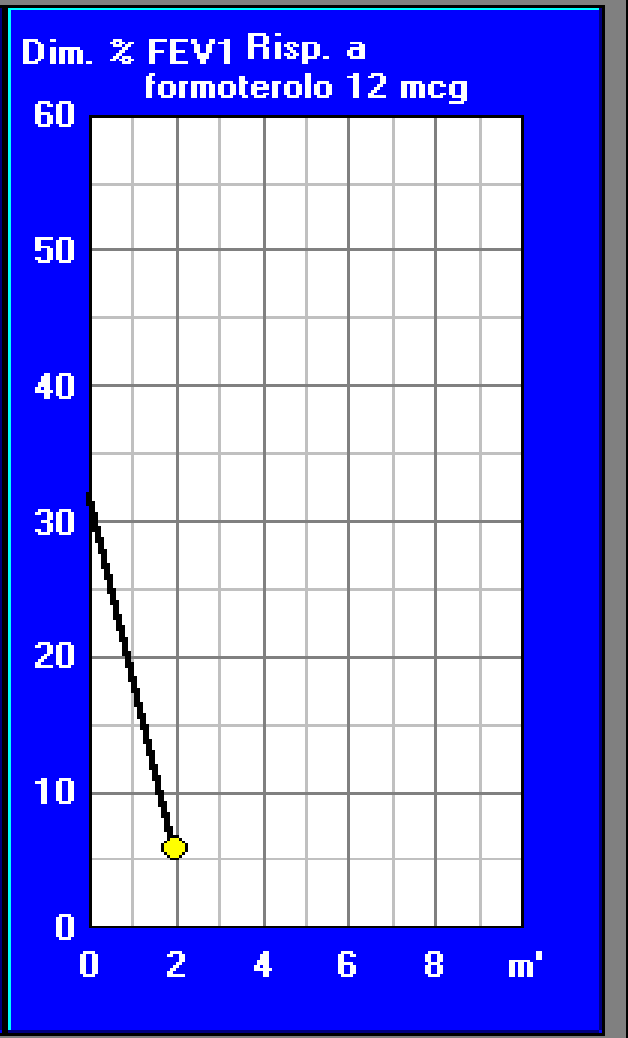
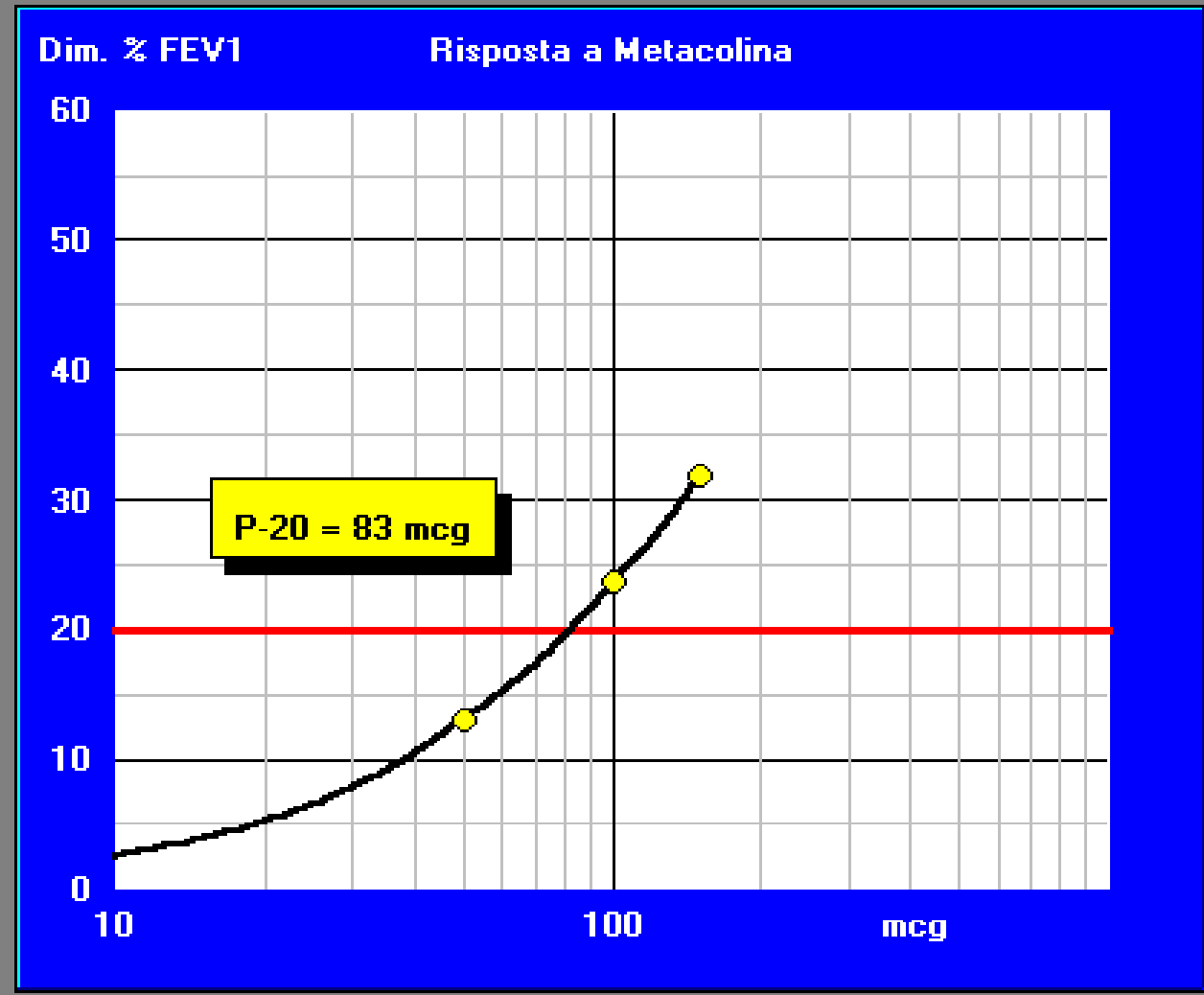
## Commento Visita

Capacità vitale e flussi espiratori nella norma. Dopo test con metacolina a dose massima lieve calo dei flussi, peraltro non significativo per iperreattività bronchiale e senza rilievo di sibili.

Strumento di Misura  
Spirometro

Provocazione Bronchiale

Nome  Sesso  F Data Visita  29/11/2001 Etá  41 cm  165 kg  47



Capacità Vitale Forzata - Prove Eseguite

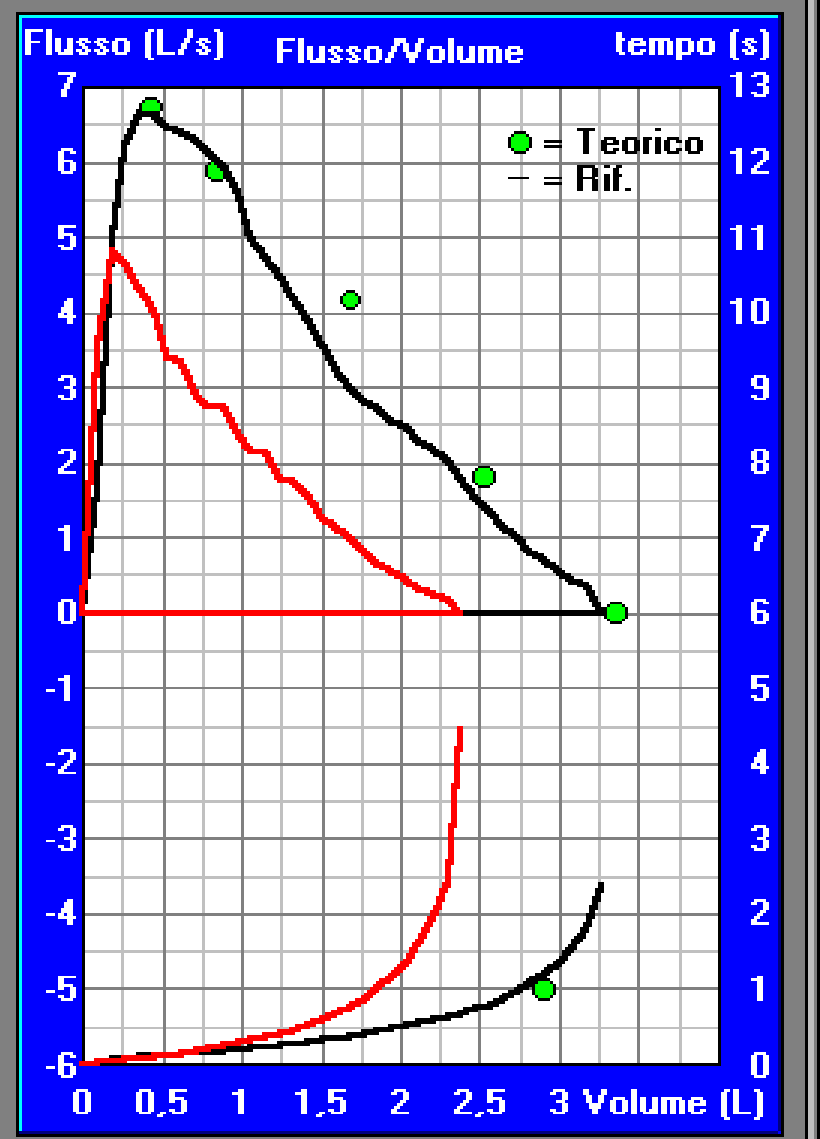
Data/Dra 29/11/2001 11.01.15 Rif. 29/11/2001 10.49.58  
 Farmaco Metacolina Nebulizzatore 150 mcg  
 Quantità 150 Somm.trato alle 29/11/2001 10.57.45

Par.(BTPS)	Mis.	%Rif.	Rif.	%Teor.	Teor.
FVC	2,43	73,2	3,32	99,0	3,35
● FEV1	1,93	68,2	2,83	97,8	2,89
FEV1%	79,4	93,2	85,2	104,8	81,3
PEF	5,00	75,1	6,66	98,9	6,74
FEF50	1,77	59,0	3,00	71,8	4,18
FEF75	0,66	46,2	1,43	78,7	1,82
FEF25-75	1,74	58,0	3,00	83,6	3,59

● **Controllo Qualità**  
 FEV1 non riproducibile.

**Diagnosi Funzionale**  
 Restrizione: molto lieve

Primo Indietro Avanti Ultimo Elimina

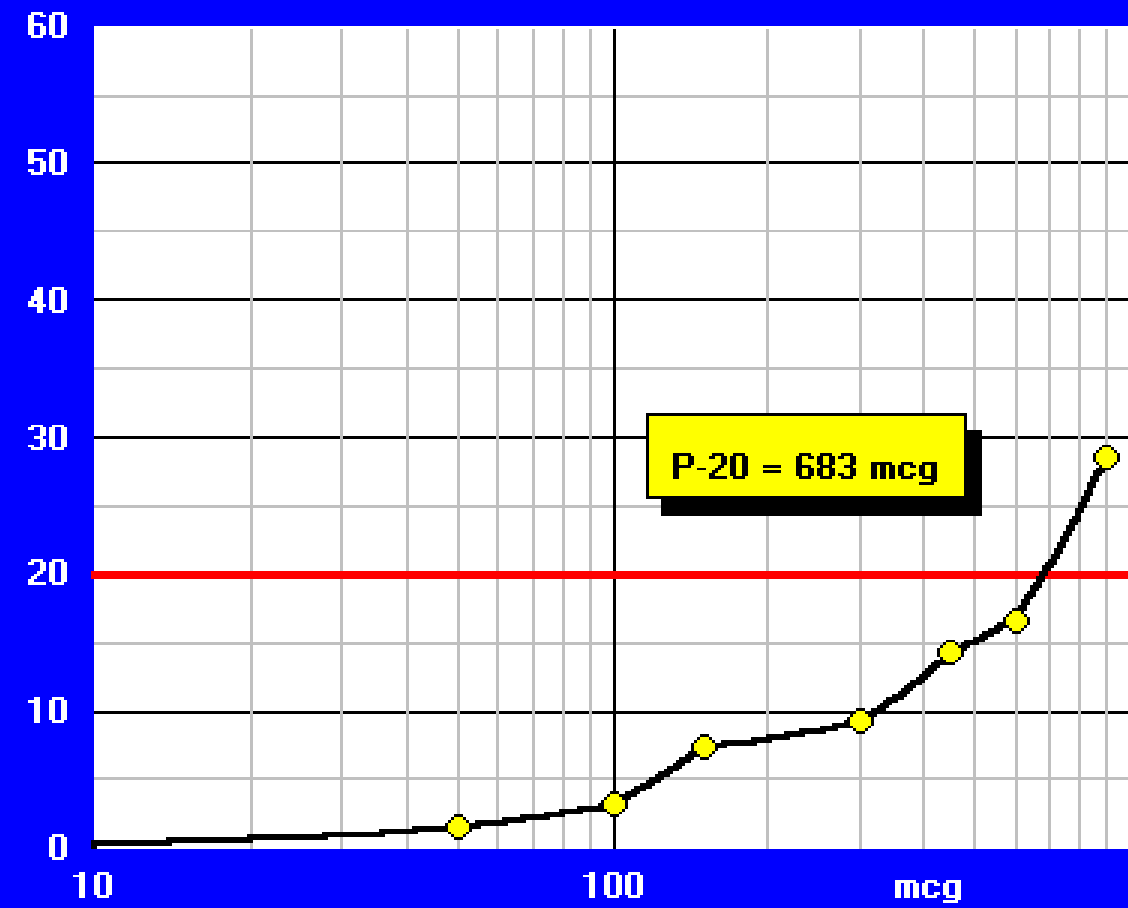


Provocazione Bronchiale

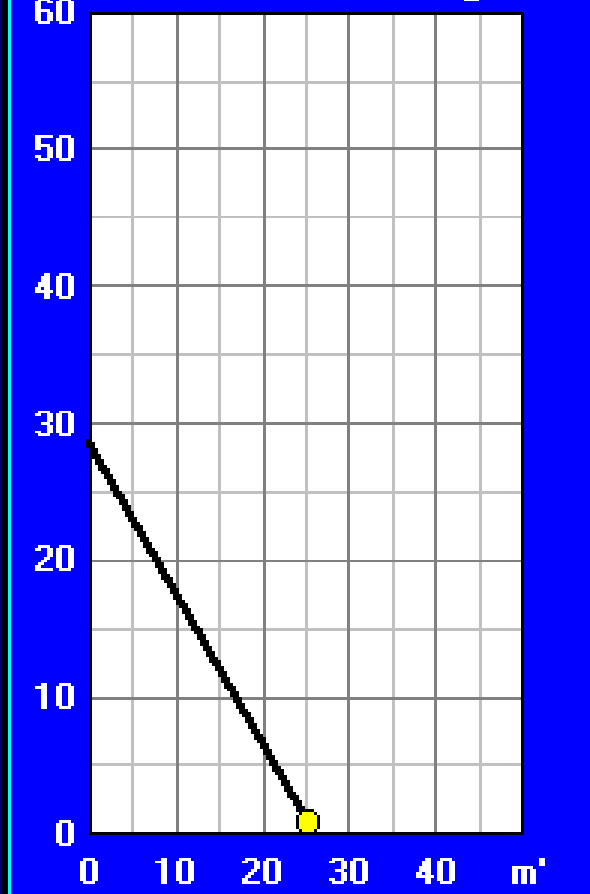
Nome  Sesso **M** Data Visita  Età  cm  kg

Dim. % FEV1

Risposta a Metacolina



Dim. % FEV1 Resp. a salbutamolo 100 mcg



Capacità Vitale Forzata - Prove Eseguite

Data/Dra  Rif.

Farmaco

Quantità  Somm.trato alle

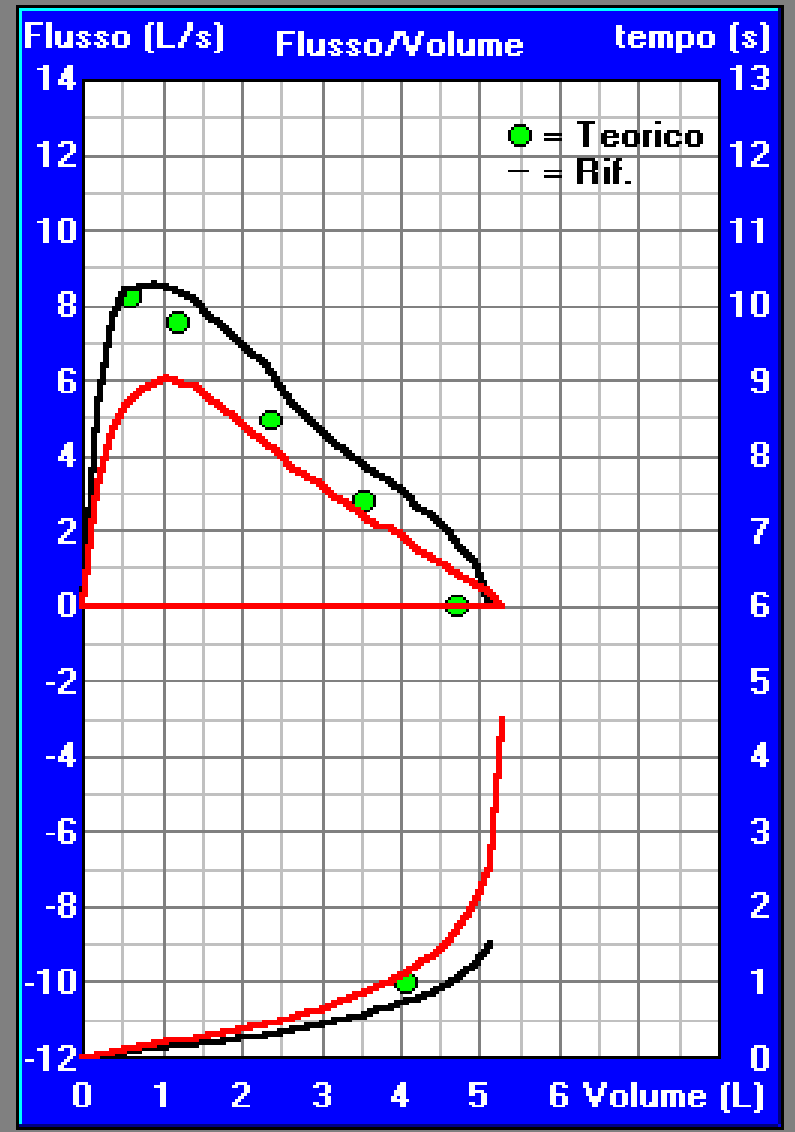
Par.(BTPS)	Mis.	%Rif.	Rif.	%Teor.	Teor.
FVC	5,44	103,6	5,25	111,5	4,71
FEV1	3,99	83,3	4,79	117,9	4,06
FEV1%	73,3	80,4	91,2	106,2	85,9
PEF	6,06	70,5	8,59	104,4	8,23
FEF50	3,57	67,4	5,30	107,2	4,94
FEF75	1,66	53,2	3,12	112,1	2,78
FEF25-75	3,36	63,9	5,26	116,9	4,50

● Controllo Qualità

FEV1 non riproducibile.  
FVC non riproducibile.  
PEF non riproducibile.

Diagnosi Funzionale

Spirometria normale

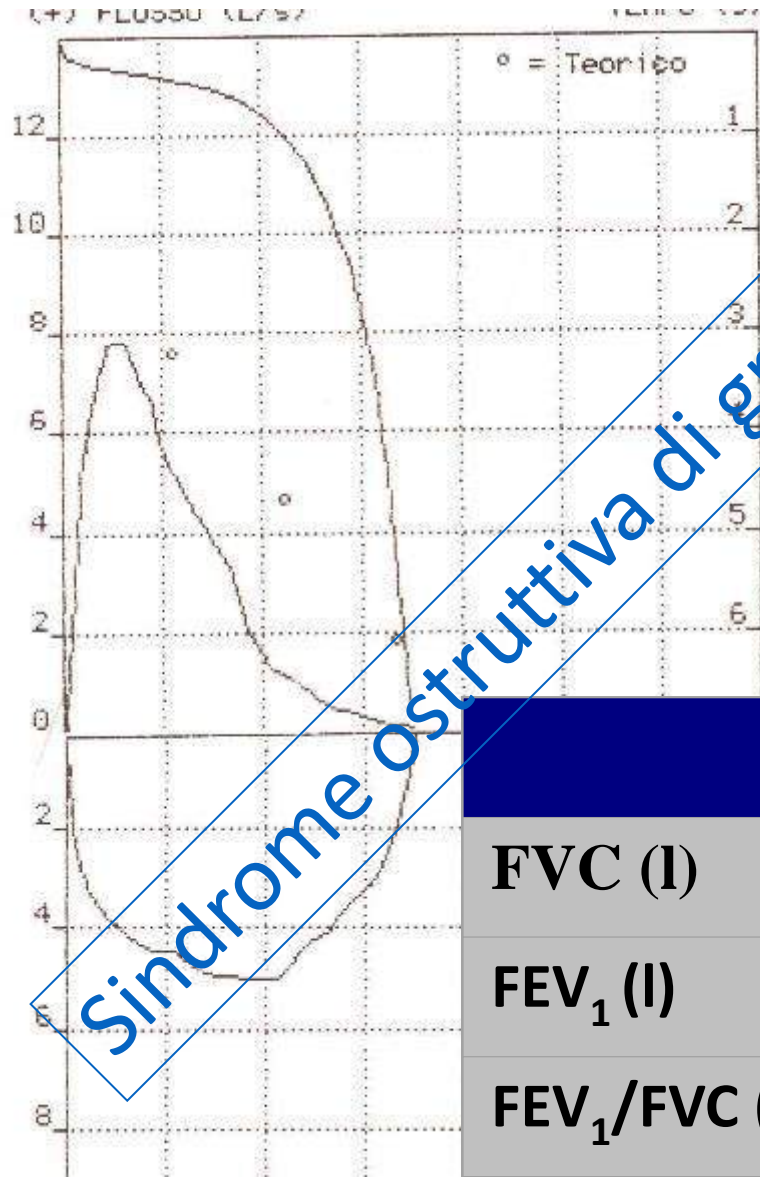




# Test di espirazione forzata

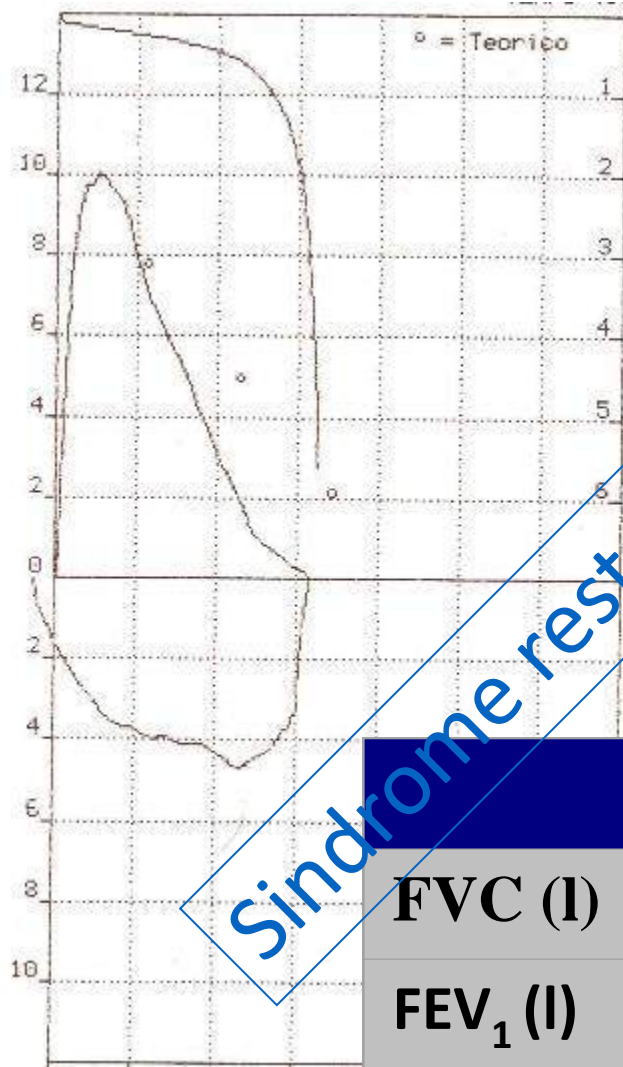
## Interpretazione del test di espirazione

Indici Funzionali	Incapacità ventilatoria di tipo restrittivo	Incapacità ventilatoria di tipo ostruttivo
CVF	Diminuita	Normale o diminuita
FEV1	Diminuito in modo proporzionale alla CVF	Diminuito più della CVF
Rapporto FEV1 / CVF x 100	Normale	Diminuito



Parametro	Misurato	Teorico	%Teorico	
*FVC	L	3.60	4.51	80
*FEV1	L	2.65	3.60	74
*PEF	L/s	8.24	8.76	94
FVC	L	3.60	4.51	80
FEV1	L	2.54	3.60	71
FEV12/FVC	%	70.6	77.5	91
FIVC	L	3.55	4.51	79
FIV1	L	3.55	3.60	99
FIV1%	%	100.0	77.5	129
FEF2575	L/s	1.53	3.83	40
PEF	L/s	7.90	8.76	90
PIF	L/s	5.06		
FET	s	6.00		
FEF25%	L/s	6.29	7.68	82
FEF50%	L/s	2.17	4.72	46
FEF75%	L/s	.47	1.90	25
VEXT	mL	70		

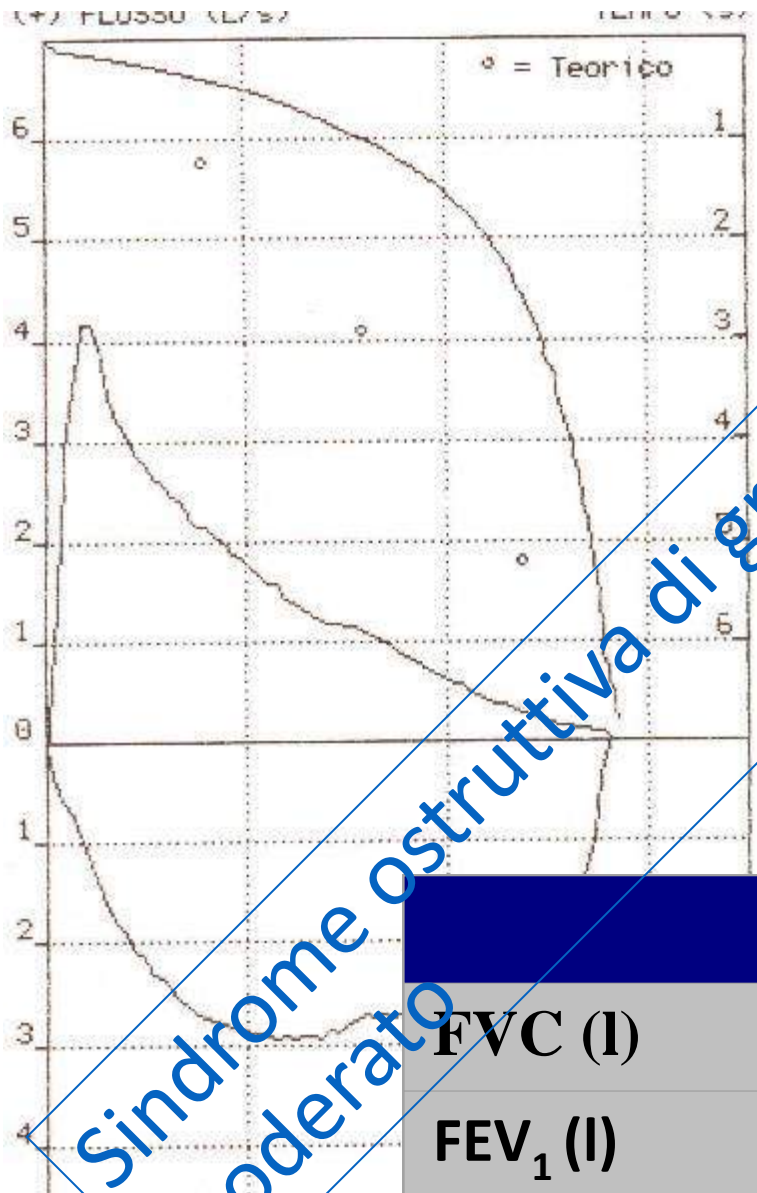
	<i>Misurat</i>	<i>Teorico</i>	<i>%Teorico</i>
<b>FVC (l)</b>	3.60	4.51	80
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	2.65	3.60	74
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	70.6	77.5	91



Sindrome restrittiva di grado lieve

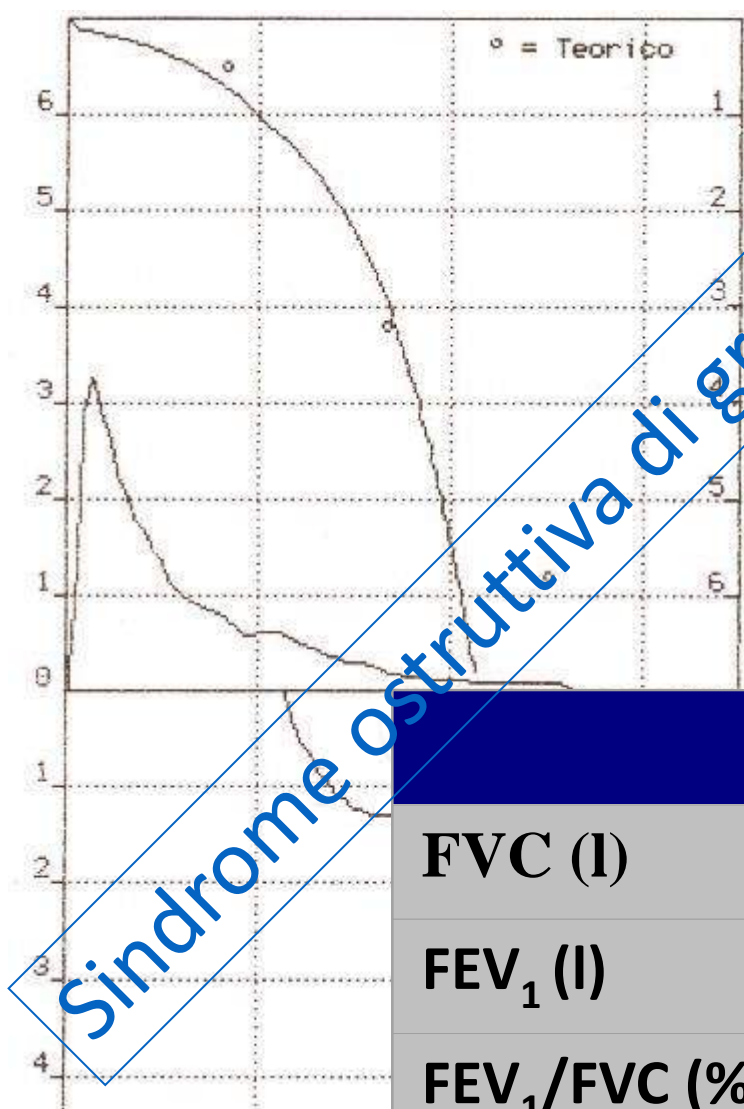
Parametro	Unità	Misurato	Teorico	%Teorico
*FEV <sub>1</sub>	L	3.27	4.58	71
*FEV <sub>1</sub>	L	2.80	3.80	74
*PEF	L/s	10.24	9.08	113
FVC	L	3.27	4.58	71
FEV <sub>1</sub>	L	2.80	3.80	74
FEV <sub>1</sub> /FVC	%	85.6	80.4	106
FIVC	L	3.49	4.58	76
FIV <sub>1</sub>	L	3.49	3.80	92
FIV <sub>1</sub> %	%	100.0	80.4	124
FEF <sub>25-75</sub>	L/s	3.47	4.40	79
PEF	L/s	10.24	9.08	113
PIF	L/s	4.69		
FET	s	4.92		
FEF <sub>25%</sub>	L/s	9.08	7.82	116
FEF <sub>50%</sub>	L/s	4.64	4.99	93
FEF <sub>75%</sub>	L/s	1.03	2.16	48
VEXT	mL	70		

	<i>Misurat</i>	<i>Teorico</i>	<i>%Teorico</i>
<b>FVC (l)</b>	3.27	4.58	71
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	2.80	3.80	74
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	85.6	80.4	106



Parametro	U	1	2	3	4	5	6
	(-)	VOLUME (L)					
		Misurato	Teorico	%Teorico			
*FVC	L	3.27	4.58	71			
*FEV1	L	2.80	3.80	74			
*PEF	L/s	10.24	9.08	113			
FVC	L	3.27	4.58	71			
FEV1	L	2.80	3.80	74			
FEV12/FVC	%	85.6	80.4	106			
FIVC	L	3.49	4.58	76			
FIV1	L	3.49	3.80	92			
FIV12	%	100.0	80.4	124			
FEF2525	L/s	3.47	4.40	79			
PEF	L/s	10.24	9.08	113			
PIF	L/s	4.69					
FET	s	4.92					
FEF25%	L/s	9.08	7.82	116			
FEF50%	L/s	4.64	4.99	93			
FEF75%	L/s	1.03	2.16	48			
VEXT	mL	70					

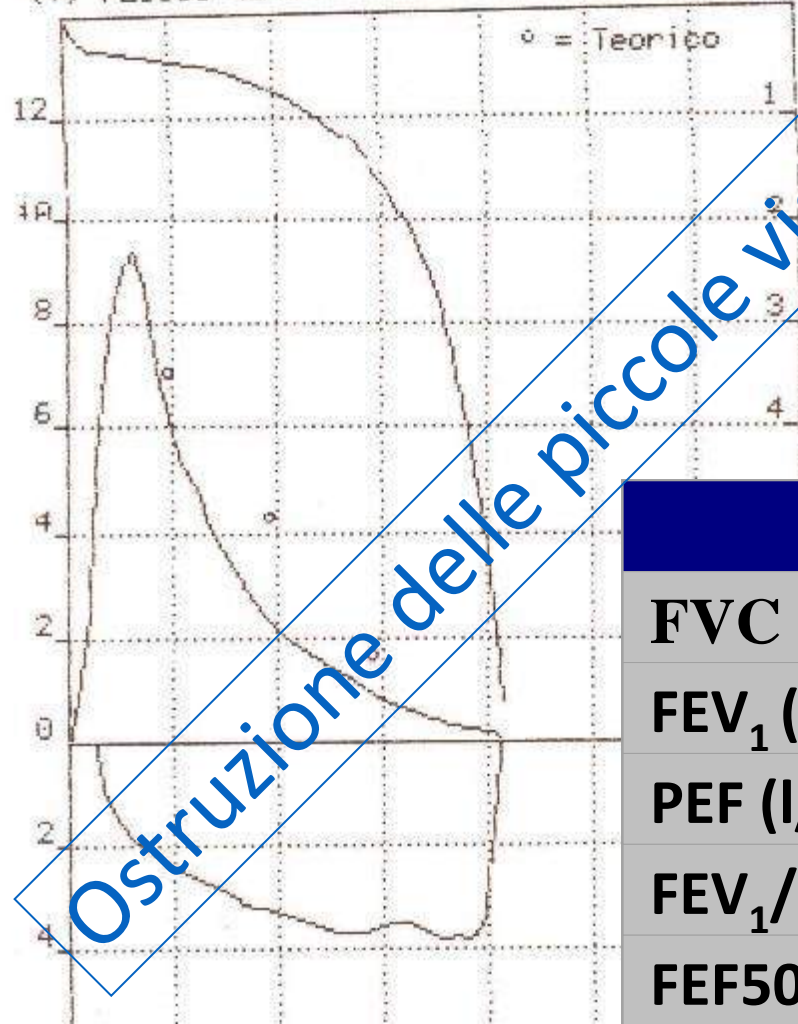
	<i>Misurato</i>	<i>Teorico</i>	<i>%Teorico</i>
<b>FVC (l)</b>	2.91	3.18	92
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	1.79	2.74	65
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	61.5	81.7	75



Parametro		Misurato	Teorico	%Teorico
*FVC	L	2.69	3.33	81
*FEV <sub>1</sub>	L	1.09	2.62	42
PEF	L/s	3.26	7.35	44
FVC	L	2.69	3.33	81
FEV <sub>1</sub>	L	1.09	2.62	42
FEV <sub>1</sub> /FVC	%	40.5	75.7	54
FIVC	L	1.48	3.33	44
FIV <sub>1</sub>	L	1.48	2.62	56
FIV <sub>1</sub> %	%	100.0	75.7	132
FEF2575	L/s	.30	3.09	10
PEF	L/s	3.26	7.35	44
PIF	L/s	1.33		
FET	s	6.00		
FEF25%	L/s	.91	6.52	14
FEF50%	L/s	.39	3.80	10
FEF75%	L/s	.11	1.22	9
VEXT	mL			

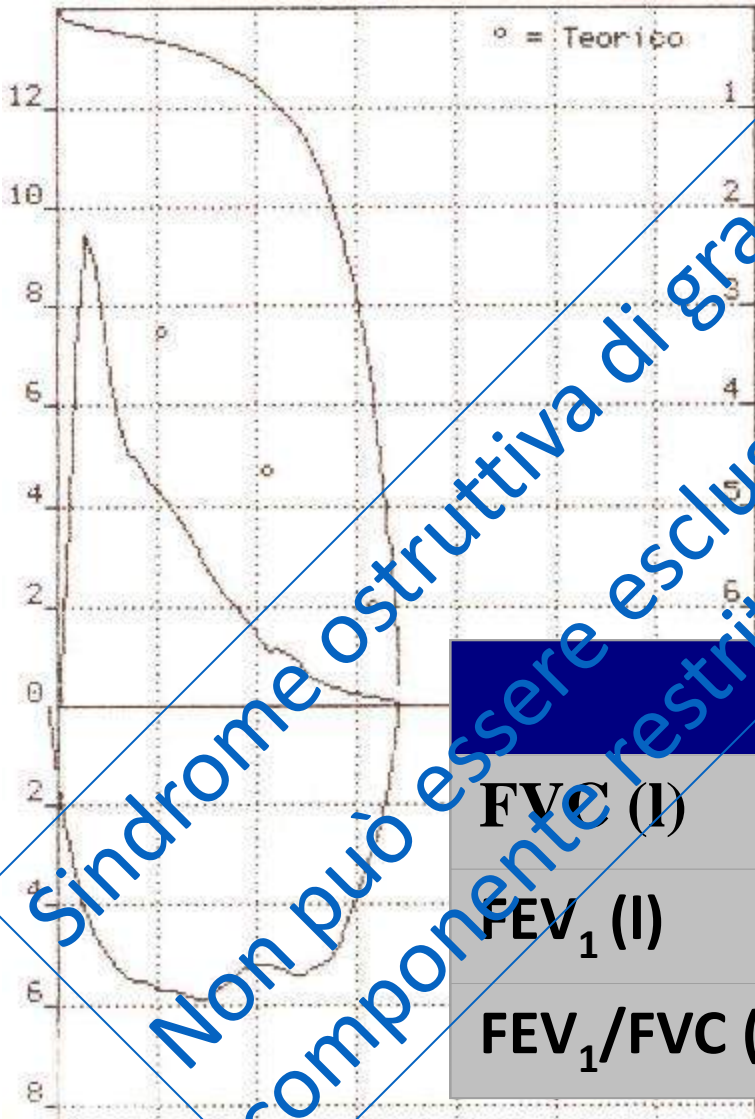
	<b>Misurat</b>	<b>Teorico</b>	<b>%Teorico</b>
<b>FVC (l)</b>	2.69	3.33	81
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	1.09	2.62	42
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	40.5	75.7	54

— CURVE FLUSSO-VOLUME & VOLUME-TEMPO —  
 (+) FLUSSO (L/s) TEMPO (s)



Parametro	Misurato	Teorico	%Teorico	
*FVC	L	4.22	3.93	107
*FEV1	L	3.12	3.18	98
*PEF	L/s	9.38	8.17	115
FVC	L	4.22	3.93	107
FEV1	L	2.88	3.18	91
FEV12/FVC	%	68.2	77.9	88
FIVC	L	3.94	3.93	100
FIV1	L	3.94	3.18	124
FIV12	%	100.0	77.9	128
FEF2575	L/s	1.71	3.70	46
PEF	L/s	9.38	8.17	115
PIF	L/s	3.88		
FET	s	5.80		
FEF25%	L/s	5.38	7.14	75
FEF50%	L/s	1.92	4.36	44
FEF75%	L/s	.66	1.66	40
VEXT	mL	180		

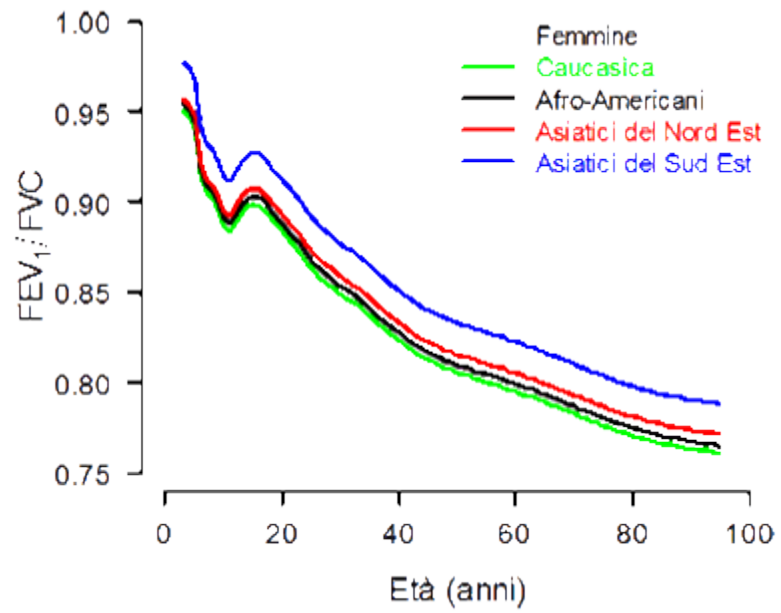
	<i>Misura</i>	<i>Teoric</i>	<i>%Teoric</i>
<b>FVC (l)</b>	4.22	3.93	107
<b>FEV<sub>1</sub> (l)</b>	3.12	3.18	98
<b>PEF (l/s)</b>	9.38	8.17	115
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC</b>	68.2	77.9	88
<b>FEF50% (l/s)</b>	1.92	4.36	44
<b>FEF75% (l/s)</b>	0.66	1.66	40



*FVC	L	3.55	4.26	83
*FEV <sub>1</sub>	L	2.48	3.58	69
*PEF	L/s	9.49	8.75	108
FVC	L	3.55	4.26	83
FEV <sub>1</sub>	L	2.48	3.58	69
FEV <sub>1</sub> /FVC	%	69.9	80.6	87
FIVC	L	3.52	4.26	83
FIV <sub>1</sub>	L	3.52	3.58	98
FIV <sub>1</sub> %	%	100.0	80.6	124
FEF <sub>25-75</sub>	L/s	1.50	4.33	35
PEF	L/s	9.49	8.75	108
PIF	L/s	5.97		
FET	s	6.00		
FEF <sub>25%</sub>	L/s	4.53	7.52	60
FEF <sub>50%</sub>	L/s	1.93	4.79	40
FEF <sub>75%</sub>	L/s	.43	2.03	21
FEV <sub>T</sub>	mL	60		

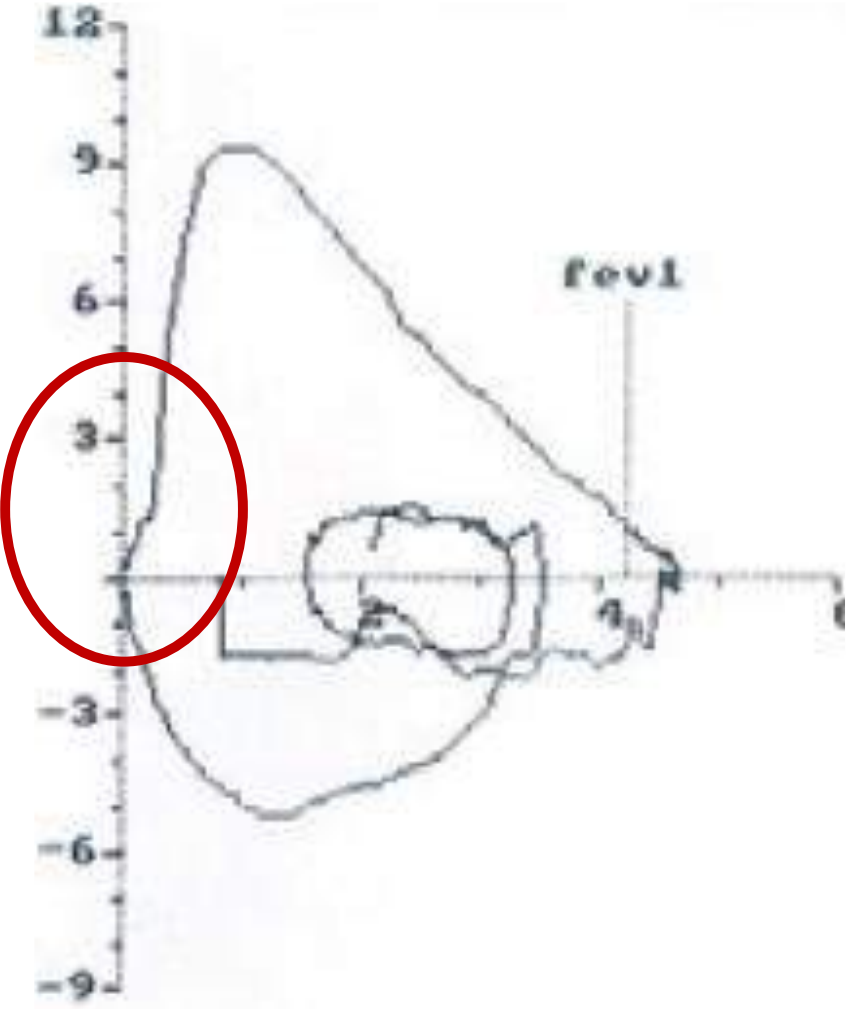
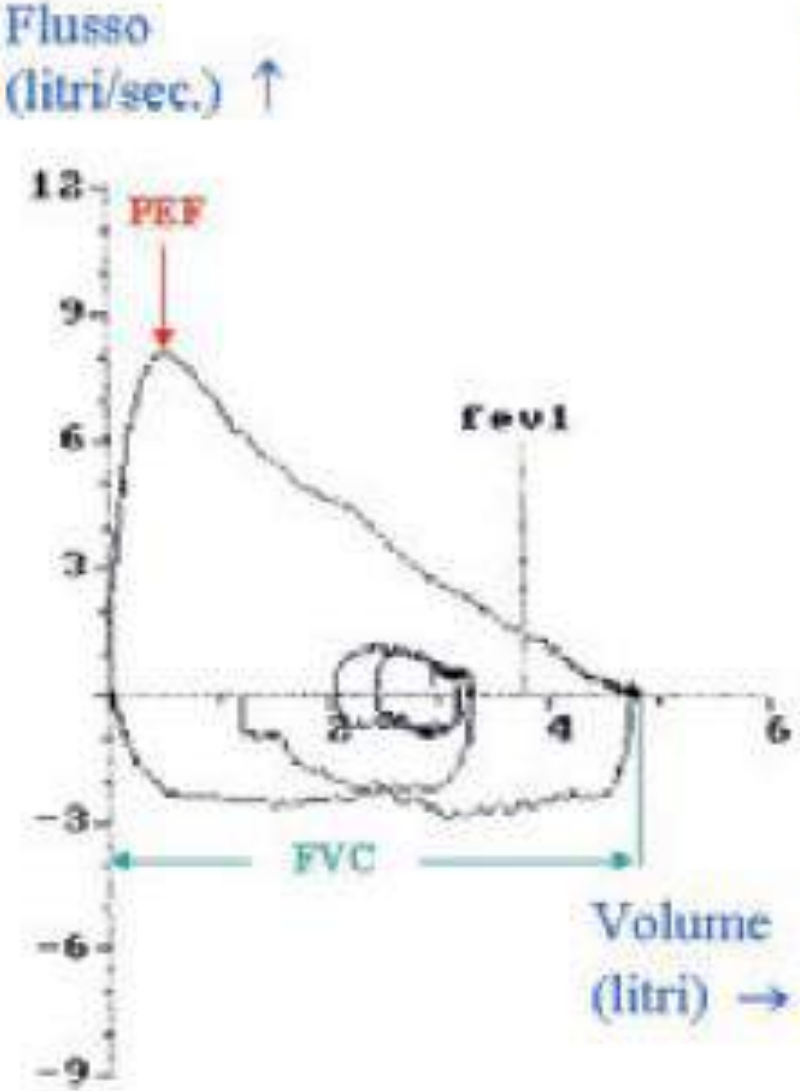
Sindrome ostruttiva di grado moderato.  
 Non può essere esclusa una  
 componente restrittiva lieve.

	<i>Misurat</i>	<i>Teorico</i>	<i>%Teorico</i>
<b>FVC (I)</b>	3.55	4.26	83
<b>FEV<sub>1</sub> (II)</b>	2.48	3.58	69
<b>FEV<sub>1</sub>/FVC (%)</b>	69.9	80.6	87

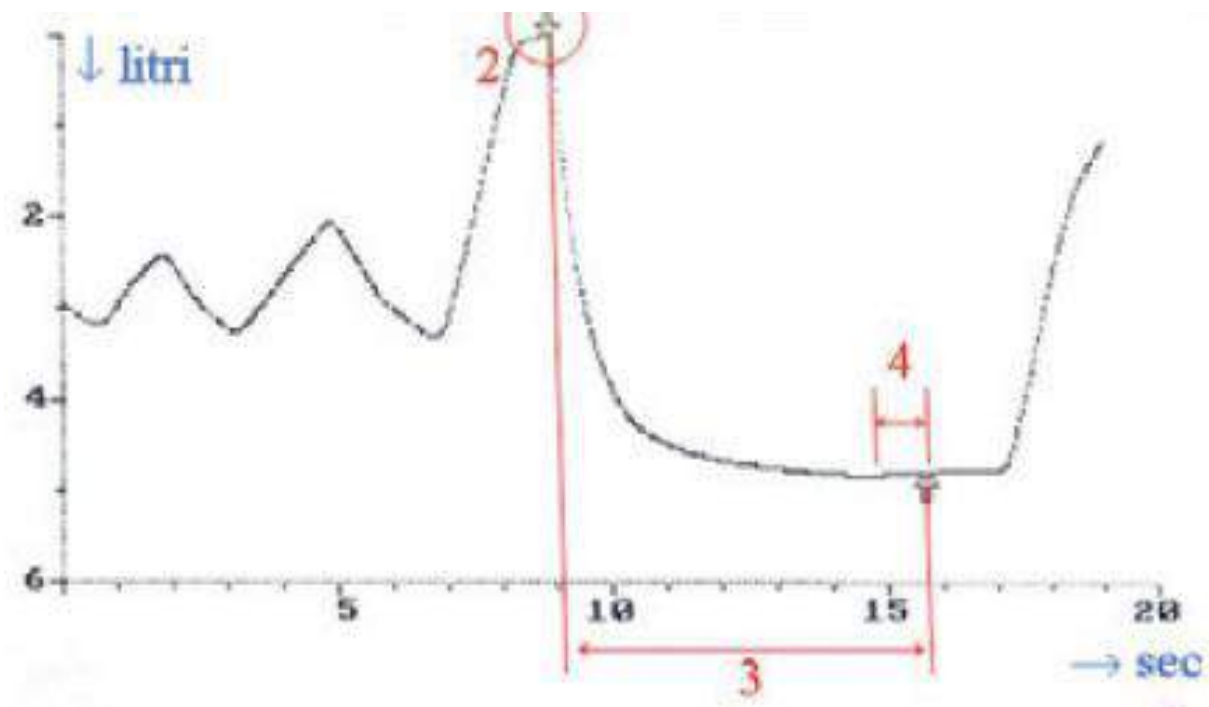
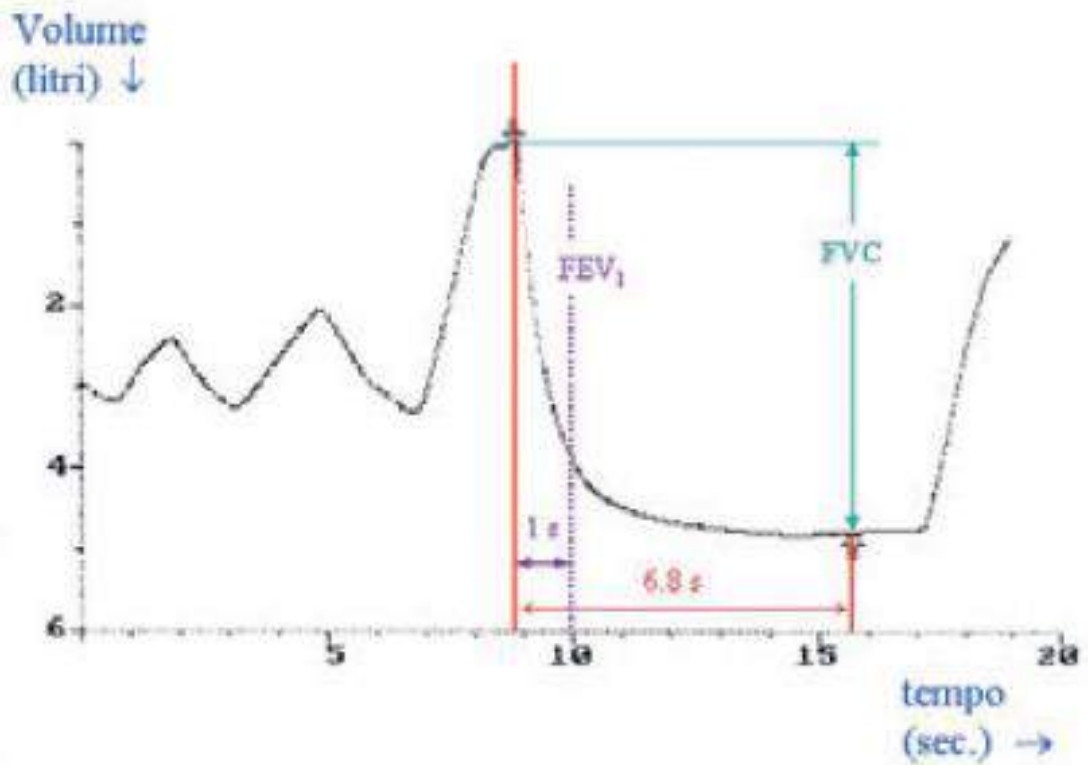


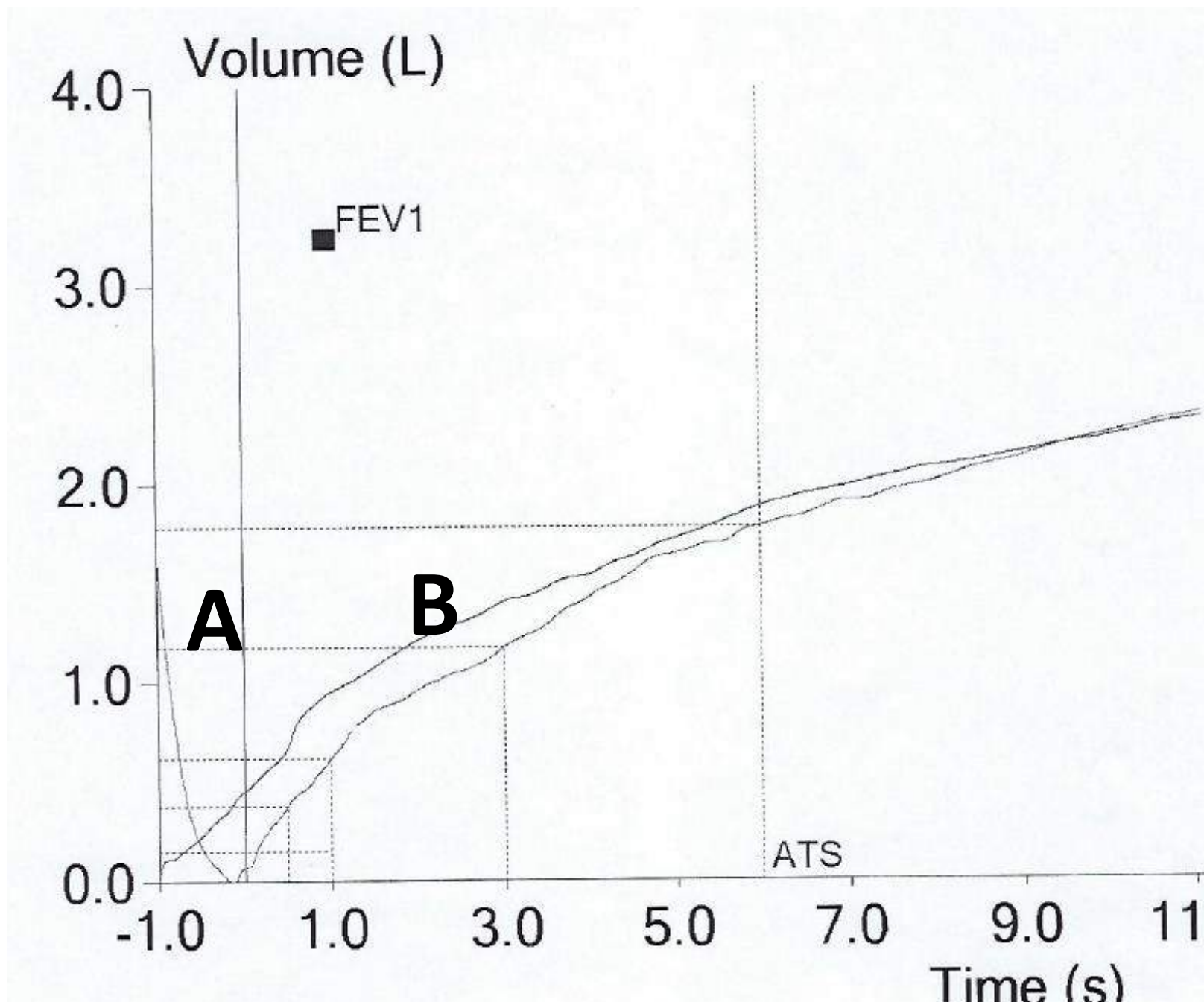


# VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE RETROGRADA



# VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE RETROGRADA





**FVC**

**A 2740**

**B 2670**

**FEV1**

**A 0.61**

**B 0.95**

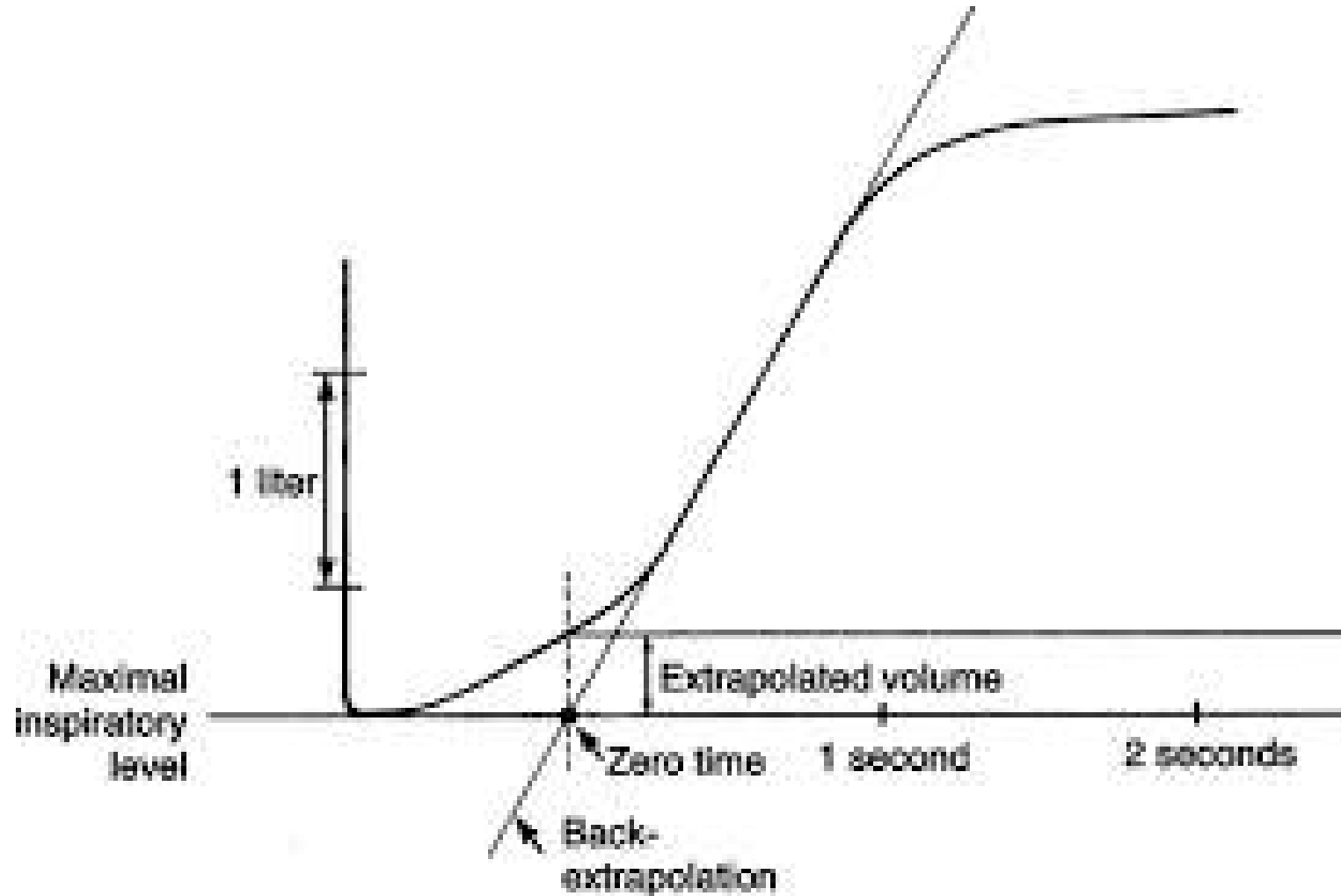
**FEV1/FVC**

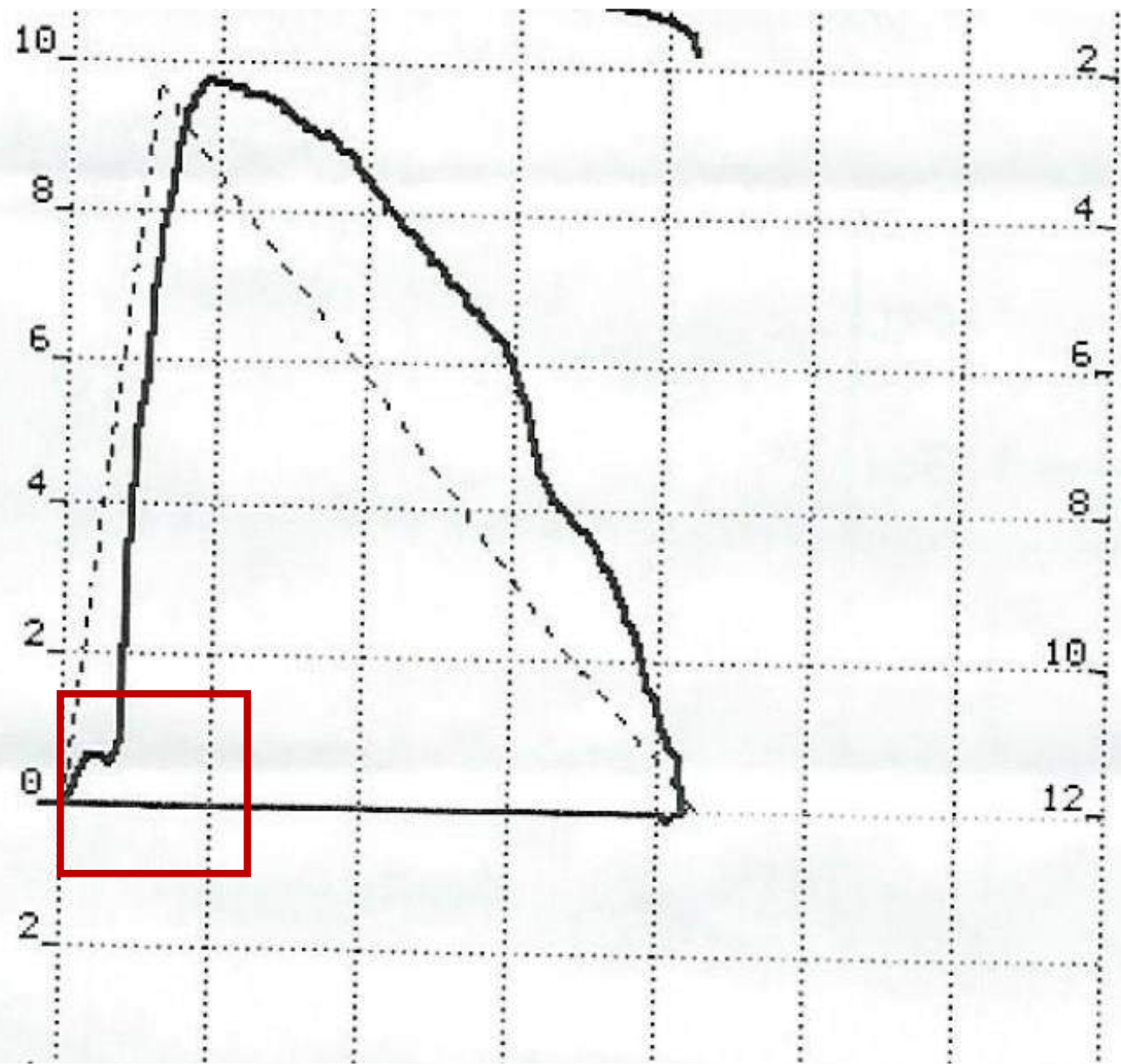
**A 0.22**

**B 0.36**

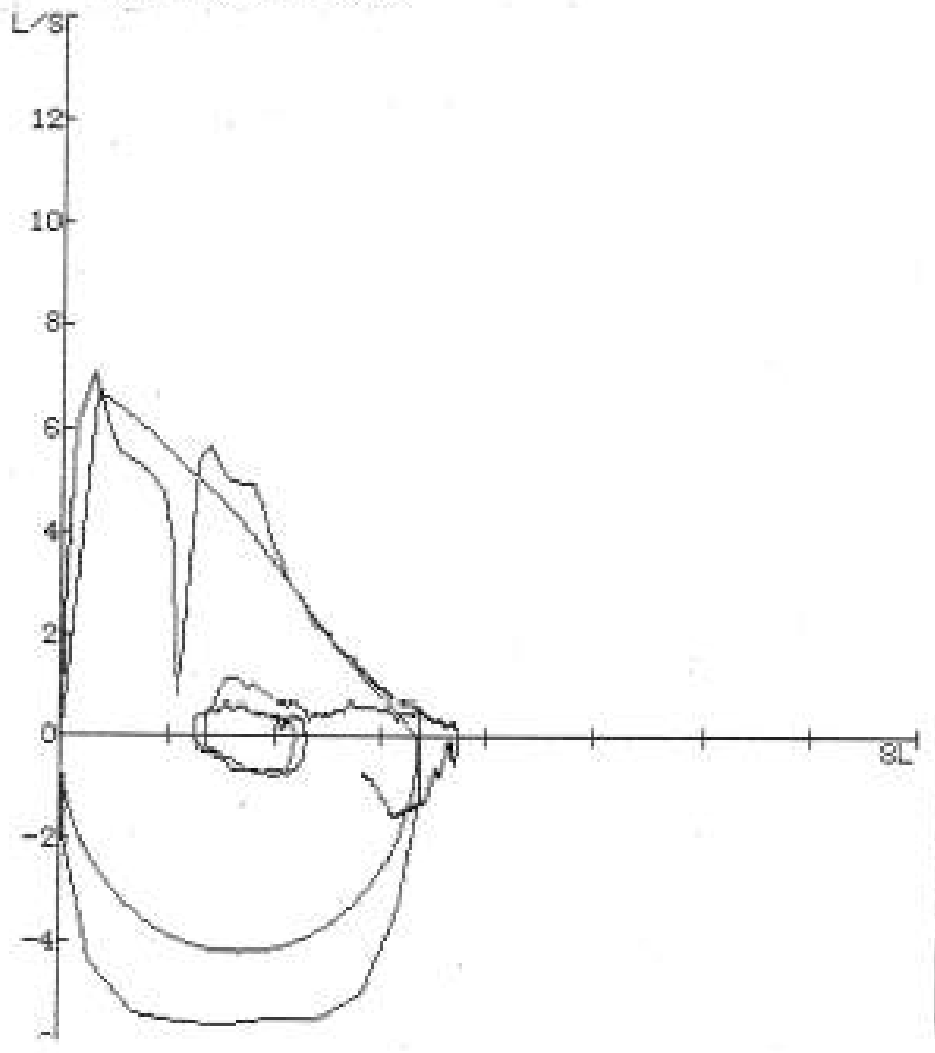
# VOLUME DI ESTRAPOLAZIONE RETROGADA

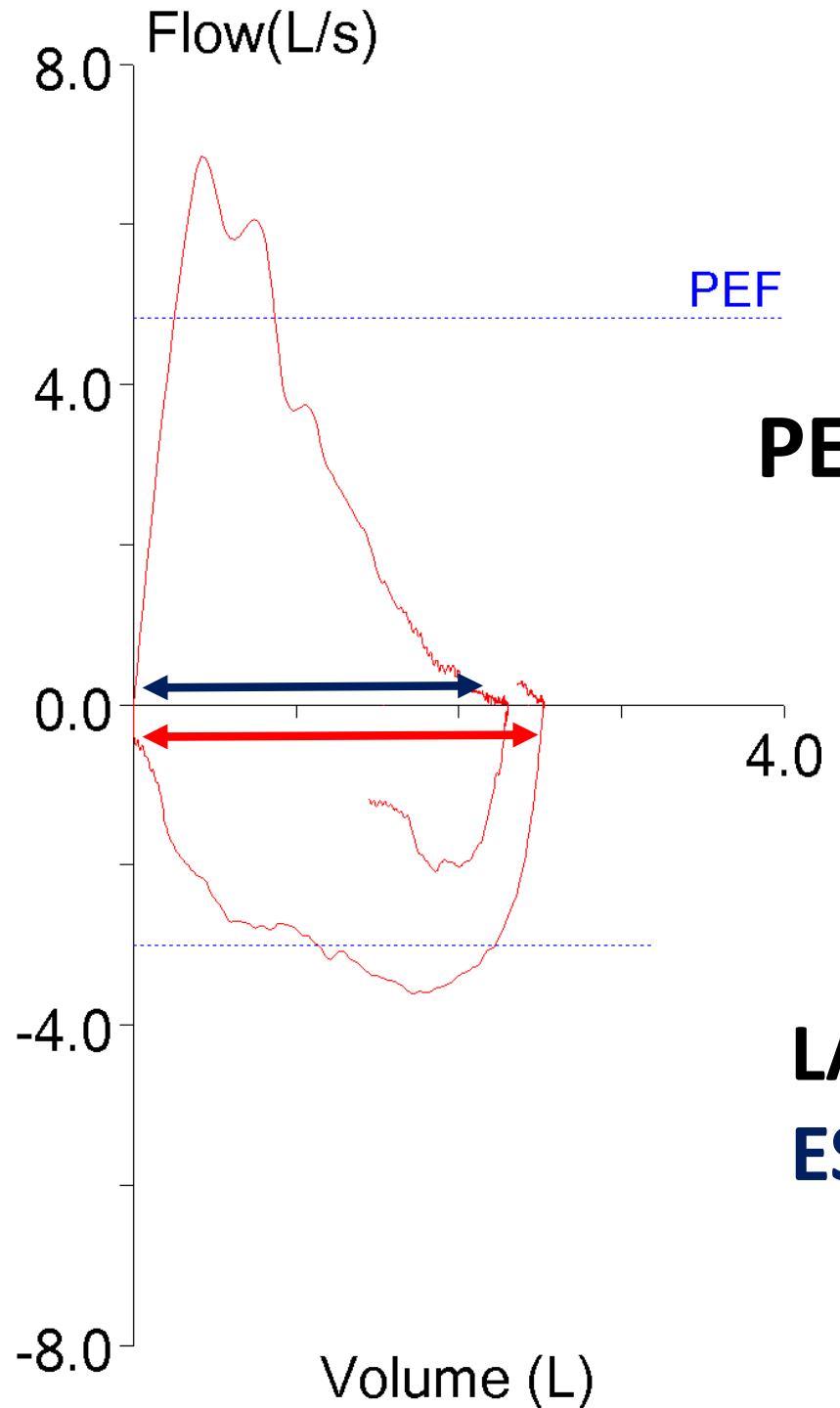
## modalità di calcolo





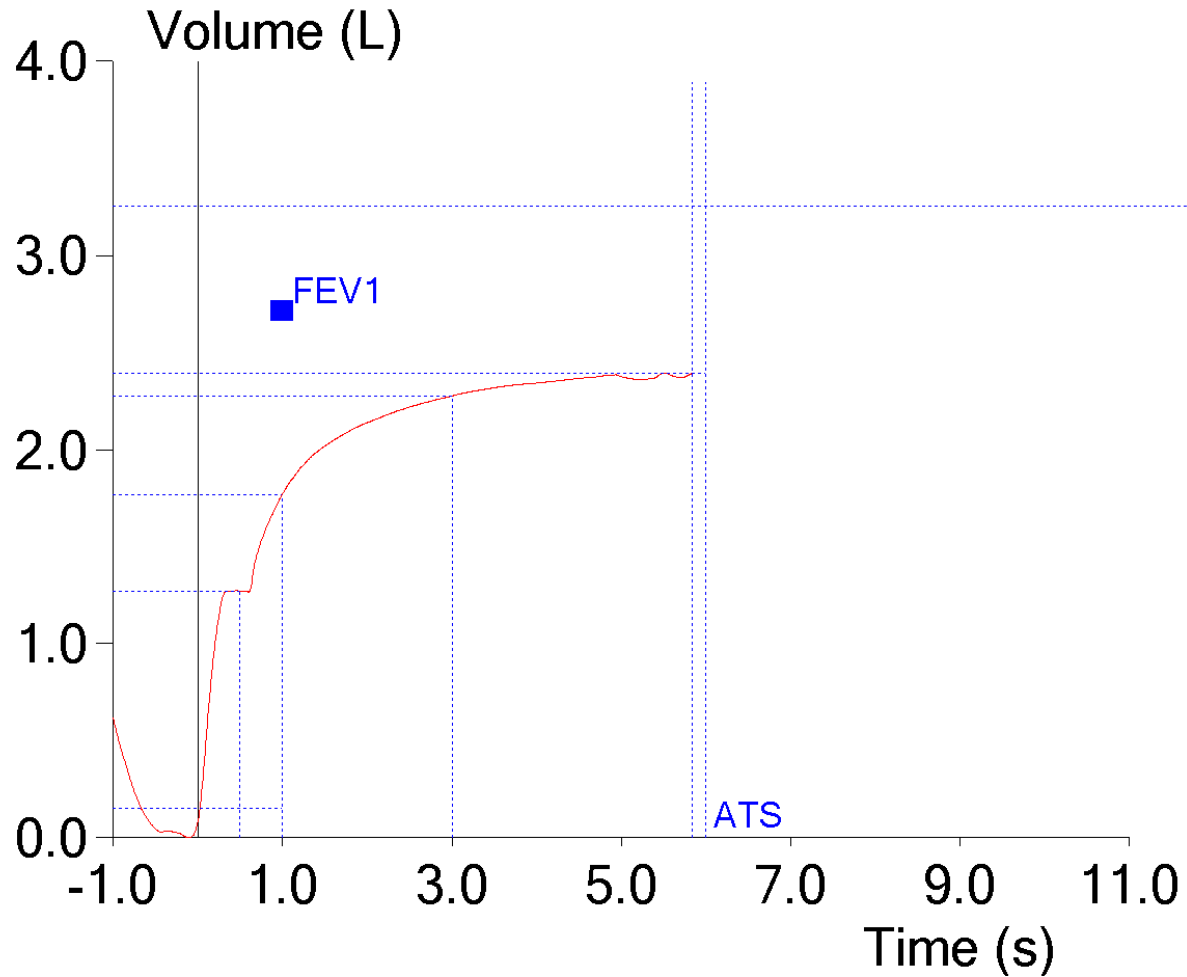
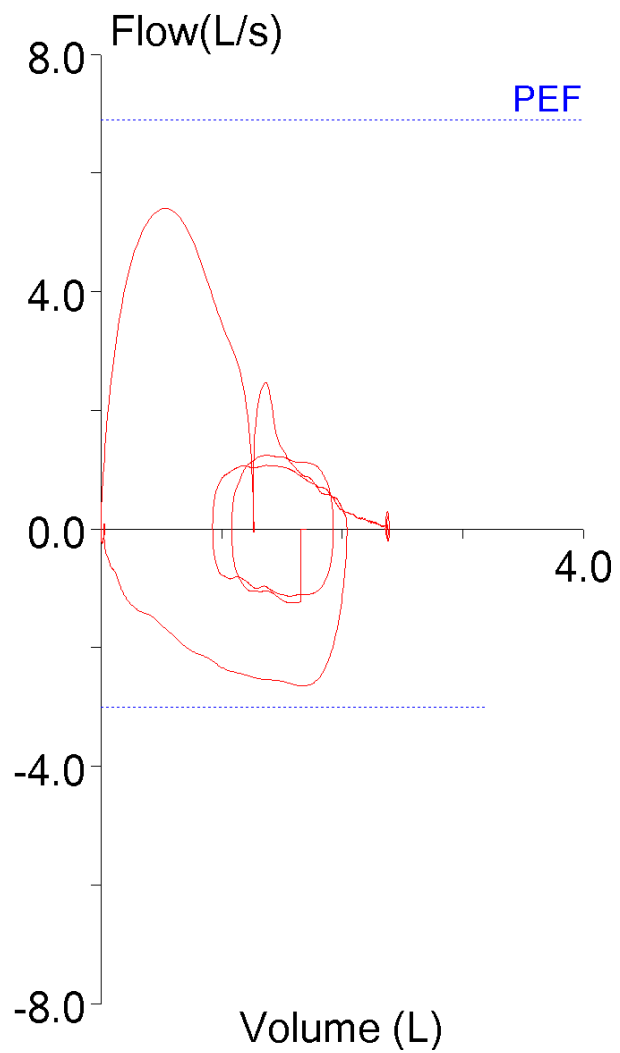
11-10-1954





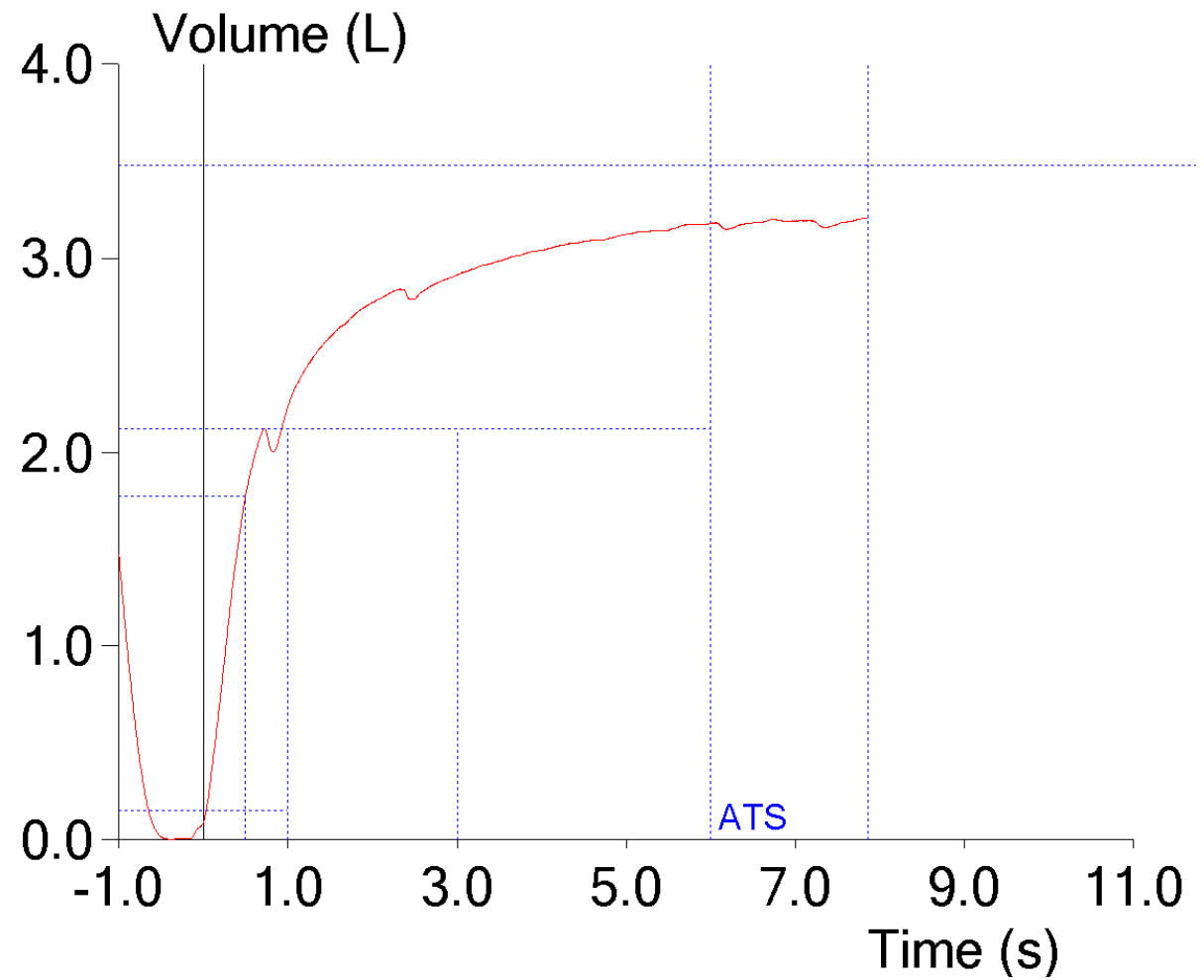
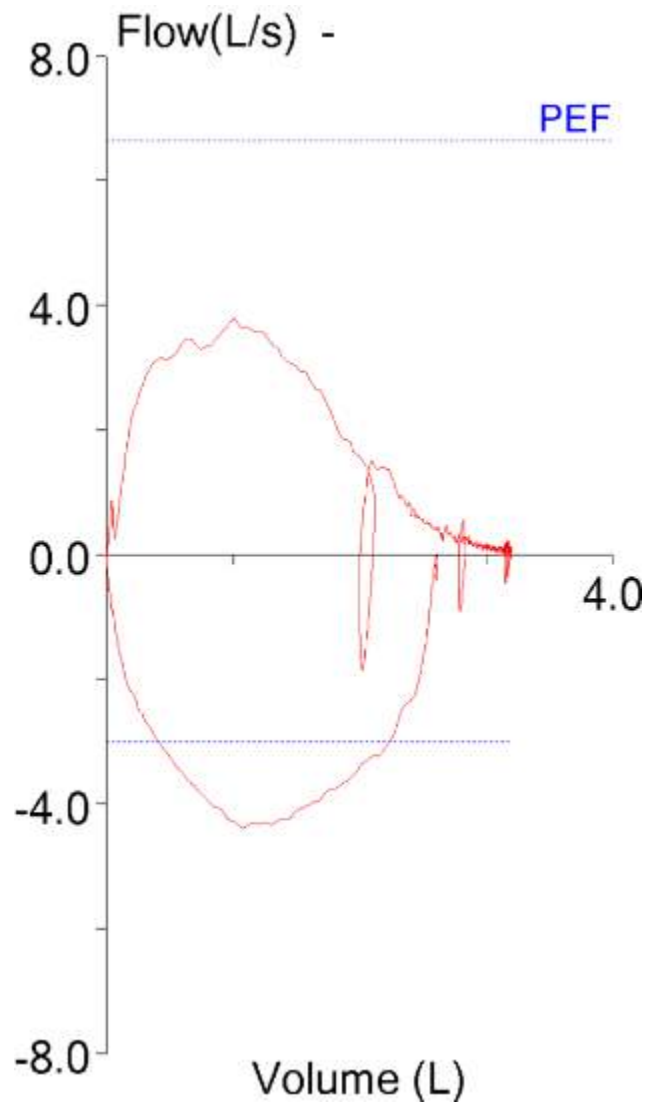
**PERDITA D'ARIA DURANTE L'ESPIRAZIONE**

**LA VC INSPIRATORIA E' SUPERIORE A QUELLA  
ESPIRATORIA**



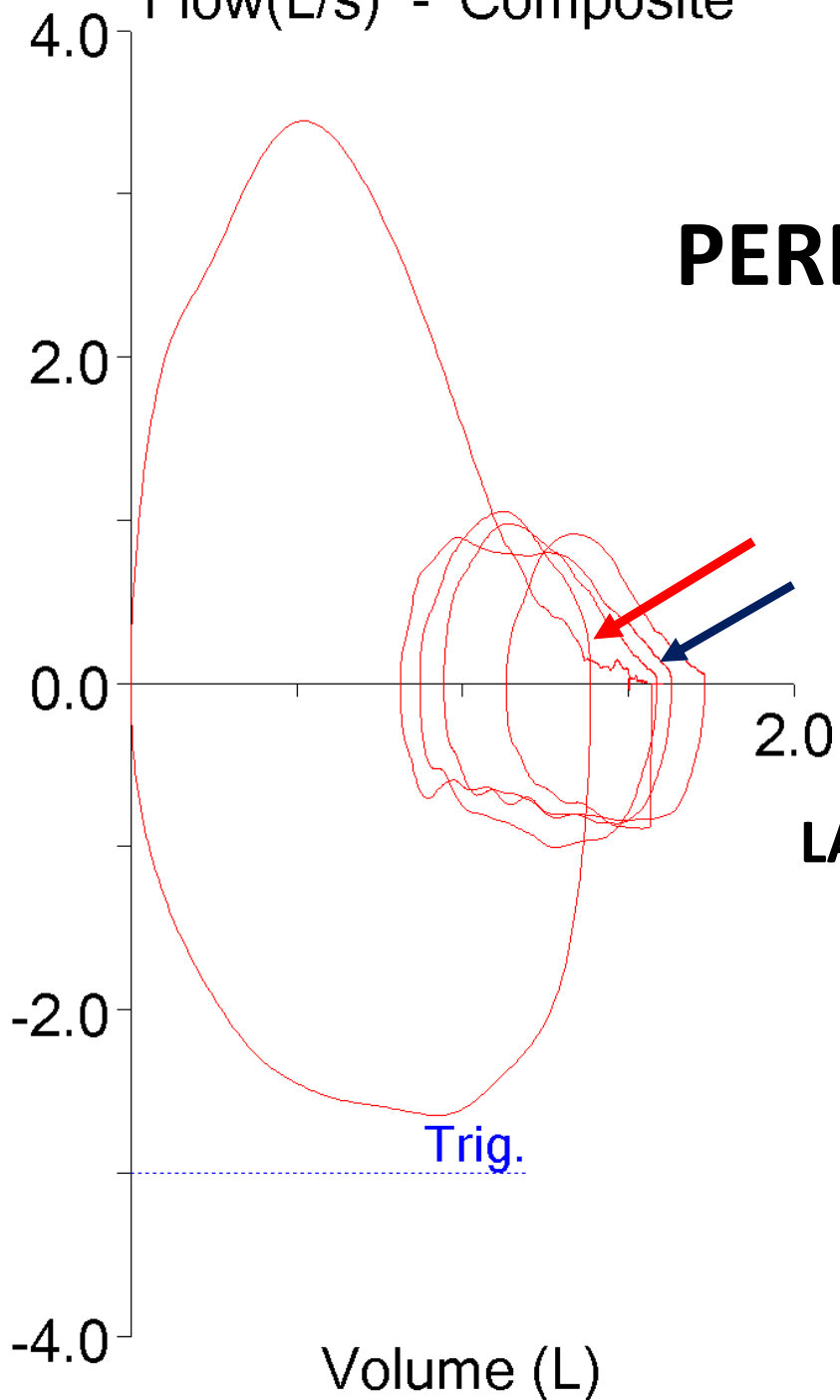
**INTERRUZIONE NELLA FASE ESPIRATORIA**  
**Sottostima FVC e FEV1%FVC**





**INSPIRAZIONE AGGIUNTIVA DURANTE L'ESPIRAZIONE**

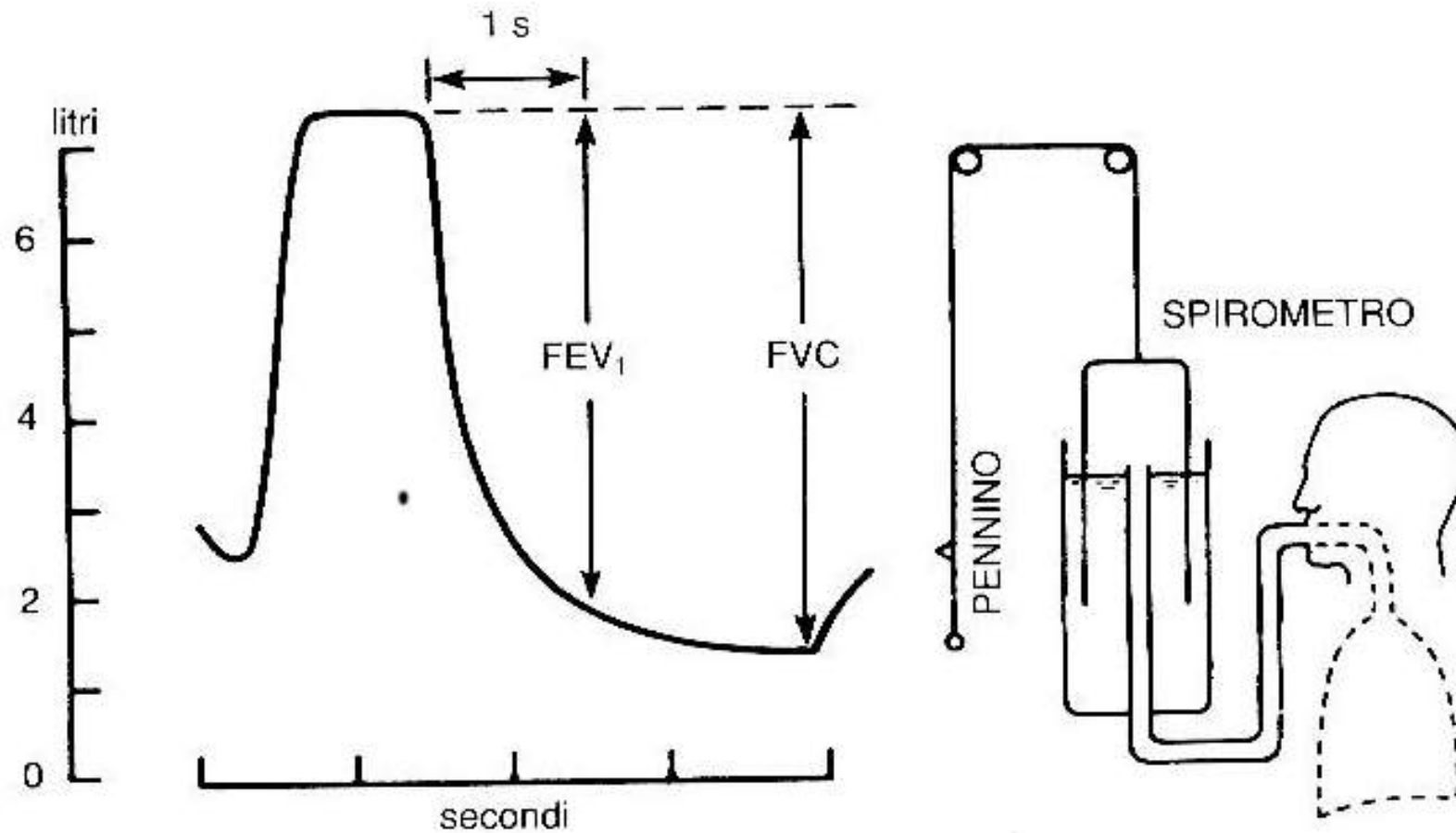
Flow(L/s) - Composite



**PERDITA D'ARIA DURANTE L'INSPIRAZIONE**

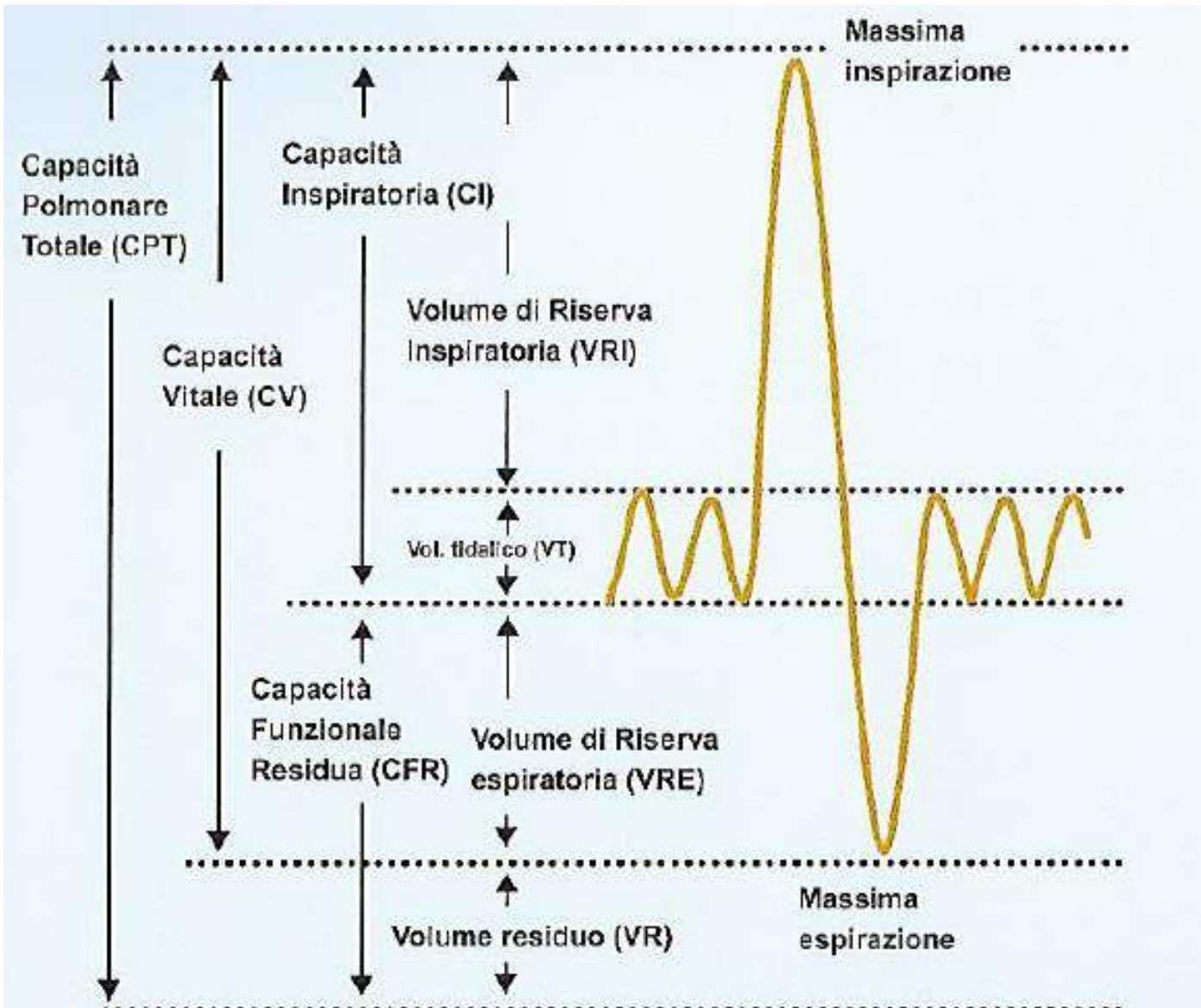
**LA CURVA DEL VT PRIMA DELL'ESPIRAZIONE E' SPOSTATA**

SPIROMETRO: Registra le variazioni del volume polmonare nel tempo durante la respirazione tranquilla e forzata.  
Oggi sostituito dai più maneggevoli spirometri elettronici.



**Figura 1.1** Misurazione del volume espiratorio forzato (FEV<sub>1</sub>) e della capacità vitale forzata (

# VOLUMI E CAPACITÀ POLMONARI <sup>1</sup>



## MISURABILI CON LA SPIROMETRIA

Volume Corrente (TV o VC)

Volume di Riserva inspiratoria (VRI)

Volume di Riserva Espiratoria (VRE)

Capacità Inspiratoria (IC) =  $VT + VRI$

Capacità Vitale (CV) =  $VT + VRI + VRE$

## NON MISURABILI CON LA SPIROMETRIA

Volume Residuo (VR)

Capacità Funzionale Residua (CFR) =  $VRE + VR$

Capacità Polmonare Totale (CPT) =  $CV + VR$

- **volume corrente - VC**  
volume di gas inspirato ed espirato durante ciascun atto respiratorio.
- **volume di riserva inspiratoria VRI**  
massima quantità di gas che può essere inspirata al termine di un'inspirazione normale.
- **volume di riserva espiratoria VRE**  
massima quantità di gas che può essere espirata al termine di un'espirazione normale.
- **capacità vitale CV**  
quantità di gas che può essere espulsa dai polmoni dopo un'inspirazione massima ( $CV = VRI + VC + VRE$ ).
- **capacità inspiratoria CI**  
quantità massima di gas che può essere inspirata a partire dal livello espiratorio di base ( $CI = VRI + VC$ ).
- **volume residuo VR**  
quantità di gas che rimane nei polmoni al

La spirometria lenta e la misura dei volumi e delle capacità polmonari

