

## REGOLAZIONE DEI VENTILATORI

**Curva di resistenza del circuito.** Nel movimento di un gas attraverso un circuito intubato, l'energia di pressione trasmessa all'aria dal ventilatore è progressivamente persa per attrito contro le pareti del condotto (perdite diffuse), per turbolenza nelle curve, nei cambi di sezione, nel passaggio attraverso saracinesche, scambiatori e filtri (perdite concentrate). Complessivamente la perdita di pressione è proporzionale al quadrato della portata. Viene pertanto rappresentata con un arco di parabola sul grafico  $q-p$  (fig. A). L'intersezione con la curva caratteristica  $q-p$  è il punto di funzionamento (es. punti 1 e 2, in figura).

**Regolazione.** Salvo il caso di applicazioni semplici (es. estrattori a parete) al ventilatore occorre abbinare un sistema di regolazione delle prestazioni, necessario anche per consentirne l'avviamento riducendo la potenza assorbita nel transitorio. La scelta di un metodo di regolazione tiene conto di: costo di fabbricazione e di manutenzione, risparmio di potenza, grado e frequenza della regolazione.

- **Regolazione della portata con serranda.** (fig. A) È il mezzo più semplice di regolazione della portata. La chiusura della serranda aumenta la resistenza del circuito e la quantità di aria si riduce in rapporto alle caratteristiche del ventilatore.

- **Regolazione della velocità.** (fig. B) È uno dei metodi più efficienti per la regolazione di un ventilatore perché resta costante il suo rendimento. La variazione di velocità può essere ottenuta variando il numero di giri del motore o variando il rapporto di trasmissione. Naturalmente bisogna tenere conto della riduzione del rendimento del motore o della trasmissione a giri variabili, con l'inverter.

- **Regolatore assiale all'aspirazione.** Modifica il flusso d'aria entrante creando un vortice nella direzione di rotazione della girante. Questo produce una riduzione delle prestazioni del ventilatore e in particolare della potenza all'asse.

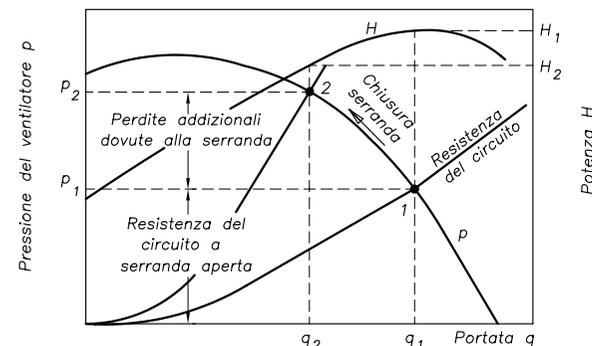
- **Regolazione dell'angolo delle pale.** (fig. C) Viene utilizzato solo per i ventilatori assiali: con un adatto meccanismo viene modificata simultaneamente la posizione di tutte le pale. Il variato angolo di incidenza determina una variazione delle prestazioni. Si ha una diminuzione progressiva delle curve pressione-portata e una sostanziale riduzione di potenza (sistema detto a "passo variabile").

**Ventilatori in serie e in parallelo.** Quando due o più ventilatori sono fatti funzionare *in serie*, la curva caratteristica risultante si ottiene sommando le ordinate (pressioni) delle curve caratteristiche dei ventilatori singoli. Nel funzionamento in serie, mantenendosi costante la portata ponderale (kg/s), quella volumetrica ( $m^3/s$ ) diminuisce a ogni stadio, aumentando la densità del fluido a causa della compressione subita. Pertanto i ventilatori divengono progressivamente più piccoli a parità di giri/min. Queste macchine, di rado usate nei circuiti di ventilazione e condizionamento, non sono insolite nei circuiti industriali.

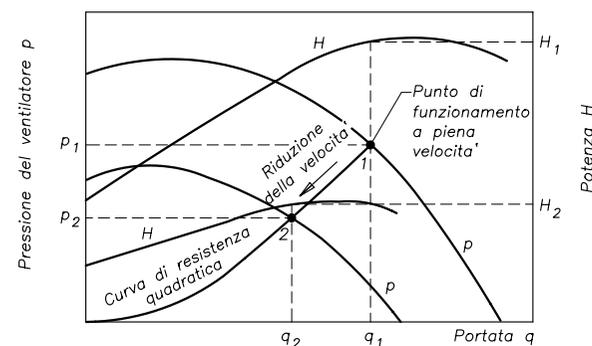
Quando due o più ventilatori sono fatti funzionare *in parallelo*, la curva caratteristica risultante si ottiene sommando le ascisse (portate) delle curve caratteristiche dei ventilatori singoli. Si usano ventilatori in parallelo quando devono essere messe in movimento grandi masse d'aria. Un ventilatore centrifugo a doppia aspirazione (DA) equivale a due ventilatori eguali in parallelo, su un unico asse con cassa in comune. Quasi tutti i ventilatori mostrano una pendenza positiva della curva  $q-p$  a sinistra del punto di massima pressione. In questi casi, con ventilatori in parallelo, si può avere un funzionamento instabile alle basse portate, da evitare.

**Rumorosità.** Ridurre il rumore generato dai ventilatori è un problema di importanza primaria specie per gli impianti di ventilazione e condizionamento civile.

### A Regolazione della portata con serranda su ventilatori centrifughi



### B Regolazione della portata con variazione della velocità'



### C Regolazione della portata mediante riduzione dell'angolo delle pale (ventilatori assiali a velocità costante)

