

# L'evoluzione dei misuratori di picco di flusso. Una svolta nella pratica clinica delle malattie respiratorie ostruttive

di Renato De Tullio

La presenza di nuovi strumenti elettronici a basso costo per la misurazione domiciliare di parametri di funzionalità respiratoria offre l'opportunità per riformulare alcuni aspetti chiave nel *disease management* di patologie respiratorie croniche come l'Asma e la Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO). Le attuali linee guida internazionali per l'asma [1] indicano il Picco di Flusso Espiratorio (PEF) e il Volume Espiratorio Forzato nel primo Secondo (VEMS o FEV<sub>1</sub>) come i due parametri di funzionalità ventilatoria caratterizzanti i vari gradi di severità della malattia. È interessante sottolineare che PEF e FEV<sub>1</sub> vengono considerati sovrapponibili, con il medesimo range di variabilità rispetto al valore teorico (Tabella 1). La misurazione del PEF è stata proposta oltre 40 anni fa [2] quale valutazione oggettiva della pervietà delle vie aeree, ma solo vent'anni dopo, grazie alla realizzazione di uno strumento portatile e di semplice utilizzo [3], è stato possibile trasferire al domicilio del paziente la possibilità di mi-

surare il respiro, ponendo le basi essenziali per quella auto-gestione ragionata della malattia oggi diffusamente auspicata dalle associazioni scientifiche e dai pazienti.

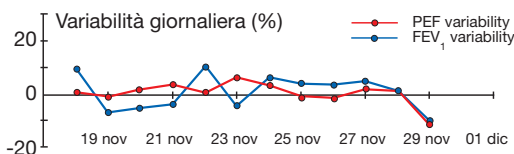
Uno degli aspetti fondamentali nel razionale di questo approccio risiede nella variabilità dell'asma, caratteristica che spesso anzi, quasi sempre, vanifica l'esecuzione di una misura episodica del respiro, come tipicamente avviene in ospedale, richiedendo piuttosto la valutazione della variabilità della funzione respiratoria con il ritmo circadiano, o l'identificazione, qui e ora, della gravità di una crisi incipiente. La misurazione del PEF si è dimostrata riproducibile, presentando una variabilità intraindividuale, valutata in soggetti sani non fumatori, fra il 5 e il 18%, ma è verosimile che in pazienti con ostruzione al flusso la riproducibilità possa essere minore. In ogni caso il PEF si è rivelato prezioso per la sua semplicità di esecuzione, ed anche perché anche a livello domiciliare finora non era possibile offrire nessuna valida alternativa. I suoi principali limiti sono stati riscontrati nella scarsa correlazione rispetto alla valutazione clinica nei casi di asma intermittente o lieve persistente [4], e comunque risulta meno riproducibile del FEV<sub>1</sub> [5].

28

**TABELLA 1.**

CLASSIFICAZIONE DI SEVERITÀ DELL'ASMA

	SYMPTOMS/DAY	SYMPTOMS/NIGHT	PEF OR FEV <sub>1</sub> PEF VARIABILITY
STEP 1 Intermittent	<1 time a week Asymptomatic and normal PEF between attacks	≤2 times a month	80% <20%
STEP 2 Mild Persistent	1 time a week but <1 time a day Attacks may affect activity	>2 times a month	80% 20-30%
STEP 3 Moderate-Persistent	Daily Attacks affect activity	>1 time a week	60%-80% >30%
STEP 4 Severe Persistent	Continuous Limited physical activity	Frequent	60% >30%



**FIGURA 1.** UN ESEMPIO DI GRAFICO RICAVATO DALLE MISURAZIONI EFFETTUATE CON UN PEF/FEV<sub>1</sub> METER ELETTRONICO (PIKO-1)

In generale il PEF, che è indice rappresentativo prevalentemente della pervietà delle vie aeree centrali, tende a sottostimare l'ostruzione bronchiale e, se applichiamo i parametri espressi in termini di percentuale rispetto al teorico suggeriti dalle linee guida, le discrepanze tra PEF e FEV<sub>1</sub> risultano tra -35% e +15% rispetto al valore predetto del PEF nei pazienti con malattia cronica ostruttiva [6]. Vi sono quindi numerose evidenze che il Picco di Flusso non può sostituire *tout court* la misurazione del FEV<sub>1</sub>, ottenuta sia con spirometri portatili che ospedalieri, specie nella valutazione iniziale e per il monitoraggio a lungo termine di alcuni pazienti

con ostruzione cronica al flusso aereo. Un altro aspetto che si è rivelato una causa frequente di incertezza e potenziali errori interpretativi, è quello della compliance e l'accuratezza del paziente che esegue il PEF a domicilio, sia per quanto riguarda l'esecuzione che la sua corretta trascrizione giornaliera sul diario cartaceo, così come suggerito dalle attuali linee guida. Utilizzando un sistema elettronico di rilevazione del PEF, si è potuto infatti rilevare che oltre il 20% dei valori riportati dai pazienti non sono stati in realtà eseguiti [7], e che anche gli errori di trascrizione dei dati sono tutt'altro che occasionali [8-9], con le ovvie implicazioni interpretative in termini di valutazione diagnostica e strategia terapeutica. È stato per molto tempo auspicabile poter disporre di misuratori elettronici di PEF e FEV<sub>1</sub> per contribuire a risolvere molte delle riserve e delle incertezze su esposte mediante nuovi, affidabili ed accessibili strumenti per la gestione del monitoraggio della malattia. Come naturale evoluzione, molto attesa da parte del

**TABELLA 2.**

MISURATORI DI PICCO DI FLUSSO ELETTRONICI E MECCANICI A CONFRONTO

CARATTERISTICHE	MISURATORE DI PICCO DI FLUSSO DIGITALE	MISURATORE DI PICCO DI FLUSSO MECCANICO
<b>Visualizzazione</b>		
Misurazione del PEF	X	X
Indicazione con 3 colori del risultato	X	X*
Segnalazione di espirazione non corrette	X	
Misurazione del FEV <sub>1</sub>	X	
Orologio in linea	X	
<b>Gestione dati di test</b>		
Memorizzazione dei test	X	
Programmazione del teorico PEF	X	X
Programmazione del teorico FEV <sub>1</sub>	X	
Programmazione delle zone di colore	X	X*
Selezione delle zone di colore basata sul PEF o FEV <sub>1</sub>	X	
<b>Comunicazione con PC</b>		
Comunicazione bidirezionale con PC	X	
Scaricamento della memoria su PC	X	
Caricamento dei dati teorici dal PC	X	
<b>Altre caratteristiche</b>		
Display di facile lettura	X	
Autocontrollo automatico	X	
Lavabile	X	X
Tascabile	X	X
Basso costo	X	X
Marchiato CE in classe 1 come strumento di misura	X	
FDA Clearance: 510(k) for OTC	X	X

\*Solo su alcuni modelli



**FIGURA 2.** LE TRE GENERAZIONI DI MISURATORI DI PICCO DI FLUSSO. A-WRIGHT PEAK FLOW METER (1959); B-MINI-WRIGHT PEAK FLOW METER (1978); C-PIKO-1 (2003)

clinico e del ricercatore italiano, dei tradizionali peak flow meter meccanici, oggi possiamo disporre di nuovi devices monopaziente con cui finalmente ottenere una corretta ed affidabile valutazione del monitoraggio domiciliare del PEF/FEV<sub>1</sub>, sia in senso qualitativo sia, grazie alla funzione di memorizzazione, anche quantitativa, indispensabile per un preciso controllo della patologia e per la prevenzione delle riacutizzazioni. La misurazione del PEF e FEV<sub>1</sub> viene ottenuta per ogni atto espiratorio forzato e validata da una funzione di controllo della corretta esecuzione dell'espirazione, offrendo al paziente la possibilità di un processo di apprendimento progressivo della corretta tecnica di esecuzione, e al medico di poter basare la propria valutazione su un dato almeno tecnicamente decisamente più attendibile rispetto al passato. I valori vengono quindi automaticamente memorizzati e possono essere trasferiti in un PC grazie alla porta ad infrarossi di cui gli strumenti sono dotati, ed elaborati in forma tabellare e grafica (Figura 1) mediante un software dedicato. Ferme restando le indicazioni e l'ambito di utilizzo dei misuratori personali di PEF, le differenze tra i devices meccanici e quelli elettronici ora disponibili sono decisamente a favore di questi ultimi (Tabella 2). Tra i nuovi arrivati in questo campo si segnala, anche grazie alle iniziative proposte da e per la Fondazione UIP, uno strumento digitale, il Piko-1 [10] (Figura 2), estremamente innovativo per la sua maneggevolezza ed affidabilità ed in grado di offrire tutte le caratteristiche più evolute

per la misurazione personale del PEF e FEV<sub>1</sub>. I vantaggi offerti da strumenti come il Piko-1 consentono di ampliare le opportunità del monitoraggio personale dell'ostruzione bronchiale, rendendolo più affidabile e preciso, con sicuri vantaggi dal punto di vista clinico e terapeutico, ma anche spostare in avanti l'orizzonte delle potenziali applicazioni, tra le quali non è difficile intravedere l'impiego in studi clinici, in valutazioni seriate in pediatria, medicina del lavoro, medicina dello sport, fibrosi cistica, pazienti post trapianto e molto altro ancora. L'ulteriore evoluzione, ormai alla portata di tutti, è rappresentata dall'invio, memorizzazione e visualizzazione dei dati dal paziente al proprio medico via Internet, perché paziente e medico siano sempre più partner attivi e alleati contro le malattie polmonari croniche ostruttive.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)
- [2] Wright BM, Mckerrow CB. Maximum forced expiratory flow rate as a measure of ventilatory capacity. *BMJ* 1959; 2: 1042-7
- [3] Wright BM. A miniature Wright peak flow meter. *BMJ* 1978; 2: 1627-8
- [4] Palma-Carlos AG, Palma-Carlos ML. Correlation between clinical classification, PEF and FEV<sub>1</sub>: guidelines and reality. *Allerg Immunol (Paris)*. 2003 Apr; 35(4): 130-2
- [5] Gardner RM, Crapo RO, Jackson BR, Jensen RL. Evaluation of accuracy and reproducibility of peak flowmeters at 1,400 m. *Chest* 1992; 101: 948-952
- [6] Llewellyn P, Sawyer G, Lewis S, et al. The relationship between FEV<sub>1</sub> and PEF in the assessment of the severity of airways obstruction. *Respirology* 2002; 7: 333
- [7] Verschelden P, Cartier A, L'Archeveque J, Trudeau C, Malo JL. Compliance with and accuracy of daily self-assessment of peak expiratory flows (PEF) in asthmatic subjects over a three month period. *Eur Respir J*. 1996 May; 9(5): 880-5.
- [8] Chowienzyk PJ, Parkin DH, Lawson CP et al. Do asthmatic patients correctly record home spirometry measurements. *BMJ* 1994; 309: 1618
- [9] Quirce S, Contreas G, Dybuncio A et al. Peak expiratory flow monitoring is not a reliable method for establishing the diagnosis of occupational asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1100-2
- [10] [www.piko-1.it](http://www.piko-1.it)