

# LA SPIROMETRIA

La spirometria rappresenta il **gold standard** della diagnostica funzionale polmonare ed è la **misura del movimento dell'aria che entra ed esce dai polmoni durante varie manovre respiratorie.**

È un'indagine **semplice, non invasiva** e può essere eseguita in genere a partire dai **5 anni** (anche più precocemente se condotto da persone molto esperte nel trattamento di bambini), età in cui il bambino è solitamente in grado di collaborare per effettuare una manovra espiratoria forzata.

La spirometria ha un ruolo importante sia nella **fase di diagnostica** che in quella di **monitoraggio** della malattia respiratoria.

### La spirometria, dal punto di vista diagnostico, può essere utilizzata:

- per misurare l'impatto di una malattia sulla funzionalità respiratoria;
- per **differenziare** il tipo di disfunzione e quindi distinguere le forme ostruttive, restrittive o miste;
- per distinguere le **ostruzioni centrali** dalle **periferiche**;
- per **screening** di soggetti a rischio di sviluppare malattie polmonari.

### Per quanto riguarda il monitoraggio la spirometria può essere utilizzata:

- per valutare **l'efficacia** di interventi terapeutici;
- per quantificare le **modifiche** della funzionalità respiratoria in corso di eventi acuti;
- per **seguire nel tempo** l'andamento della funzionalità respiratoria in malattie polmonari o che coinvolgono secondariamente il polmone;
- per valutare gli **effetti collaterali** di radioterapie e farmacoterapie pneumotossiche.

La spirometria viene eseguita con uno strumento detto “**spirometro**”.

Gli spirometri si basano essenzialmente su due possibili sistemi di misura: **misurazione di volume o misurazione di flusso**.

La valutazione diretta del volume tramite raccolta e misura dell'aria espirata viene effettuata con dispositivi (**a campana ad acqua** o a **cilindro**) che **trasformano lo spostamento fisico come variazione di volume**.

Tradizionalmente lo **spirometro a campana ad acqua rappresenta il gold standard** delle misure spirometriche. Una valida alternativa è costituita attualmente dai dispositivi che misurano il flusso e dalla misura di flusso estrapolano quelle di volume (pneumotacografo, flussimetro a turbina, flussimetro a caldo, flussimetro ad ultrasuoni).

Una caratteristica fondamentale dello strumento che viene utilizzato consiste nella **possibilità di avere la rappresentazione grafica in tempo reale** delle curve volume-tempo e flusso-volume, fondamentale per verificare l'appropriatezza della manovra espiratoria.

Mostrare ai pazienti, adulti o minori, la rappresentazione grafica della curva serve, inoltre, ad **incentivarlo all'esecuzione corretta** dell'atto respiratorio.

La spirometria, mediante l'analisi delle curve flusso-volume-tempo, permette la determinazione dei **parametri polmonari dinamici**.

I principali parametri polmonari dinamici sono:

- **FVC (capacità vitale forzata)** definito come il **massimo volume di aria che può essere espirato con una espirazione forzata dopo una inspirazione massimale**.
- **FEV1** definito come il **volume massimo di aria espirato nel primo secondo di un'espirazione forzata a partire da una inspirazione massimale**. È un parametro sforzo-dipendente ed è un buon indice integrato di pervietà delle vie aeree, che varia inversamente con il grado di ostruzione bronchiale.
- **FEV1/FVC (indice di Tiffaneau)** che è il rapporto fra il volume espirato nel primo secondo di una espirazione forzata e la capacità vitale forzata. È un parametro molto sensibile di limitazione al flusso delle vie aeree, utile nel distinguere le condizioni restrittive da quelle ostruttive.
- **FEF25-75%** che rappresenta il flusso medio tra il 25% e il 75% della capacità vitale. È un parametro sforzo-indipendente che riflette la pervietà delle vie aeree di calibro minore.

# COME SI ESEGUE LA SPIROMETRIA

La spirometria consiste nell'esecuzione di **un'inspirazione massimale** fino alla capacità polmonare totale, seguita da una **espirazione rapida e forzata che va continuata fino allo svuotamento dei polmoni**, che corrisponde al raggiungimento del volume residuo, che è la quantità d'aria che resta sempre nei polmoni e non è possibile espirare.

I dati vengono ottenuti dall'analisi del rapporto **flusso-volume-tempo** di tale atto espiratorio e sono rappresentati mediante:

- curva **volume/tempo**: sull'asse delle ascisse è riportato il tempo, su quella delle ordinate il volume;
- curva **flusso/volume**: sull'asse delle ascisse sono riportati i valori di volume, mentre su quella delle ordinate si trovano quelli di flusso.

L'ambiente per l'esecuzione della spirometria deve esser **tranquillo** e privo di distrazioni.

È buona norma **descrivere dettagliatamente** le modalità di esecuzione delle manovre funzionali, nel caso di pazienti pediatrici vengono eseguite dimostrazioni pratiche.

È buona regola verificare periodicamente l'accuratezza dello spirometro controllando la calibratura con una siringa di volume noto.

# MISURE IGIENICHE

Nell'esecuzione della spirometria bisogna rispettare una serie di regole atte al controllo del rischio infettivo sia da paziente a paziente che da paziente al personale sanitario.

Bisogna quindi:

- lavarsi le mani prima e dopo ogni spirometria;
- utilizzare boccagli di carta monouso;
- utilizzare filtri monouso per tutte le categorie a rischio di trasmettere o contrarre infezioni (soggetti con infezioni croniche o immunodepressi);
- utilizzare filtro monouso quando si esegue la manovra completa di inspirazione-espiazione;
- sostituire quotidianamente (o più all'occorrenza) il tubo corrugato, il quale deve essere sterilizzato secondo le istruzioni della ditta produttrice;
- pulire e disinfettare routinariamente la campana dello spirometro secondo le indicazioni della ditta costruttrice.



# INTERPRETAZIONE DELLA SPIROMETRIA

I risultati ottenuti dalla spirometria possono essere interpretati **mettendoli in relazione con i valori di riferimento teorici (“predetti”)**, ottenuti in una popolazione sana, o per confronto con valori ottenuti dallo stesso paziente, durante controlli precedenti (valutazione longitudinale) .

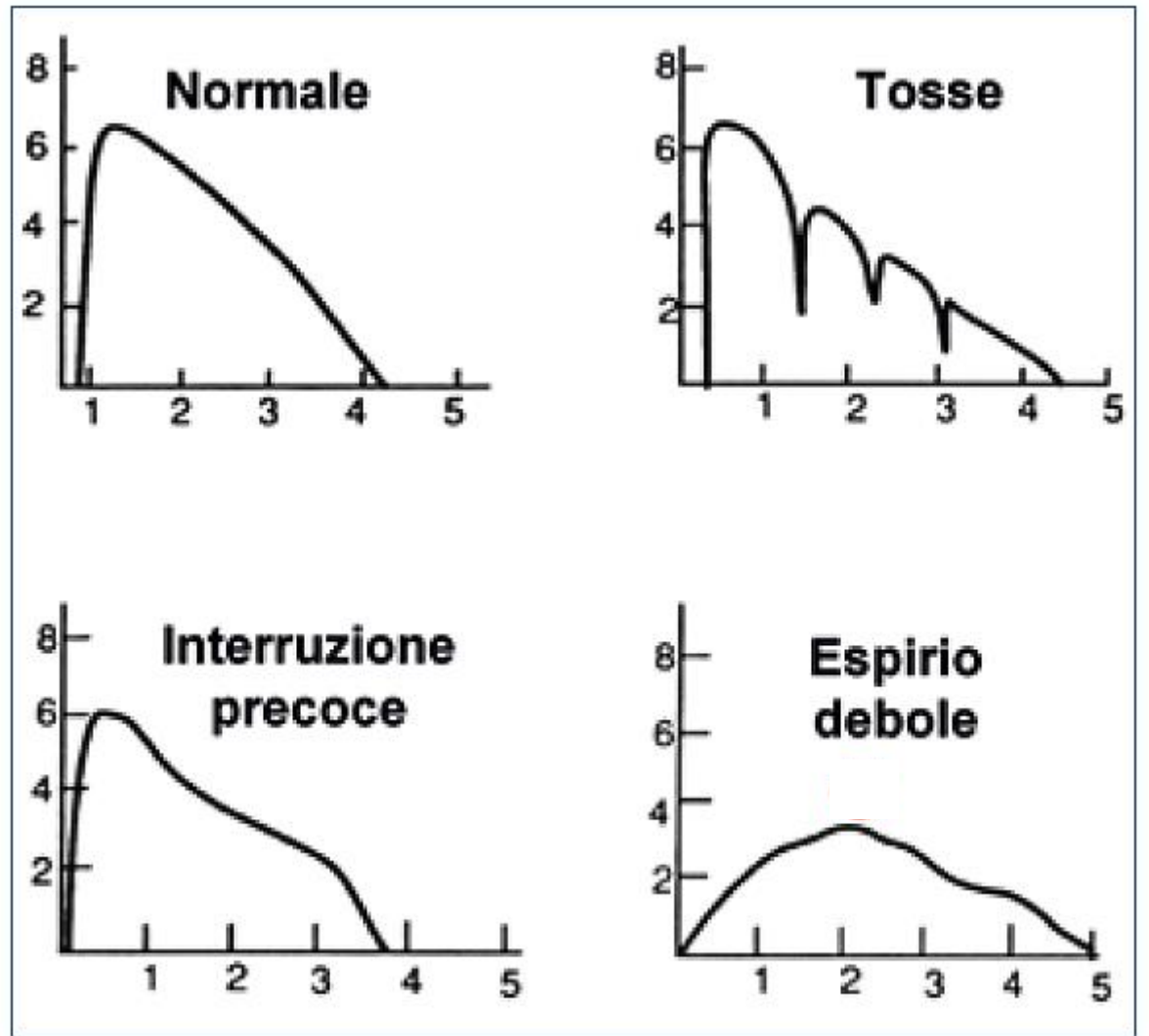
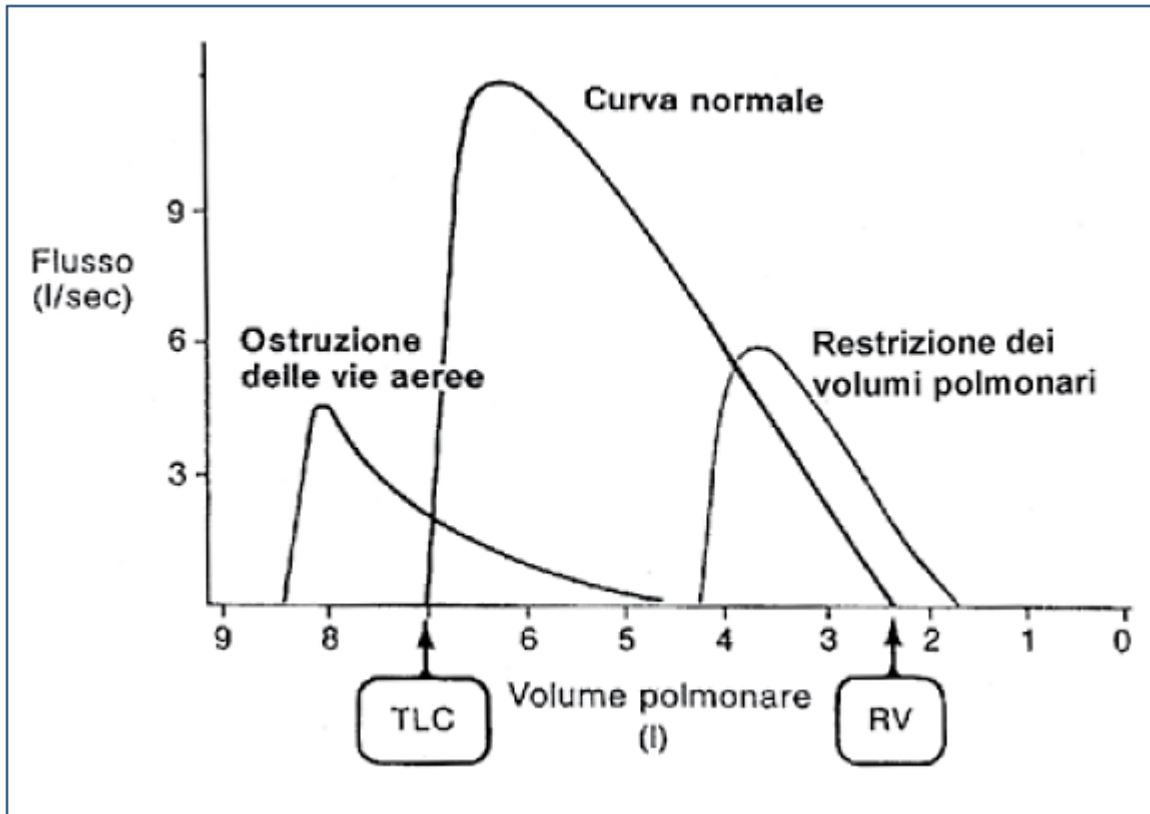
Nella comune pratica i valori ottenuti dalle misurazioni vengono espressi come **percentuale del valore teorico o predetto**.

Si classificano come normali valori:

**FVC e FEV1** superiori all'80% del valore teorico;

**FEF25-75** superiore al 70% del valore teorico.

I valori massimi arrivano al 120% per il FEV1 e FVC e al 140% per il FEF25-75.



# TEST DI BRONCODILATAZIONE

A completamento della spirometria è possibile **eseguire un test di broncodilatazione**.

Questo test è molto semplice viene eseguito **quando un'indagine spirometrica mostra una bronco-ostruzione**, oppure vi è il dubbio che valori spirometrici entro il range di normalità siano anormali per quel paziente. Il test di broncodilatazione dà inoltre indicazione sul **personal best** di un determinato soggetto.

**Dopo aver eseguito una spirometria basale, viene somministrata una dose di broncodilatatore a breve durata d'azione** tramite camera di espansione (ad es. salbutamolo in 4 dosi successive di 100 µg ad intervalli di 30 secondi per un totale di 400 µg ).

Dopo 15-20 minuti viene ripetuta la spirometria.

Un test di broncodilatazione viene considerato positivo quando vi è un aumento del FEV1 pari o superiore al 12% rispetto al basale 9 .

La spirometria, pur essendo un test semplice e non invasivo, richiede una esecuzione tecnicamente corretta per poter costituire uno strumento utile nella diagnosi e nel monitoraggio della malattia respiratoria. Da qui deriva l'importanza di compiere, da parte dell'infermiere, un congruo periodo di formazione mirata e un adeguato training.

Inoltre, è importante che l'infermiere sia capace di ottenere la fiducia e la collaborazione di pazienti adulti e minori. In questo modo i pazienti riescono ad eseguire il test senza vivere la spirometria come un momento di stress o paura, nel caso dei minori, e ci si assicura di raccogliere i migliori risultati diagnostici.