

COMPRESSORI CENTRIFUGHI

Funzionamento. Nel compressore centrifugo l'energia viene trasferita al fluido tramite un elemento rotante (la girante) in modo continuo. Cioè (fig. A): l'aria all'ingresso arriva alla girante che ne inizia la compressione accelerandola, passa quindi attraverso il diffusore, cioè un condotto a sezione crescente che rallenta il fluido trasformando l'energia cinetica impartita dalla girante in energia di pressione e quindi attraverso una voluta dalla quale viene inviato allo scarico. Per i compressori a più stadi ci sono passaggi di ritorno per portare il fluido uscente dal diffusore all'ingresso dello stadio successivo. In questo percorso il fluido viene normalmente refrigerato in uno scambiatore di calore ad acqua (più raramente ad aria). Non essendo necessario lubrificare gli elementi di compressione, una caratteristica tipica dei compressori centrifughi è quella di produrre aria esente da olio a garanzia dei processi in cui è richiesto un elevato grado di purezza e pulizia dei componenti.

Struttura. I costruttori di compressori offrono oggi soluzioni "package" che comprendono tutti gli accessori montati su unico basamento, il che ne facilita la movimentazione e l'installazione. Una centrale di questo tipo è costituita da: motore elettrico di traino, normalmente asincrono trifase, con giunto di accoppiamento; corpo compressore; filtro di aspirazione dell'aria; refrigeranti interstadio e finale; circuito dell'olio di lubrificazione; quadro di comando e controllo della macchina; strumentazione e valvole di regolazione.

Regolazione e prestazioni. Nei compressori centrifughi le prestazioni sono determinate da vari fattori quali: le dimensioni e la velocità di rotazione delle giranti, la geometria delle alette e dei diffusori, le condizioni di ingresso del fluido (temperatura e pressione). La caratteristica di un compressore centrifugo si esprime in termini di pressione di mandata in funzione della portata di fluido elaborata (fig. B). Questa caratteristica dinamica consente di realizzare un sistema di regolazione della portata generata dalla macchina in funzione della effettiva richiesta dell'impianto particolarmente semplice ed efficace. È possibile infatti modulare la portata laminando la pressione in ingresso, col duplice effetto di ridurre il consumo energetico e di mantenere sempre costante la pressione di mandata in impianto, a garanzia di precisione e continuità del processo produttivo a valle.

Al di sotto del campo di modulazione (campo A - B, fig. C), la portata in mandata è regolata dalla valvola di by-pass (campo B - C, fig. C). Il sistema di regolazione viene realizzato in modo totalmente automatico tramite quadri di controllo a microprocessore, i quali offrono elevata affidabilità e versatilità. Le prestazioni fornite dai compressori centrifughi industriali variano comunque entro limiti molto ampi: portate da 15 a 900 m³/min e oltre, pressioni da 2 a 25 bar, realizzate con un numero di stadi di compressione da 1 a 5, potenze installate da 100 kW a diversi MW.

Caratteristiche e costi. Nella tabella sono riportate le caratteristiche tipiche di alcuni compressori centrifughi d'aria multistadio (i costi sono indicativi e le portate riferite al volume d'aria (m³) in aspirazione).

Portata aria (m ³ /min)	Pressione mandata (bar)	Potenza motore (kW)	Dimensioni (m)	Peso (kg)	Costo (€)
60	8	430	3,1×1,6×2,2	900	90000
120	9,5	900	4×2,2×2,2	9000	200000
250	9,5	1700	5,6×2,3×2,4	17 000	300000
500	8	3500	7,5×3,2×3	36 000	500000

