

## Modulo 3.1 : impianti per la produzione di aria compressa

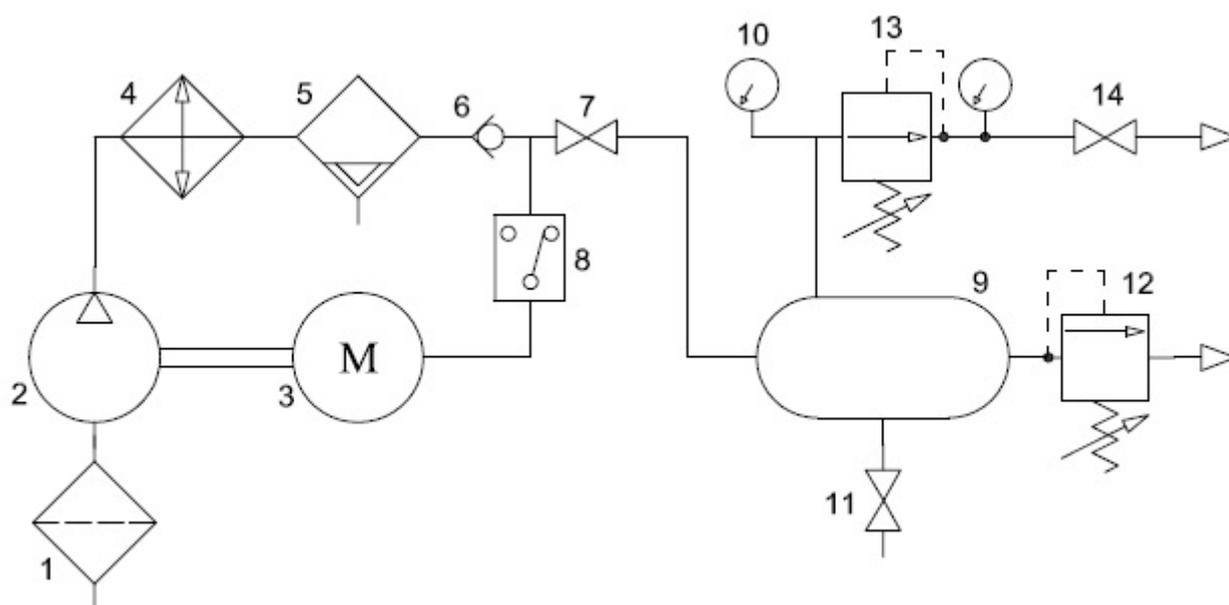
Introduzione: analogamente a quanto visto nell'oleodinamica anche la pneumatica utilizza un fluido in pressione per trasferire l'energia da un generatore, chiamato in questo caso *compressore*, ad uno o più utilizzatori che possono essere *attuatori* o motori *pneumatici*.

Il fluido utilizzato in questo caso è aria compressa che una volta utilizzata ritorna nell'atmosfera rendendo i circuiti pneumatici più semplici non essendo necessaria la parte che riporta il fluido nel serbatoio.

L'utilizzo dell'oleodinamica o della pneumatica dipende dalle applicazioni; poiché per motivi tecnici e di sicurezza vengono utilizzate pressioni dell'aria non superiori ai 6 bar le forze ottenute dagli attuatori pneumatici sono molto inferiori a quelle ottenibili dagli attuatori oleodinamici (la formula per il calcolo della forza rimane la stessa).

La pneumatica viene molto utilizzata per l'automazione industriale in quanto con essa è possibile realizzare cicli automatici in modo affidabile ed economico.

L'aria compressa viene prodotta in appositi impianti il cui schema funzionale è il seguente



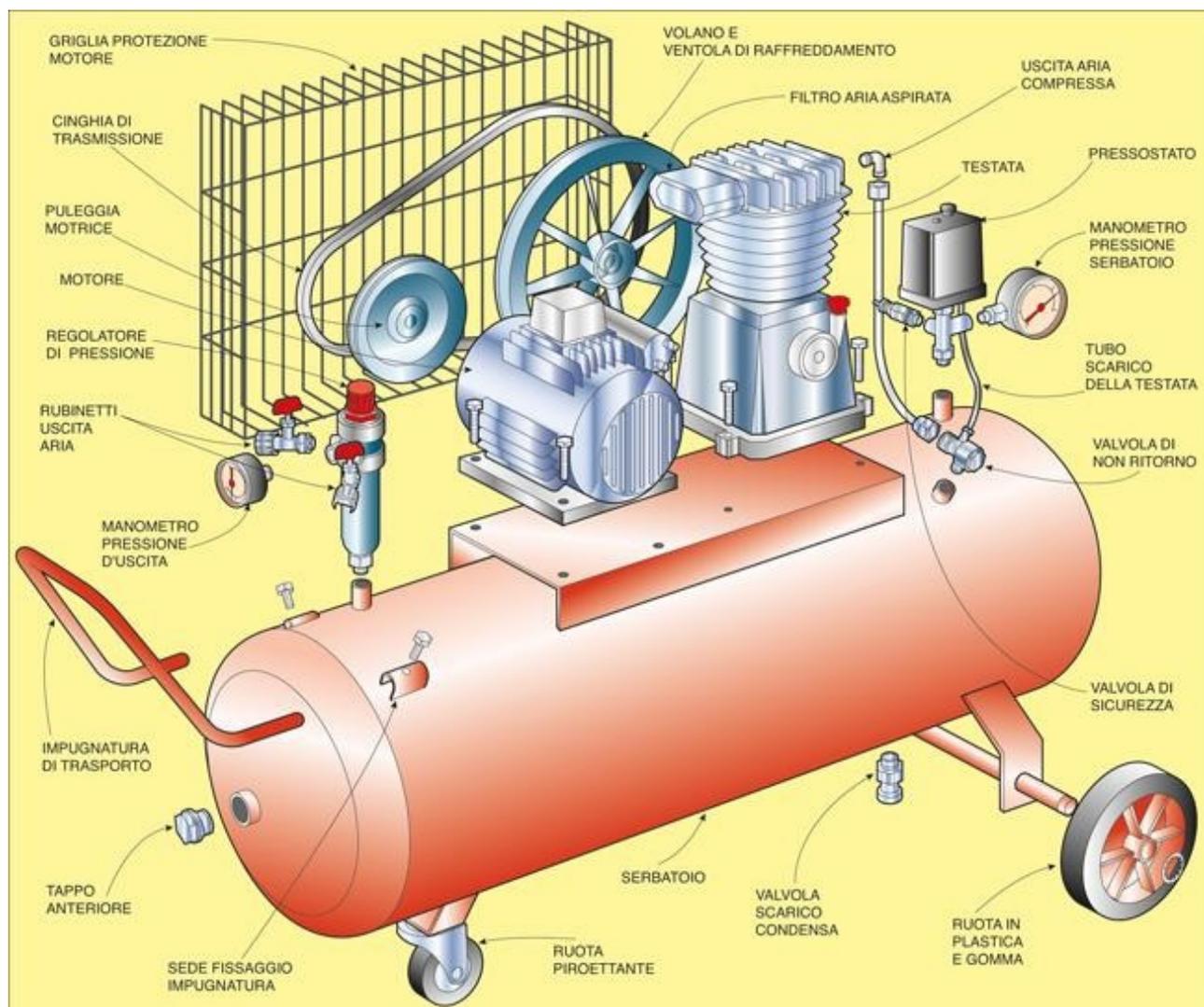
ed il cui funzionamento può riassumersi così: l'aria, a pressione atmosferica, viene aspirata attraverso il filtro (1), viene compressa dal compressore (2) mosso dal motore (3) ed inviata allo scambiatore di calore (4) per essere raffreddata. Successivamente passa attraverso il separatore di condensa (5), la valvola unidirezionale (6) e la valvola di intercettazione (7) prima di arrivare nel serbatoio (9) al quale sono collegati il manometro (10) che misura la pressione all'interno ed una valvola di intercettazione (11) da utilizzare per scaricare periodicamente la condensa. Ad un'uscita del serbatoio troviamo una valvola di sicurezza (12) mentre ad un'altra uscita troviamo una valvola di regolazione della pressione in uscita (13) corredata di manometro ed una valvola di intercettazione (14) necessaria a separare l'impianto di produzione di aria compressa dal successivo impianto di distribuzione. La pressione all'interno del serbatoio viene regolata grazie al pressostato (8) che spegne il motore quando la pressione raggiunge il valore massimo (in genere 8-10 bar) e lo riattiva quando la pressione scende al di sotto di un valore stabilito.

Lo schema in figura è valido sia per i piccoli compressori ad uso hobbistico sia per gli impianti stazionari destinati a servire le esigenze di una grande azienda.

A differenza dell'oleodinamica, dove a causa delle perdite di carico è necessario che la pompa sia posta in prossimità degli utilizzatori, negli impianti alimentati da aria compressa la produzione viene in genere centralizzata in un unico grande impianto.

Poiché la pressione massima supera i 10 bar solo per esigenze particolari il parametro che differenzia tra loro gli impianti di produzione di aria compressa è la quantità di aria aspirata che può andare dai 200 litri/min tipici di un piccolo compressore portatile a valori molto più elevati.

Nella figura seguente vediamo un impianto portatile, comunemente chiamato compressore, nel quale è possibile individuare i singoli componenti.



Vediamo ora le caratteristiche dei singoli componenti dell'impianto:

**Filtri:** vengono utilizzati per eliminare la polvere e le particelle solide che sono sospese nell'aria. Tali elementi sono infatti dannosi per i componenti dell'impianto perché aumentano l'usura delle parti in movimento e possono intasare i condotti.

I filtri possono essere:

- in carta
- in feltro
- a bagno d'olio
- a labirinto

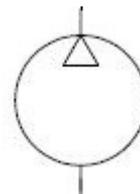


La scelta del tipo di filtro dipende dalle caratteristiche del sistema e dalle condizioni operative. È importante sottolineare che i filtri a bagno d'olio non devono essere utilizzati nei sistemi in cui non è presente la lubrificazione a olio.

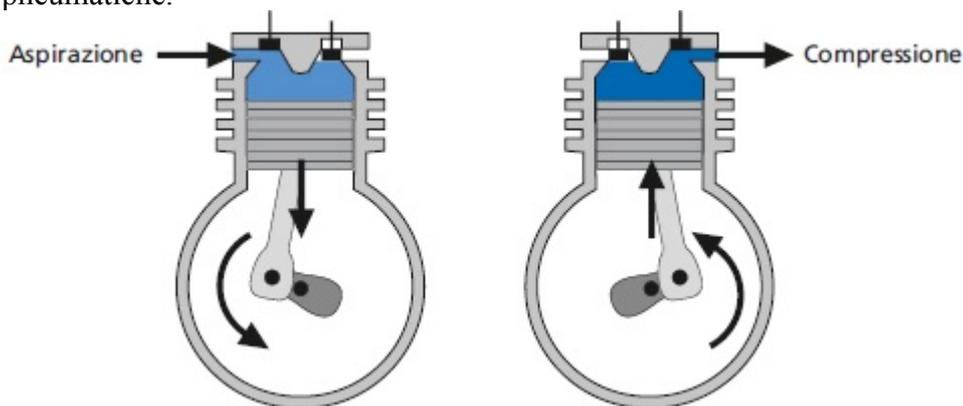
**Compressori:** i compressori sono macchine operatrici che trasformano l'energia meccanica fornita dal motore in energia di pressione di un fluido.

Le caratteristiche che differenziano un compressore dall'altro sono:

- tipo di compressore (alternativo, rotativo, ecc.)
- rapporto di compressione
- portata teorica
- portata effettiva
- pressione massima



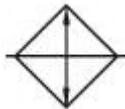
I compressori più usati sono i compressori alternativi nei quali è presente uno stantuffo che, collegato ad un meccanismo biella-manovella mosso da un motore elettrico od a scoppio, compie un moto alternato all'interno di un cilindro. Nella parte superiore del cilindro sono presenti delle valvole di aspirazione e di mandata collegate ai rispettivi condotti (di aspirazione e di mandata). I compressori alternativi per funzionare correttamente necessitano di essere collegati ad un serbatoio dato che il loro funzionamento è intermittente. Questi compressori sono i più utilizzati nelle applicazioni pneumatiche.



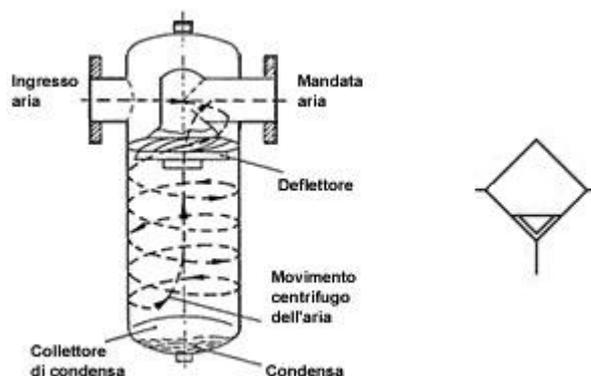
Un compressore usato quando è necessaria costantemente una grande portata di aria è il tipo a viti elicoidali dove l'aria aspirata viene compressa grazie alla particolare forma delle viti, che riducono progressivamente il volume e la trasportano da una estremità all'altra, dalla bocca di aspirazione a quella di mandata



Scambiatori di calore: sono dispositivi utilizzati per raffreddare l'aria in uscita dal compressore; possono essere di diverso tipo, dai più semplici basati su un'alettatura ricavata nel tubo di uscita del compressore fino ai più complessi scambiatori aria-acqua adottati nei grandi impianti.



Separatori di condensa: nell'aria è sempre presente una certa quantità di vapore acqueo; durante la compressione ed il successivo raffreddamento questo vapore condensa e si trasforma in acqua che deve essere eliminata altrimenti provoca danni sia all'impianto che alle attrezzature da esso alimentate; i separatori di condensa possono essere manuali od automatici, a seconda del modo in cui eseguono lo scarico.



Valvole unidirezionali: sono valvole che permettono il flusso dell'aria compressa in una sola direzione; in genere vengono poste all'ingresso del serbatoio per impedire che l'aria presente in esso possa ritornare indietro quando il compressore è fermo.

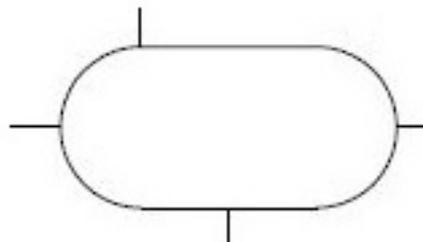


Valvole di intercettazione: sono valvole a sfera posizionate in diversi punti ed hanno l'obiettivo di isolare parti dell'impianto per poter intervenire senza doverlo scaricare per intero.

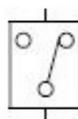


Serbatoio: la presenza di un serbatoio di accumulo evita le variazioni di pressione causate dal funzionamento intermittente e permette di utilizzare l'aria compressa anche con il compressore spento; il serbatoio è sempre dotato di un manometro, di una valvola di sicurezza, di un separatore

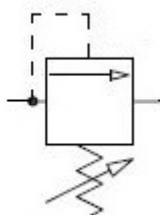
di condensa e di un pressostato. I serbatoi sono soggetti alle disposizioni di legge relative ai recipienti in pressione alle quali occorre attenersi durante l'installazione e la manutenzione dell'impianto.



Pressostato: è un dispositivo che avvia e ferma il motore che aziona il compressore in base a valori prestabiliti della pressione dell'aria contenuta all'interno del serbatoio.



Valvola di sicurezza: valvola dotata di una molla, in genere regolabile, che si apre se la pressione all'interno del serbatoio supera quella di taratura; la pressione di taratura di tale valvola è sempre superiore alla pressione alla quale il pressostato spegne il motore



Valvola di regolazione della pressione: valvola che permette di regolare la pressione dell'aria a valle; in genere è dotata di manometro.

