

WWW

DIMENSIONAMENTO DI CILINDRI OLEODINAMICI

Si consideri un sistema composto da un fluido incompressibile (per esempio, l'olio), contenuto in un cilindro munito di pistone di area effettiva S , di massa trascurabile e senza attrito, su cui agisce una forza esterna (carico). L'olio a sua volta viene forzato nella camera del cilindro da una pompa idraulica, che fa aumentare la pressione P dell'olio, facendo eseguire allo stelo del pistone una corsa lineare Δh in direzione opposta alla forza esterna.

La forza massima F sviluppabile da un cilindro nel compiere il movimento lineare, prescindendo dall'attrito, dipende dalla pressione massima d'esercizio P richiesta e dall'area utile del pistone S , secondo la relazione:

$$F = P \cdot S$$

Il volume di fluido richiesto ad un cilindro (capacità di olio) per fare in modo che il suo stelo esegua una corsa Δl si ottiene moltiplicando l'area effettiva del cilindro S per la corsa stessa:

$$V = S \cdot \Delta l$$

In tabella 1 sono riportati i dati di targa di alcuni cilindri, utili per una "scelta rapida".

Tab. 1 – Caratteristiche tecniche di scelta rapida di cilindri

Forza cilindro [kN]	Area effettiva cilindro [cm ²]	Corsa [mm]	Capacità olio [cm ³]
45	6,5	16	10
		25	16
		76	50
101	14,5	26	38
		54	78
		105	152
142	20,3	25	51
		51	104
		101	205

Tutti gli elementi idraulici (valvole, tubi rigidi, tubi flessibili, ecc.) devono essere adeguati alla pressione massima d'esercizio con la quale deve funzionare l'impianto. A titolo puramente indicativo sono riportate in tabella 2 le pressioni massime di esercizio di comuni cilindri idraulici. La pressione d'esercizio massima indicata nei cataloghi dei costruttori non deve mai essere superata, nemmeno per breve tempo.

Tab. 2 – Pressioni massime d'esercizio di comuni cilindri idraulici

Tipo di cilindro idraulico	Pressione max d'esercizio
Cilindro a con corpo in acciaio	500 bar
Cilindro a con corpo in alluminio	350 bar

ESERCIZIO SVOLTO

In riferimento ai dati riportati in tabella 1, scegliere il cilindro più adatto a sollevare un carico 7000 kg per una corsa di 50 mm. Determinare conseguentemente la capacità d'olio e la pressione richieste all'impianto.

Soluzione

La forza del carico espressa in newton vale:

$$F = 7000 \cdot 9,81 = 68670 \text{ N}$$

Si considera di procedere nella scelta partendo dal cilindro più piccolo in grado di fornire la forza e la corsa di sollevamento sufficienti:

Caratteristiche tecniche individuate dalla tabella 1:

- Forza cilindro (F_c) = 101 kN
- Corsa cilindro (Δl_{MAX}) = 54 mm
- Area effettiva del cilindro (S) = 14,5 cm²
- Capacità olio (Q_{MAX}) = 78 cm³

Considerando che l'area effettiva del cilindro corrisponde a 14,5 cm² (= 0,00145 m²) e la corsa richiesta è 50 mm (= 5 cm), la capacità d'olio richiesta vale:

$$V = S \cdot \Delta l = 14,5 \cdot 5 = 72,5 \text{ cm}^2$$

La pressione richiesta vale:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{68670}{0,00145} = 47358621 \text{ Pa} = 473,6 \text{ bar}$$