

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) .

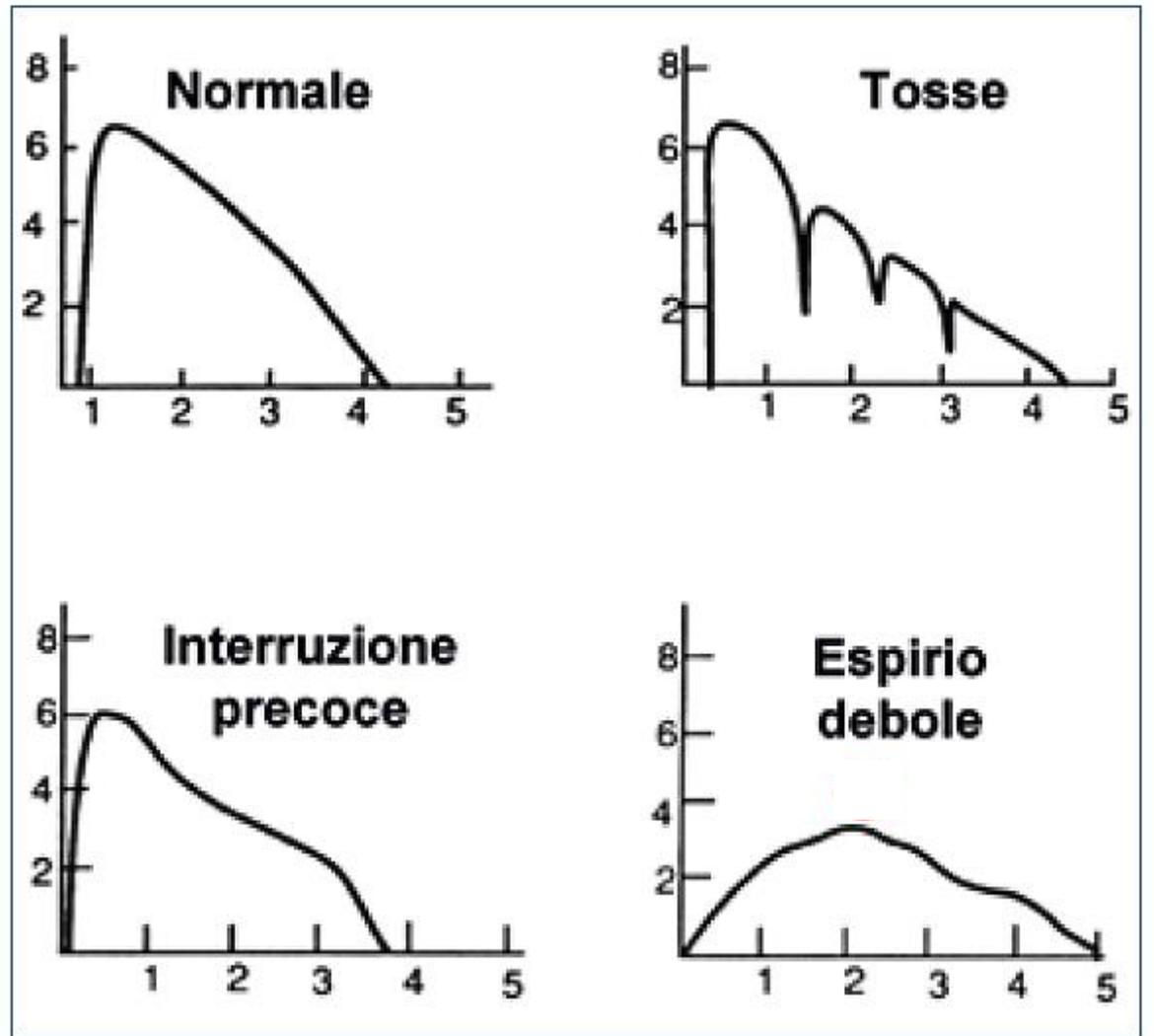
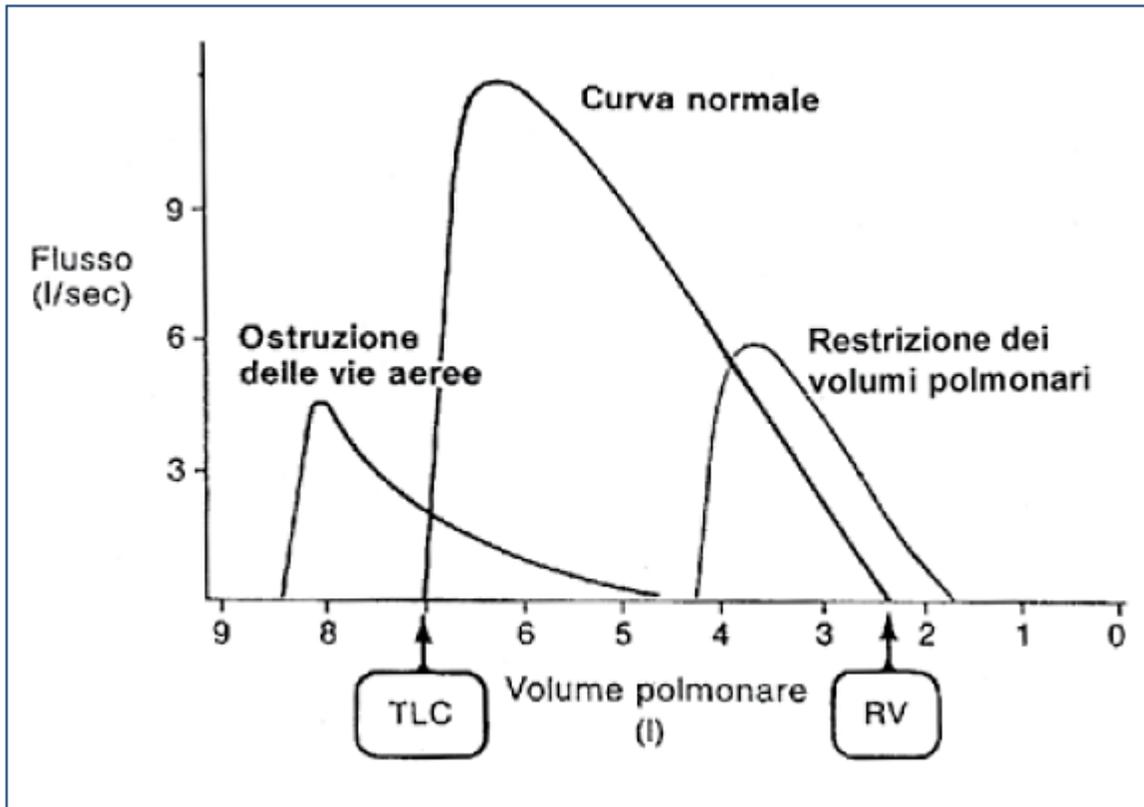
Nella comune pratica i valori ottenuti dalle misurazioni vengono espressi come **percentuale del valore teorico o predetto**.

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.