

Componenti per il vuoto



Modulo per il vuoto: ZX.... P.3.1-1

Modulo per il vuoto: ZR.....P.3.2-1

Eiett. integrato bistadio: ZM..P.3.3-1

Eiettore silenzioso ZH.....P.3.5-1

Minieiettore on-line ZU.. P.3.6-1

Eiettore multistadio: ZL.....P.3.7-1

Filtro di aspirazione: ZF.....P.3.8-1

Ventose: ZP(ø2 a ø50).....P.3.9-1

Per manipolaz. gravose (ø40 a ø125).....P.3.9-71

A soffiello (ø40 a ø125).....P.3.9-85

Con snodo articolato (ø10 a ø50)P.3.9-99

Cilindro a montaggio universale per manipolaz. con vuoto: ZCUK...P.3.10-1

Cilindro senza stelo per vuoto:
Serie CYV ø15, ø32..... P.3.11-1

Componenti correlati.....P.3.12-1

Precauzioni P.3.0-2

Dati tecnici P.3.0-3 a 15

ZX

ZR

ZM

ZY

ZH

ZU

ZL

ZF

ZP

ZCU

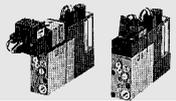
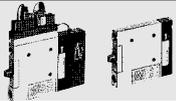
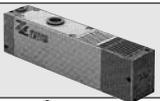
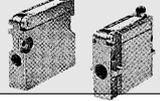
CYV

Componenti
per il vuoto



Componenti per il vuoto

Moduli per il vuoto/Eiettori/Filtri di aspirazione
Filtri di aspirazione con raccordo istantaneo/Vacuostato
Ventose/Cilindri per manipolazioni con il vuoto

Materiale tecnico		● Sistema di aspirazione mediante eiettore ● Sistema di aspirazione mediante pompa per il vuoto ● Guida alla scelta di componenti per il vuoto, ventose, eiettori e vacuostati	Pag.
Modulo per vuoto	Serie ZX	<ul style="list-style-type: none"> ● Ideale per componenti elettronici o di precisione di peso <100g ● Sostiene il sistema eiettore e la pompa per il vuoto ● Progettazione modulare ● Idoneo per manifold 	 P.3.1-1 a P.3.1-68
Modulo per vuoto	Serie ZR	<ul style="list-style-type: none"> ● Le diverse funzioni possono essere integrate in un modulo ● Idoneo per manifold ● Disponibili funzioni di vacuostato digitale o elettrovalvola ● Sostiene il sistema eiettore e la pompa per il vuoto ● Il doppio solenoide garantisce una funzione di automantenimento 	 P.3.2-1 a P.3.2-43
Eiettore integrato bistadio	Serie ZM	<ul style="list-style-type: none"> ● Valvola e sensore unificati ● Idoneo per manifold ● L'indice di aspirazione aumenta del 40% ● Max. pressione di vuoto -84kPa {-630mmHg} 	 P.3.3-1 a P.3.3-19
Eiettore silenziato	Serie ZH	<ul style="list-style-type: none"> ● Diametro ugello $\varnothing 0.5, \varnothing 0.7, \varnothing 1.0, \varnothing 1.3, \varnothing 1.5, \varnothing 1.8, \varnothing 2.0$ ● Corpo e ugello in resina ● Disponibili 2 tipi: a cassetta e a connessione diretta 	 P.3.5-1 a P.3.5-9
Mini eiettore on-line	Serie ZU	<ul style="list-style-type: none"> ● Diametro ugello: $\varnothing 0.5, \varnothing 0.7$ ● Gli attacchi per vuoto e per alimentazione rendono facile la connessione ● Raccordi istantanei incorporati (Rame esente) 	 P.3.6-1 a P.3.6-4
Eiettore multistadio	Serie ZL	<ul style="list-style-type: none"> ● L'indice di portata aumenta grazie alla costruzione a 3 stadi ● Dotato di funzioni di vacuostato digitale o vacuometro 	 P.3.7-1 a P.3.7-12
Filtro di aspirazione	Serie ZFA	<ul style="list-style-type: none"> ● Protegge gli eiettori dalle impurità ● Grande superficie di filtrazione 	 P.3.8-1 a P.3.8-3
Minifiltro on-line di aspirazione	Serie ZFB	<ul style="list-style-type: none"> ● Protegge gli eiettori dalle impurità ● I tubi possono essere montati e smontati con gran facilità 	 P.3.8-4 a P.3.8-6
Filtro on-line di aspirazione	Serie ZFC	<ul style="list-style-type: none"> ● Tipo orizzontale con raccordi istantanei ● Un filtro di aspirazione per evitare che impurità presenti nell'aria possano danneggiare i componenti per il vuoto presenti nell'impianto 	 P.3.8-7 a P.3.8-10
Ventosa	Serie ZP	<ul style="list-style-type: none"> ● L'ampia gamma di modelli consente diverse applicazioni ● Tipo di ventosa: Piana, Piana con nervature/Conica ● Diametro ventosa $\varnothing 2$ a $\varnothing 5$ Esecuzioni su richiesta = $\varnothing 150$ a $\varnothing 250$ 	 P.3.9-1 a P.3.9-120
Cilindro per manipolazioni con il vuoto	Serie ZCUK	<ul style="list-style-type: none"> ● Il cilindro compatto serie CU di gran precisione di montaggio è dotato di stelo cavo per l'applicazione del vuoto ● Possono essere montate ($\varnothing 2$ a $\varnothing 50$) ventose standard 	 P.3.10-1 a P.3.10-13
Vacuostato	Serie ZS	Per ulteriori particolari sui vacuostati, consultare il volume Best Pneumatics 4.	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">Componenti per il vuoto</div>P.3.12-1



Componenti per il vuoto/Precauzioni comuni

Leggere attentamente prima dell'uso. Vedere istruzioni di sicurezza e precauzioni comuni circa il prodotto menzionato in questo catalogo da p.0-20 a 0-21 e vedere precauzioni generali nel testo principale.

Scelta e progettazione

Attenzione

- ① **La progettazione dell'impianto deve prendere in considerazione la possibilità che si verifichino incidenti causati da cadute della pressione di vuoto in seguito a problemi di alimentazione, ecc.**

Quando il vuoto subisce una caduta, la ventosa perde la sua capacità di aspirazione e il carico da essa trasportato può a sua volta cadere causando danni a cose e persone. Si raccomanda pertanto l'installazione di guide per la prevenzione di cadute ecc.

- ② **Seguire le istruzioni specifiche per vacuostati e interruttori di vuoto.**

Se si installano valvole in connessioni per vuoto non adatte, avverranno trafileamenti. Assicurarsi di usare valvole per il vuoto.

- ③ **Selezionare eiettori di sufficiente portata di aspirazione.**

<Trafileamenti di vuoto dal carico o dalla connessione>

Se la portata di aspirazione dell'eiettore è troppo bassa, questo non realizzerà un'aspirazione adeguata.

<Quando le connessioni sono troppo lunghe o di gran diametro>

Il tempo di risposta dell'aspirazione aumenta se il volume delle connessioni è elevato. Selezionare degli eiettori che abbiano una portata di aspirazione adeguata facendo riferimento alla tabella tecnica.

- ④ **Se la portata di aspirazione è troppo alta, la regolazione dei vacuostati diviene difficoltosa.**

In applicazioni in cui debbano essere movimentati carichi di dimensioni molto ridotte, non è consigliato l'uso di un eiettore con elevata portata di aspirazione, poiché la differenza tra l'aspirazione e il rilascio del pezzo è minima, e la regolazione del vacuostato diventa difficoltosa. Si consiglia pertanto di scegliere un eiettore idoneo.

- ⑤ **Se ad uno stesso eiettore vengono collegate due o più ventose, quando una rilascia il suo carico, le altre compiono la stessa azione.**

Quando una ventosa viene staccata dal suo carico, il vacuostato registra una caduta che fa sì che anche le altre ventose lascino andare i rispettivi carichi.

- ⑥ **La sezione effettiva delle connessioni deve essere sufficiente.**

Per il lato del vuoto, selezionare connessioni di sezione sufficiente in modo tale da permettere che l'indice massimo di aspirazione si adegui alla connessione.

Verificare che non esistano restringimenti inutili, trafileamenti, o altro lungo le condutture.

Le connessioni sul lato alimentazione devono corrispondere al consumo d'aria di ciascun eiettore. La sezione effettiva di tubi, raccordi e valvole deve essere sufficientemente ampia. Inoltre le cadute di pressione che influiscono sull'eiettore devono essere mantenute al minimo.

La progettazione dell'alimentazione pneumatica deve essere realizzata considerando il massimo consumo d'aria dell'eiettore, nonché il consumo d'aria di eventuali altri circuiti pneumatici.

Precauzione

- ① **Per informazioni sugli articoli correlati, quali impianti di controllo direzionale vedere le precauzioni di ogni singolo catalogo.**

Montaggio

Attenzione

- ① **Non ostruire l'attacco di scarico dell'eiettore.**
Con l'attacco otturato non si genera vuoto.

Connessioni

Precauzione

- ① **Le connessioni pneumatiche devono essere ordinate.**

Un'eccessiva lunghezza delle tubazioni allunga i tempi di risposta, pertanto le connessioni devono essere più brevi e dirette possibile sia sul lato di alimentazione sia su quello di scarico.

- ② **Usare connessioni di sezione ampia sul lato di scarico dell'eiettore.**

Se la connessione non fosse sufficientemente larga, l'efficienza dell'eiettore diminuirebbe.

- ③ **Verificare che le connessioni non presentino rotture o piegamenti.**

Ambiente di lavoro

Attenzione

- ① **Non operare in presenza di gas corrosivi, agenti chimici, acqua marina, acqua o vapore.**

- ② **Non operare in ambienti esplosivi.**

- ③ **Non operare in ambienti nei quali possano verificarsi urti o vibrazioni.**

Verificare i dati tecnici di ogni serie.

- ④ **In caso di esposizione alla luce diretta del sole, dotare di una protezione.**

- ⑤ **In luoghi esposti a fonti di calore, fornire adeguate protezioni.**

- ⑥ **In luoghi a contatto con schizzi d'acqua, olio o lega per saldatura, incrementare le misure di protezione.**

- ⑦ **Se l'impianto per il vuoto si trova circondato da altri impianti o se l'unità viene alimentata per un tempo prolungato, adottare misure per lo scarico del calore, in modo tale che le temperature restino entro i limiti indicati.**

Manutenzione

Attenzione

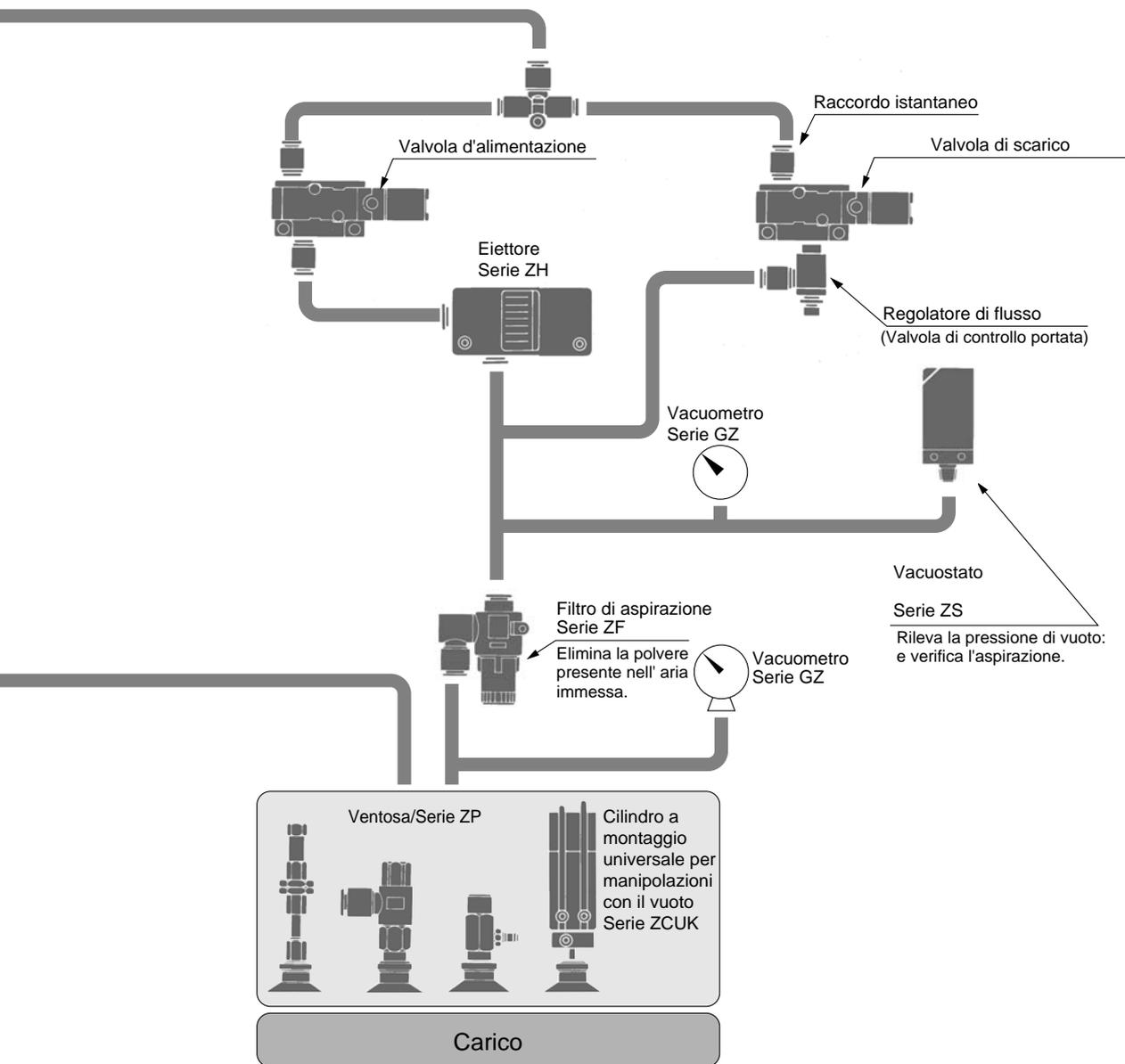
- ① **Pulire regolarmente filtri di aspirazione e silenziatori (vedere dati tecnici).**

Ostruzioni del filtro e del silenziatore compromettono le prestazioni dell'eiettore. In ambienti polverosi si consiglia l'uso di filtri per portate elevate.

Componenti per il vuoto

Sistema di unità singola

I componenti come l'eiettore si configurano come unità individuale. Pertanto, si rende possibile la progettazione di un sistema flessibile nel quale la composizione del circuito e le posizioni di montaggio potranno essere adeguate alle esigenze.



Componenti per il vuoto

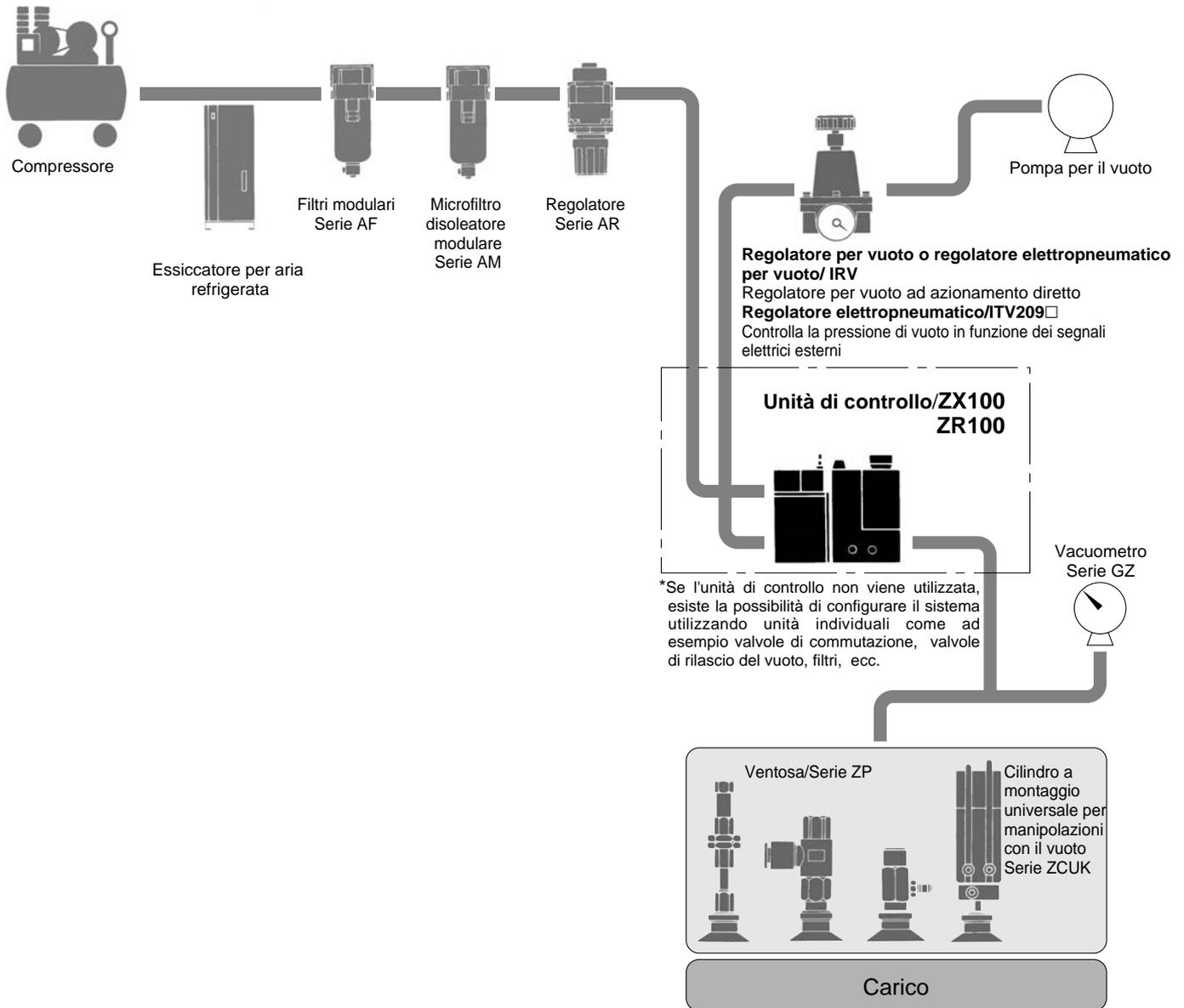
Altre attrezzature

	Descrizione	Pag.
Componenti per sistema di vuoto	Regolatore del vuoto/Regolatore elettropneumatico per il vuoto/Valvola/Vacuometro/ Tubi e raccordi/Impianto di regolazione flusso/Impianto accessori per il vuoto	P.3.12-1
Accessori	Filtro modulare/Regolatore/Filtro regolatore/Microfiltro disoleatore modulare	P.3.12-16

Componenti per il vuoto

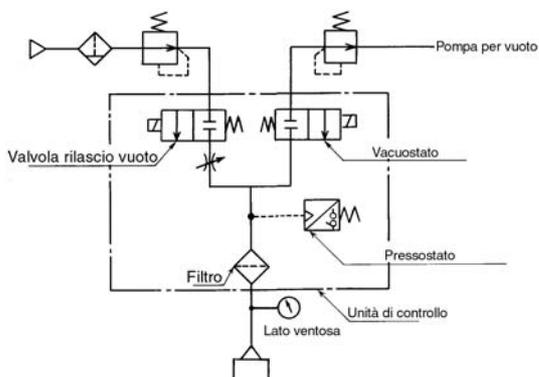
Sistema di aspirazione per pompa per il vuoto

I componenti (valvola di commutazione vuoto, valvola di rilascio vuoto, valvola a farfalla, vacuostato e filtro) che sono necessari per la realizzazione dell'aspirazione sono stati integrati in un unico modulo più efficiente e più compatto.



Componenti per il vuoto

Unità di controllo/Circuito



Componenti per sistema di pompa per il vuoto

Componenti per sistema di pompa per il vuoto

Unità di controllo	Applicazioni	Dotazione componenti				Pag.
		Valvola di commutazione per vuoto	Valvola di rilascio vuoto	Pressostato	Filtro modulare	
Serie ZX100  <ul style="list-style-type: none"> L'area effettiva della valvola di commutazione vuoto è di 3mm². Le diverse funzioni possono essere integrate in un unico modulo. 		●	●	●	●	P.3.1-38
Serie ZR100  <ul style="list-style-type: none"> Il doppio solenoide fornisce una funzione di automantenimento. L'area effettiva della valvola di commutazione è di 8.2mm². Le diverse funzioni possono essere integrate in un unico modulo. 		●	●	●	●	P.3.2-28

Altri componenti

Descrizione	Applicazioni	Pag.
Regolatore del vuoto: IRV 	<ul style="list-style-type: none"> Valvola di regolazione vuoto ad azionamento diretto 	P.3.12-2
Regolatore elettropneumatico ITV209 	<ul style="list-style-type: none"> Controlla la pressione di vuoto in funzione di segnali elettrici esterni. 	P.3.12-7

Componenti per il vuoto

Se si utilizza un eiettore e una pompa per il vuoto per la presa di un carico, i tempi di risposta per la presa (e la posa) nonché il livello di vuoto durante l'aspirazione variano a seconda delle condizioni di collegamento e del tipo di carico. Pertanto, un uso efficace del sistema per il vuoto si ottiene mediante la selezione di un'attrezzatura adeguata.

Come impostare il livello di vuoto

Procedimento

1. Selezione ventosa

- 1-A Forza teorica di sollevamento
- 1-B Metodo di calcolo: Diametro ventosa

2. Eiettore/Selez. della valvola di commutazione vuoto

- 2-B Metodo di calcolo: Tempi di risposta dell'aspirazione
- 2-B Trafilamento durante l'aspirazione del vuoto
- 2-C Misura dell'eiettore e della valvola di alimentazione di vuoto (Con trafileamento)
- 2-D Misura dell'eiettore e della valvola di alimentazione di vuoto (senza trafileamento)

Procedimento di selezione 1 Selezione ventosa

Il diametro della ventosa si trova mediante calcolo di sollevamento della ventosa. Il valore calcolato deve essere usato come riferimento e confermato da prove di aspirazione, quando si rendesse necessario. Nel calcolo di sollevamento, bisogna prendere in considerazione il peso del carico, le forze provocate dall'accelerazione durante il movimento (sollevamento, fermata, rotazione, ecc.) e deve essere lasciato un sufficiente margine di sicurezza. Anche per la determinazione del numero e del tipo di ventosa è consigliato prevedere un margine di sicurezza.

1-A Forza di sollevamento teorica

La forza teorica di sollevamento di una ventosa può essere trovata attraverso un calcolo o desunto dalla tabella relativa.

Calcolo

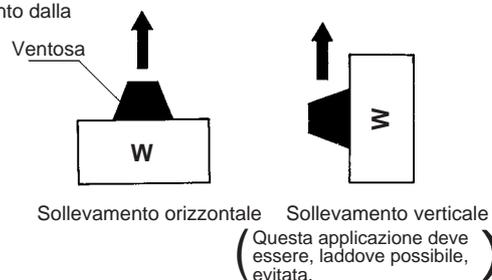
$$W = P \times S \times 0.1 \times \frac{1}{t}$$

W: Forza di sollevamento(N)

P: Vuoto(kPa)

S: Area ventosa((cm)²)

t: Fattore di sicurezza sollevamento orizzontale: ≥4
sollevamento verticale: ≥8



Forza di sollevamento teorica

La forza di sollevamento teorica (non comprendente il fattore di sicurezza) si trova a partire dal diametro della ventosa e la pressione di vuoto. La forza di sollevamento richiesta si calcola quindi dividendo la forza teorica di sollevamento per il fattore di sicurezza.

$$\text{Forza di sollevamento} = \text{Forza teorica di sollevamento} \div t$$

① Tabella forza di sollevamento teorica (Forza teorica di sollevamento = P X S X 0.1)

Diametro ventosa (mm)		ø2	ø4	ø6	ø8	ø10	ø13	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40	ø50
Sup. ventosa cm ²		0.031	0.126	0.283	0.503	0.785	1.33	2.01	3.14	4.91	8.04	12.6	19.6
Vuoto kPa	-85	0.264	1.07	2.41	4.28	6.67	11.3	17.1	26.7	41.7	68.3	107	167
	-80	0.248	1.01	2.26	4.02	6.28	10.6	16.1	25.1	39.3	64.3	101	157
	-75	0.233	0.945	2.12	3.77	5.89	9.98	15.1	23.6	36.8	60.3	94.5	147
	-70	0.217	0.882	1.98	3.52	5.50	9.31	14.1	22.0	34.4	56.3	88.2	137
	-65	0.202	0.819	1.84	3.27	5.10	8.65	13.1	20.4	31.9	52.3	81.9	127
	-60	0.186	0.756	1.70	3.02	4.71	7.98	12.1	18.8	29.5	48.2	75.6	118
	-55	0.171	0.693	1.56	2.77	4.32	7.32	11.1	17.3	27.0	44.2	69.3	108
	-50	0.155	0.630	1.42	2.52	3.93	6.65	10.1	15.7	24.6	40.2	63.0	98.0
	-45	0.140	0.567	1.27	2.26	3.53	5.99	9.05	14.1	22.1	36.2	56.7	88.2
	-40	0.124	0.504	1.13	2.01	3.14	5.32	8.04	12.6	19.6	32.2	50.4	78.4

Componenti per il vuoto

1-Ⓑ Diametro della ventosa

Può essere anche selezionata una ventosa che prende in considerazione il fattore sicurezza in base al metodo di sollevamento (orizzontale o verticale), In questo caso si prende in considerazione la formula di calcolo o i grafici di selezione (grafici ①, ② sotto).

Calcolo

$$\varnothing D = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{P} \times \frac{W}{n} \times t \times 1000}$$

$\varnothing D$: Diametro ventosa(mm)
 n : Numero di ventose per carico
 W : Forza di sollevamento(N)

P : Vuoto(kPa)
 t : Fattore di sicurezza Sollevamento orizzontale: ≥ 4
 Sollevamento verticale: ≥ 8

Grafico di selezione

Dopo aver stabilito il peso del carico, il numero di ventose da usare e la pressione di di vuoto durante l'aspirazione del carico, il diametro della ventosa per sollevamento orizzontale e verticale può essere trovato tramite l'uso dei grafici 1 e 2.

Grafico di selezione ①-1

Grafico di selez. del diam. di ventosa in base forza di sollevamento

Sollevamento orizzontale ($\varnothing 10$ a $\varnothing 50$)

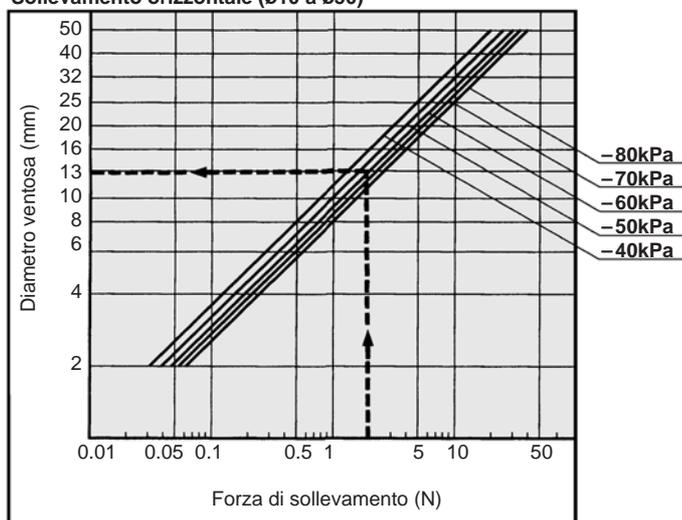


Grafico di selezione ②-1

Grafico di selez. del diam. di ventosa in base forza di sollevamento

Sollevamento verticale: ($\varnothing 10$ a $\varnothing 50$)

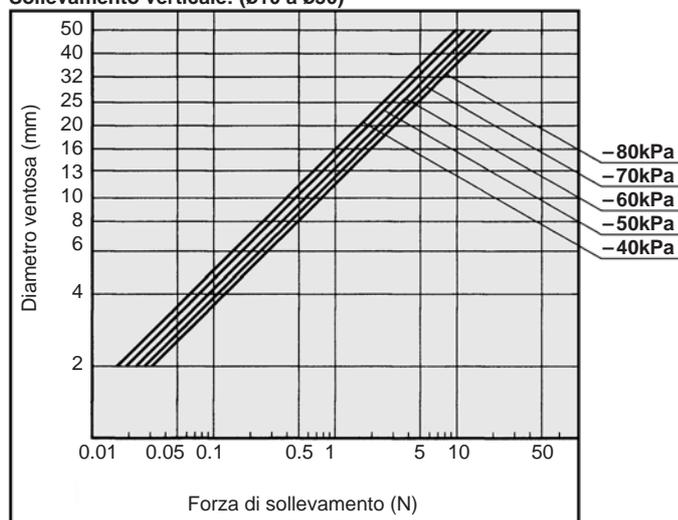


Grafico di selezione ①-2

Grafico di selez. del diam. di ventosa in base forza di sollevamento

Sollevamento orizzontale ($\varnothing 50$ a $\varnothing 250$)

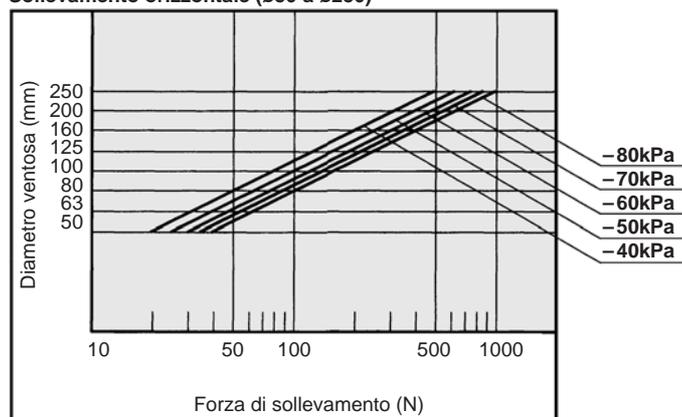
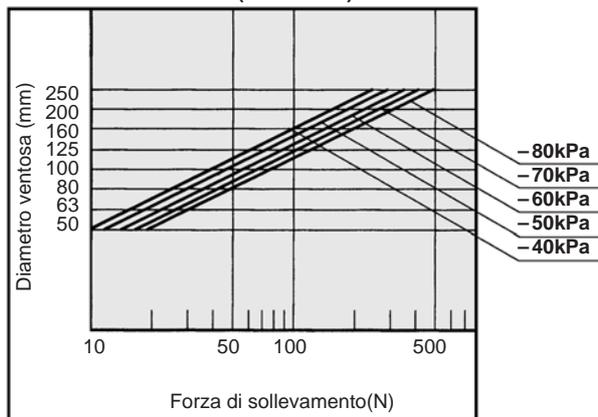


Grafico di selezione ②-2

Grafico di selez. del diam. di ventosa in base forza di sollevamento

Sollevamento verticale: ($\varnothing 50$ a $\varnothing 250$)



Letture del grafico

Esempio: Peso pezzo 1 Kg (forza di sollevamento: 9.8N)
 Condizioni/Numero di ventose: 5pz.
 Pressione di vuoto -60kPa
 Sollevamento orizzontale

Procedura di Selezione

In base alle condizioni sulla sinistra, la forza di aspirazione per ogni ventosa sarà: $9.8N \div 5pz. = 2N$, e per il sollevamento orizzontale, la selezione si realizza in base al grafico ①-1. Estendendo il punto di intersezione della forza di sollevamento 2N e con una pressione di vuoto di 60kPa verso sinistra, si ottiene un diametro ventosa da 13mm. Pertanto si dovrà scegliere un diametro di ventosa non minore di 13mm.

Componenti per il vuoto

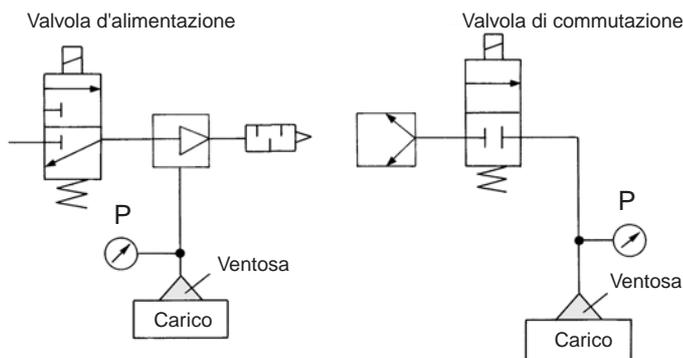
Procedura di selezione 2

Selezione dell'eiettore e della valvola di commutazione

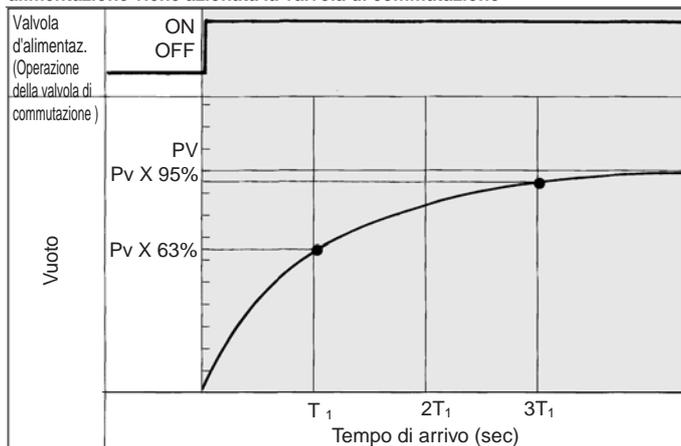
2-Ⓐ Tempi di risposta dell'aspirazione

Quando si usa una ventosa per l'aspirazione e la movimentazione di un carico, si può ottenere il tempo di risposta approssimato (la quantità di tempo necessaria alla pressione di vuoto della ventosa per raggiungere la pressione richiesta per l'aspirazione dopo che la valvola di alimentazione {valvola di commutazione vuoto} è stata azionata). Un tempo di risposta approssimativo può essere ottenuto mediante formule e grafici di selezione ③ e ④.

Circuito del sistema per il vuoto



Pressione di vuoto e tempi di risposta dopo l'azionamento della valvola di alimentazione viene azionata la valvola di commutazione



Pv: Ultima pressione di vuoto

T₁: Tempo d'arrivo al 63% dell'ultima pressione di vuoto Pv

T₂: Tempo d'arrivo al 95% dell'ultima pressione di vuoto Pv

Calcolo

I tempi di risposta T₁ e T₂ possono essere calcolati usando le formule riportate sotto.

$$\text{I tempi di risposta } T_1 = \frac{V \times 60}{Q}$$

$$\text{I tempi di risposta } T_2 = 3 \times T_1$$

Volume delle tubazioni

$$V = \frac{3.14}{4} D^2 \times L \times \frac{1}{1000} (\ell)$$

T₁: Quantità di tempo necessaria (s) a raggiungere il 63% della pressione finale di vuoto Pv

T₂: Quantità di tempo necessaria (s) a raggiungere il 95% della pressione finale di vuoto Pv

Q₁: Portata media di aspirazione ℓ/min

Calcolo della portata media di aspirazione

●Eiettore

$$Q_1 = (1/2 \text{ a } 1/3) \text{ Eiettore } \times$$

Portata max. d'aspirazione ℓ/min

●Pompa per il vuoto

$$Q_1 = (1/2 \text{ a } 1/3) \times 11,1$$

X Superficie effettiva della pompa per il vuoto (mm²)

D: Diametro connessione (mm)

L: Distanza tra eiettore e valvola e ventosa (m)

V: Volume connessioni tra eiettore valvola e ventosa (ℓ)

Q₂: Max. portata dall'eiettore e valvola alla ventosa mediante sistema di tubazioni
Q₂ = S X 11.1 ℓ/min

Q: Il minore tra Q₁ e Q₂ ℓ/min

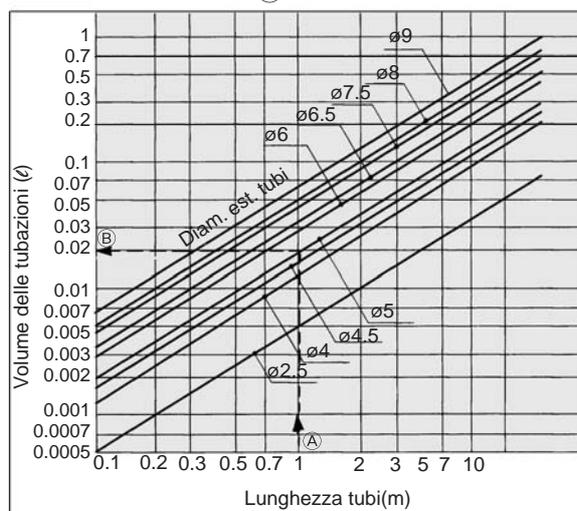
S: Aria effettiva delle connessioni (mm²)

Gráfico di selezione

① Volume delle tubazioni

Il gráfico ③ consente di trovare direttamente il volume d'aria da evacuare.

Gráfico di selezione ③ Volume delle tubazioni



Letture del gráfico

Esempio: Per calcolare il volume di un tubo con diametro di ø5mm e lunghezza di 1m.

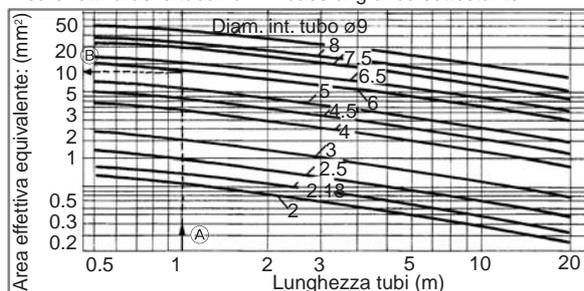
Procedura di Selezione

Estendendo verso sinistra dal punto in cui il tubo da 1 metro sull'asse orizzontale si interseca con la linea relativa a un tubo con diam. ø5mm, il volume della connessione sarà di circa 0.02 ℓ e può essere ottenuto sull'asse verticale.

Volume delle tubazioni: circa 0.02 ℓ

② Aria effettiva delle tubazioni

Area effettiva delle tubazioni in base al gráfico sottostante



Letture del gráfico

Es. Misura tubi ø8/ø6, 1m

Procedura di Selezione

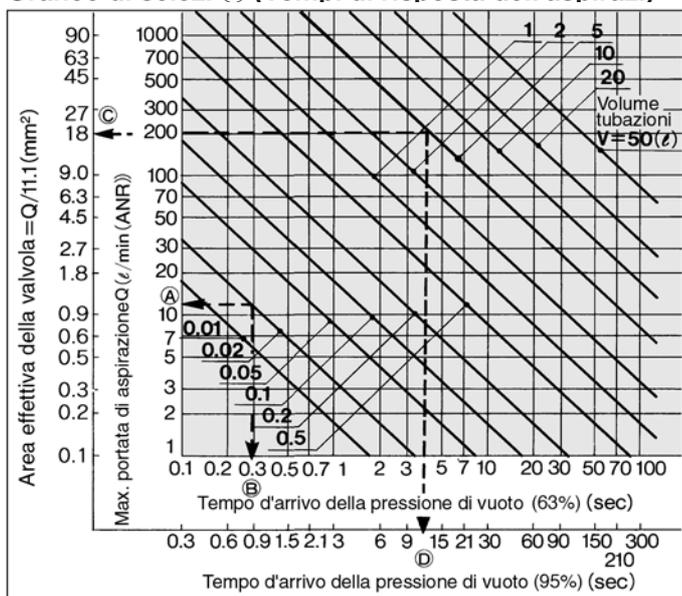
Dal punto di intersezione delle tubazioni da 1m dell'asse laterale e diam. int. tubi da ø6mm, l'area effettiva sull'asse verticale sarà circa 18mm².

Area effettiva equivalente: circa 18mm²

3 Tempi di risposta dell'aspirazione

Azionando la valvola di alimentazione (valvola di commutazione) che controlla l'eiettore (pompa per il vuoto) i tempi di risposta dell'aspirazione T_1 e T_2 che trascorrono prima del raggiungimento della pressione di vuoto possono essere ricavati dal grafico di selezione ④.

Grafico di selez. ④ (Tempi di risposta dell'aspiraz.)



*Al contrario, la misura dell'eiettore o della valvola della pompa per il vuoto, può essere ottenuta dal tempo di risposta dell'aspirazione.

Letture del grafico

Esempio 1: Come ottenere il tempo di risposta dell'aspirazione fino a che la pressione delle connessioni di volume 0.02 l venga scaricata fino al 63% (T_1) della pressione finale di vuoto mediante l'uso dell'eiettore ZH07□S con un max. indice di aspirazione di 12 l/min.

Procedura di Selezione

Dal punto di intersezione tra il max. indice di aspirazione dell'eiettore di 12 l/min e il volume delle connessioni di 0.02 l può essere ottenuto il tempo di risposta T_1 che scorre fino al raggiungimento del 63% della max. pressione di vuoto raggiunta.

Sequenza nel grafico di selezione ④, A - B $T_1 \approx 0,3$ secondi.

Esempio 2: Come ottenere il tempo di risposta dello scarico fino a che la pressione interna del serbatoio da 5 l venga scaricato al 95% (T_2) della pressione finale di vuoto mediante l'uso di una valvola con un'area effettiva di 18 mm².

Procedura di Selezione

Dal punto in cui si intersecano l'area effettiva della valvola di 18 mm² e il volume delle tubazioni di 5 l si può ottenere il tempo di risposta dello scarico (T_2) che scorre fino a che si ottiene il 95% della pressione finale di vuoto.

(Sequenza nel grafico di selezione ④, C - D)

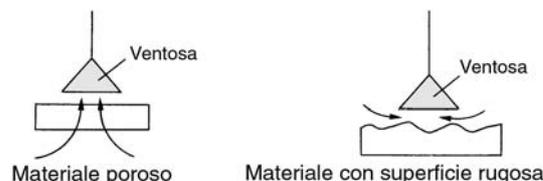
$T_2 \approx 12$ secondi.

2-B Trafilamenti durante l'aspiraz. del carico

Trafilamenti

Anche se la ventosa afferra un carico, l'aria può essere aspirata in base al tipo di carico.

Di conseguenza, la pressione di vuoto nella ventosa si riduce e il vuoto necessario per l'aspirazione non può essere raggiunto. Quando si deve manipolare questo tipo di carico, è necessario scegliere un eiettore di misura adeguata nonché un valvola comm. vuoto tenendo in considerazione la quantità d'aria che può trafilare dal carico.



Trafilamenti dall'area effettiva del carico

Trafilamento $Q_L = 11.1 \times S \times L$

Q_L : Trafilamento l/min

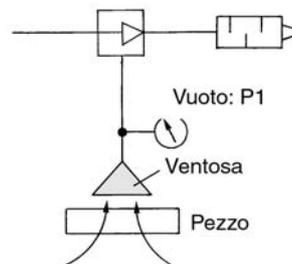
S : Area effettiva tra carico e

ventosa, e zona apertura carico

Trafilamenti durante la prova d'aspirazione

Come si mostra nell'illustrazione sottostante, afferrare il carico con un eiettore, utilizzando eiettore, ventosa e vacuostato.

Leggere la pressione di vuoto P_1 , ottenere l'indice di aspirazione dal grafico dell'eiettore usato, questa quantità è la perdita del carico.



Esercizio: Usando una pressione di alimentazione di 0.45 MPa, quando l'eiettore (ZH07□S) prende un carico con trafiletti, il vacuometro indica una pressione di -53 kPa.

Calcolare il volume di trafiletto a partire dal carico.

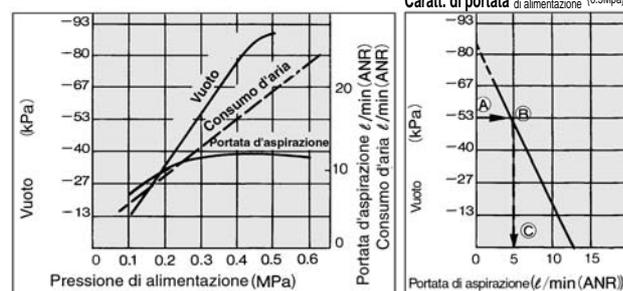
Procedura di Selezione

Quando l'indice di aspirazione -53 kPa viene raggiunto dall'indice di portata del grafico della portata di ZH07DS, il volume di trafiletto è 5 l/min. (A - B - C)

Trafilamento: \approx portata di aspirazione (5 l/min) (ANR)

ZH07BS, ZH07DS

Caratteristiche di scarico



Componenti per il vuoto

Procedura di Selezione Selezione dell'eiettore e della valvola di commutaz.

2-C Misura eiettore e valvola (Con trafileamento)

Se esistono trafileamenti attraverso il carico, la misura necessaria dell'eiettore e della valvola di commutazione può essere ottenuta aggiungendo il volume del trafileamento al max indice di aspirazione.

Calcolo

- 1 Portata media d'aspirazione per il tempo di risposta

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1} + Q_L$$

$$T_2 = 3 \times T_1$$

Q: Portata media di aspirazione ℓ/min (ANR)

V: Volume delle tubazioni: (ℓ)

T₁: Tempo di risposta per raggiungere il 63% di P_v (s)

T₂: Tempo di risposta per raggiungere il 95% di P_v (s)

Q_L:Trafileamenti durante l'aspirazione del carico ℓ/min

- 2 Max. portata di aspirazione

$$Q_{\max} = (2 \text{ a } 3) \times Q \ \ell/\text{min}$$

Procedura di Selezione

•Eiettore

Selezionare l'eiettore con il maggior indice di aspirazione dalla portata massima (Q_{max}) indicata sopra.

•Valvola ad operazione diretta

$$\text{Sup. effettiva } S = \frac{Q_{\max}}{11.1} \text{ (mm}^2\text{)}$$

*Selezionare una valvola (elettrovalvola) con un'area effettiva maggiore rispetto alla formula dell'area effettiva riportata sopra (P.3.10-1).

Grafico di selezione

- 1 Volume delle tubazioni

Grafico di selezione ③ (P.3.0-9) "Volume delle tubazioni", illustra una selezione simile a quella indicata nell'appendice "Presenza del carico senza perdite".

- 2 Portata max. d'aspirazione

Grafico di selezione ④ "Tempo di risposta", ottiene il max. indice di aspirazione Q non comprendente il trafileamento Q_L, basato sui tempi di risposta impostati (T₁, T₂) e il volume del tubo.

Portata max. d'aspirazione $Q_{\max} = Q + (3 \times Q)$

Q: Max. aspirazione in base al grafico ④ "Tempo di risposta" a (P.3.0-10)

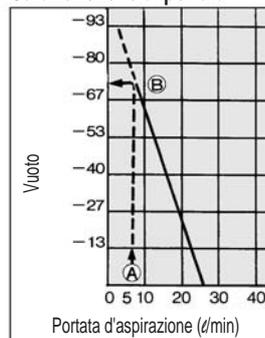
Q_L: Volume della perdita ℓ/min (P.3.0-10) ② B se esiste trafileamento quando si aspira un pezzo

Procedura di Selezione

•Eiettore

Scegliere un eiettore con un max. indice di aspirazione superiore a Q_{max} riportato sopra. Durante la selezione, verificare la forza di sollevamento della ventosa poiché la pressione di vuoto dopo l'aspirazione sarà minore rispetto alla massima pressione di vuoto a causa del volume di trafileamento Q_L ℓ/min (ANR).

Caratteristiche di portata



ES. ZH10□S

(Pressione di alimentazione 0.45MPa)

Se il volume di perdita Q_L è 5 ℓ/min , la pressione di vuoto dopo l'aspirazione sarà di 73kPa.

(A - B)

•Valvola commutazione vuoto

Sul grafico di selezione ④ (P.3.0-10) l'area effettiva della valvola si ottiene dall'intersecazione fra la linea del max. indice di aspirazione e la linea di graduazione dell'area effettiva S della valvola.

2-D Misura eiettore e valvola (Senza trafileamento)

Calcolo

- 1 Portata media di aspirazione

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1}$$

$$T_2 = 3 \times T_1$$

Q: Portata media di aspirazione ℓ/min (ANR)

V: Volume delle tubazioni:

T₁: Tempo di risposta per raggiungere il 63% di P_v (s)

T₂: Tempo di risposta per raggiungere il 95% di P_v (s)

- 2 Portata max. d'aspirazione

$$Q_{\max} = (2 \text{ a } 3) \times Q \ \ell/\text{min}$$

Procedura di Selezione

•Eiettore

Selezionare l'eiettore con il maggior indice di aspirazione dalla portata massima (Q_{max}) indicata sopra.

•Valvola di commutazione vuoto

$$\text{Sup. effettiva } S = \frac{Q_{\max}}{11.1} \text{ (mm}^2\text{)}$$

*Selezionare una valvola (elettrovalvola) con un'area effettiva maggiore rispetto a quella mostrata nella formula dell'area effettiva anteriormente illustrata. (P.3.10-1).

Grafico di selezione

- 1 Volume delle tubazioni

Grafico di selezione ③ (P.3.0-9) "Volume delle tubazioni" mostra una selezione realizzata allo stesso modo di quella indicata in "Presenza del carico senza perdite".

- 2 Max. capacità di aspirazione Q_{max}

Grafico di selezione ④ "Tempo di risposta", ottiene il max. indice di aspirazione Q basato sul tempo di risposta dell'aspirazione (T₁, T₂) e il volume del tubo.

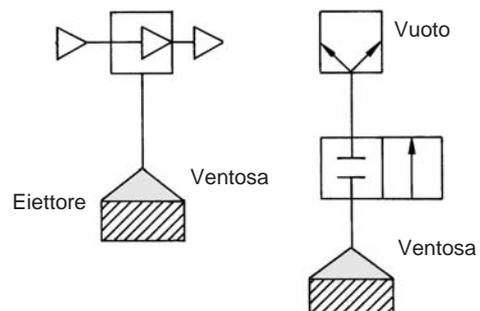
Procedura di Selezione

•Eiettore

Scegliere un eiettore con un max. indice di aspirazione superiore a Q_{max} riportato sopra.

•Vacuostato

Sul grafico di selezione ④ l'area effettiva della valvola si ottiene dall'intersecazione fra la linea del max. indice di aspirazione Q_{max} e la linea di graduazione dell'area effettiva S della valvola.

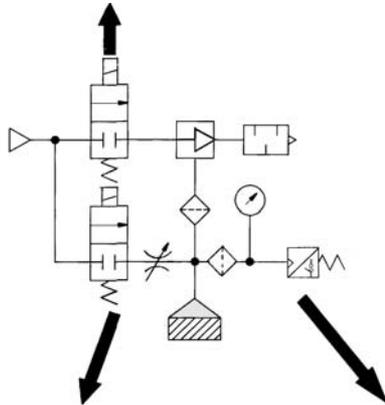


Componenti per il vuoto

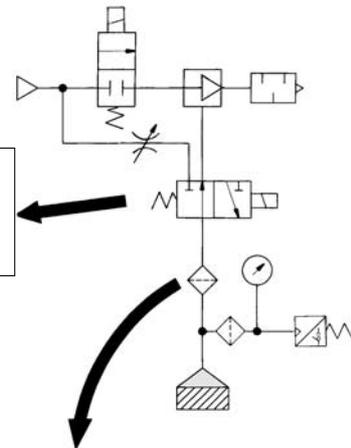
⚠️ Precauzione

Precauzioni per la scelta dei componenti del vuoto

Contro le interruzioni di tensione, scegliere una valvola di alimentazione normalmente aperta o una dotata di funzione di automantenimento.



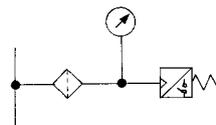
Selezionare una valvola per vuoto che abbia un'area effettiva che non riduca quella compresa tra la ventosa e l'eiettore.



Si raccomanda l'uso di un filtro di aspirazione (serie ZFA, ZFB) per proteggere la valvola e per evitare che l'eiettore resti ostruito. Anche con le serie ZX, ZR, e ZM è opportuno installare un filtro in ambienti polverosi. Se si usa solo il filtro dell'unità, si ostruirà in breve tempo.

Come valvola di rilascio, sceglierne una a 2-3 vie per basso vuoto. Si raccomanda inoltre l'uso di una valvola ad ago per regolare l'indice della portata di rilascio.

- Durante la movimentazione di un pezzo aspirato, è consigliabile l'uso di un vacuostato.
- Inoltre è opportuno analizzare il vacuometro in caso di manipolazione di carichi gravosi o irregolari.
- Il tipo ZSP1 è l'ottimale per l'aspirazione e movimentazione di componenti piccoli poiché possiede un ugello di piccolo diametro.
- Installare un filtro (serie ZFA, ZFB) prima del pressostato se l'aria presente nell'ambiente è di scarsa qualità.



Componenti per il vuoto

⚠️ Precauzione

Precauzioni per la combinazione con circuito per il vuoto

Eiettore e numero di ventose		Pompa per il vuoto e numero di ventose	
<p>Idealmente, si usa una ventosa per ogni eiettore.</p>	<p>Se si usa più di una ventosa per ogni singolo eiettore, se uno dei carichi si stacca, la pressione di vuoto cadrà facendo in modo che altri carichi si stacchino. Pertanto devono essere osservate le precauzioni riportate sotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regolare la valvola ad ago per ridurre al minimo gli sbalzi di pressione tra le operazioni di aspirazione e distacco • Ogni ventosa deve essere dotata di una valvola che riduca l'influenza su altre ventose quando avvengono errori di aspirazione. 	<p>Idealmente, si usa una ventosa per ogni eiettore.</p>	<p>Se si usa più di una ventosa per ogni singola linea di vuoto, osservare le precauzioni riportate sotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regolare la valvola ad ago per ridurre al minimo gli sbalzi di pressione tra le operazioni di aspirazione e distacco. • Prevedere un serbatoio e una valvola di riduzione della pressione vuoto per rendere stabile la pressione di alimentazione. • Ogni ventosa deve essere dotata di una valvola che riduca l'influenza su altre ventose quando avvengono errori di aspirazione.

Componenti per il vuoto

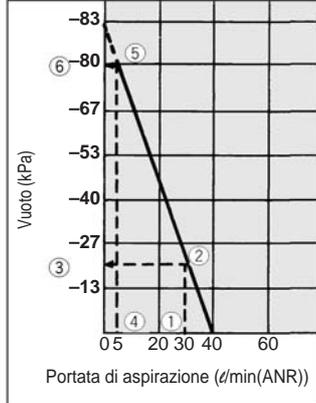
⚠️ Precauzione

Selezione dell'eiettore

Esistono 2 tipi di fattore di portata dell'eiettore: alto livello di vuoto (tipo S) ed elevate portate (tipo L). Per realizzare la scelta, osservare la pressione di vuoto nel momento dell'aspirazione di carichi con trafilementi.

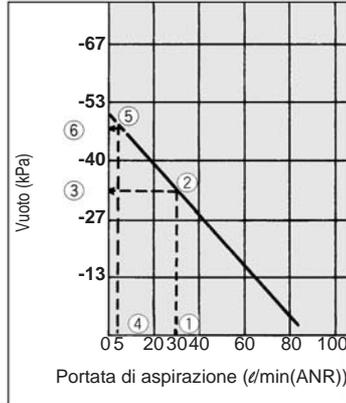
Alto livello di vuoto

Caratt. della portata/ZH13 □ S



Elevata portata di aspirazione

Caratt. della portata/ZH13 □ L

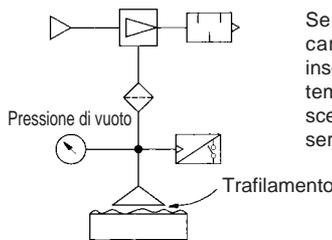


La pressione di vuoto varia in base al volume del trafilemento indicato nei diagrammi sopra.

Se il volume di trafilemento è 30 l/min(ANR), la pressione di vuoto del tipo S è -20kPa 1-2-3, e per il tipo L è -33kPa 1'-2'-3'. Se il volume di trafilemento è 5 l/min(ANR), la pressione di vuoto del tipo S è -80kPa 4-5-6, e per il tipo L è -47kPa 4'-5'-6'. Se il volume di trafilemento è 30 l/min(ANR) il tipo L può raggiungere un'elevata pressione di vuoto, e se il volume di trafilemento è 5 l/min (ANR), il tipo S può ottenere un'elevata pressione di vuoto.

Pertanto, nel processo di selezione, verificare attentamente le caratteristiche di portata del tipo di vuoto elevato (tipo S) e del tipo per portate elevate (L) in modo da selezionare il tipo più adatto alle vostre necessità.

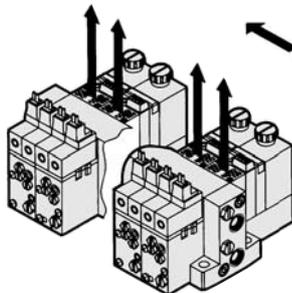
Scelta del diametro dell'ugello



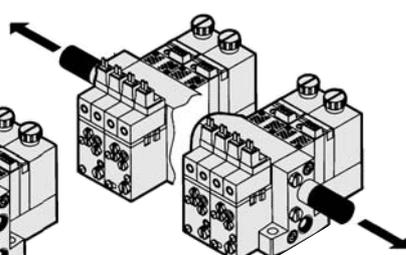
Se si riscontrano elevati trafilementi tra carico e ventosa, che rendono insoddisfacente l'aspirazione o per ridurre i tempi di manipolazione con aspirazione, scegliere un ugello di maggior diametro tra le serie ZH, ZM, ZR, o ZL.

Manifold

Scarico individuale



Scarico centralizzato



In presenza di un elevato numero di eiettori collegati a manifold ed azionati contemporaneamente, si raccomanda l'uso di un modello con silenziatore incorporato o il modello con attacco di scarico

In presenza di un elevato numero di eiettori collegati a manifold con scarico collettivo, è consigliabile installare un silenziatore su entrambe le estremità. Se lo scarico deve essere espulso all'esterno attraverso le connessioni, verificare che il diametro di queste sia tale che la contropressione non comprometta le operazioni degli eiettori.

Selezione della ventosa

(Impostare la pressione d'esercizio al di sotto della pressione stabilizzatasi dopo l'aspirazione). Determinare il diametro della ventosa in base alla pressione di esercizio

Per la scelta della ventosa, tener presente che la pressione di vuoto durante l'aspirazione di un carico con trafilementi diventa minore rispetto alla massima pressione di vuoto.

Scelta dei componenti linea del vuoto

Determinare il volume del filtro di aspirazione e l'area effettiva della valvola in base alla max. portata di aspirazione dell'eiettore e della pompa per il vuoto. Verificare che l'area effettiva sia maggiore rispetto al valore ottenuto mediante la formula riportata sotto (se i dispositivi sono collegati in serie nella linea di vuoto, le loro aree effettive devono essere sommate.)

$$S = Q_{max} / 11.1$$

S : Area effettiva (mm²)

Q_{max}: Max. aspirazione l/min(ANR)

Vacuostato (Serie ZS), Vacuometro (Serie GZ)

Durante l'aspirazione e manipolazione di un carico, tenere sotto controllo il vacuostato (è inoltre opportuno analizzare il vacuometro, soprattutto durante la manipolazione di carichi elevati o irregolari).

Per la presa di componenti elettronici o parti di precisione, se l'ugello di aspirazione è circa ø1, il differenziale di pressione tra ON e OFF diventa minimo (inoltre dipenderà dalla capacità dell'eiettore e della pompa per il vuoto.). In questo caso, è necessario usare il sensore di avvenuta aspirazione ZSP1, di ridotta isteresi e elevata precisione. Non può essere rilevata da un eiettore con elevata capacità di aspirazione. Pertanto usare il pressostato adeguato. Diventa inoltre necessario stabilizzare la pressione dell'eiettore e della pompa per il vuoto.

Filtro di aspirazione (Series ZFA, ZFB)

- Per evitare che la valvola e l'eiettore si ostruiscano, si raccomanda l'installazione di un filtro di aspirazione.
- L'uso delle serie ZX, ZR, e ZM in ambienti polverosi, comporta una rapida ostruzione del filtro di serie, pertanto è consigliabile l'uso dello ZFA e dello ZFB contemporaneamente.

Componenti per il vuoto

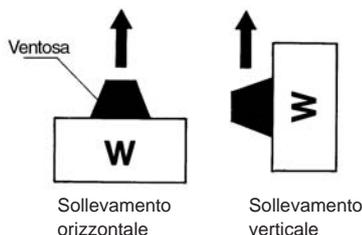
Selezione della ventosa

Sicurezza

Poiché l'aspirazione serve per movimentare un carico in determinate condizioni, esiste la possibilità che esso cada. Durante la progettazione dell'impianto le condizioni di sicurezza devono essere prioritarie.

Montaggio

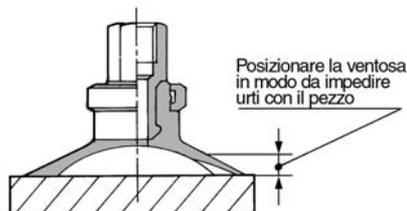
Ove sia possibile sono da preferire traslazioni in direzione orizzontale: limitare orientamenti verticali ed obliqui a casi di effettiva necessità, verificando l'esistenza di un sufficiente fattore di sicurezza.



Messa a punto della ventosa

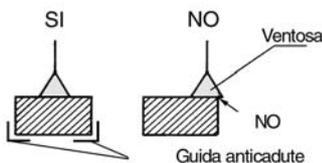
Durante la fase di presa la ventosa deve entrare in contatto con il carico da prelevare senza urti e/o pressioni eccessive, considerando la deformazione ammissibile in relazione al materiale di cui la ventosa stessa è costituita. Una corretta aspirazione è garantita anche da un contatto leggero.

Verificare il corretto posizionamento delle ventose, specie nel caso di piccoli diametri.

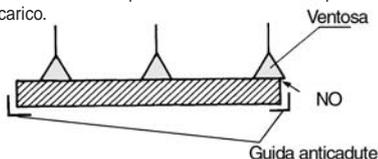


Posiz. ventosa rispetto al carico

Verificare che la superficie di aspirazione della ventosa sia sempre interamente compresa nella superficie del carico da prelevare.



Eventuali sporgenze causano la diminuzione del grado di vuoto e possibile distacco del carico. Per la traslazione di pezzi di grandi dimensioni tramite più ventose verificare che le ventose stesse siano correttamente distribuite rispetto alla superficie del carico e che la superficie di aspirazione di tutte le ventose sia compresa all'interno della superficie del carico.

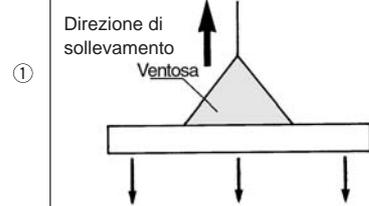


Installare dispositivi ausiliari (esempio: una guida per impedire il distacco dei carichi).

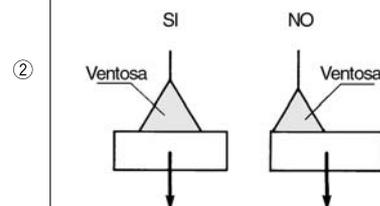
Forza sollev., Momento, Forza orizzontale

Oltre a fattori quali il peso del carico devono essere considerati aspetti quali l'accelerazione e la depressione creata (vedi fig. ①). È inoltre molto importante ridurre al minimo il momento (che grava sulla ventosa, facendo in modo che la presa del carico avvenga il più possibile in prossimità del baricentro del carico stesso (vedi fig. ②)). Sollecitazioni particolarmente intense si verificano nel caso di traslazioni verticali del carico, mentre nelle traslazioni orizzontali la forza richiesta è in relazione all'attrito fra la ventosa e la superficie del carico. Nei casi in cui tale attrito sia molto contenuto si rende necessario minimizzare accelerazioni e decelerazioni. (vedere fig. ③)

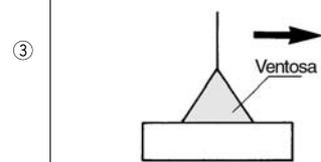
Carico per acceleraz. e sollevamento per press. pneumatica



Posizionamento ventosa

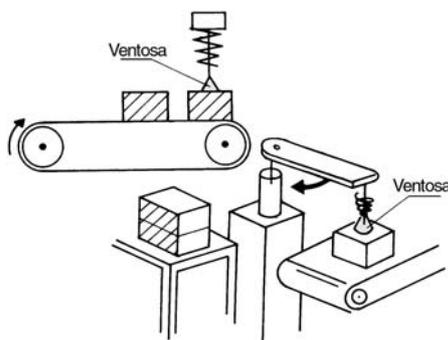


Precauzioni per accelerazione e decelerazione



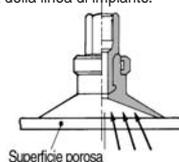
Distanza variabile tra ventosa e carico

Nel caso in cui una ventosa debba prelevare carichi di dimensioni eterogenee è consigliabile l'impiego di un modello telescopico, nel quale un apposito dispositivo permette di bilanciare le differenze nell'altezza alla quale avviene il prelievo.



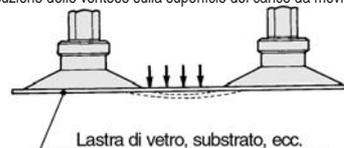
Superficie porosa

Ventose di diametro ridotto sono indicate per la movimentazione di materiali quali la carta o altri materiali porosi. Questi materiali consentono il passaggio dell'aria attraverso la loro porosità superficiale, e la forza di aspirazione della ventosa ne risulta diminuita: si rende di conseguenza necessario incrementare la potenza dell'eiettore o della pompa del vuoto, così come la sezione effettiva della linea di impianto.



Lastre di grandi dimensioni

Lastre di grandi dimensioni ed in materiali quali vetro o simili possono manifestare, durante le fasi di prelievo e traslazione, deformazioni per flessione che possono causare il distacco dalle ventose. Di conseguenza deve essere posta particolare attenzione alla distribuzione delle ventose sulla superficie del carico da movimentare.

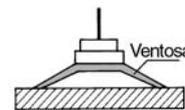


Selez. ventosa in base al carico

Selezionare la forma della ventosa in base alla forma e al materiale del carico da prelevare.

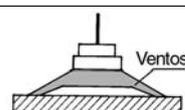
Ventosa piana

(Per superfici piatte e non deformabili.)



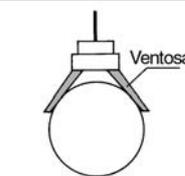
Ventosa piana con nervature

(Per superfici facilmente deformabili.)



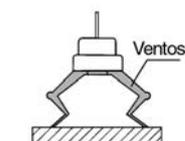
Ventosa conica

(Per superfici curve.)



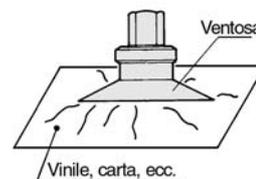
Ventosa a soffietto

(Per superfici inclinate e compensazione di livelli.)



Materiali di scarsa rigidità

Materiali di scarsa rigidità quali carta, vinile o simili possono riportare increspature indesiderate a causa del prelievo tramite ventosa. Per ovviare a questo inconveniente devono essere preferite ventose di diametro ridotto o con nervature.



Componenti per il vuoto

Ventose/carichi

Materiale

Materiale	Applicazioni
NBR	Trasporto di carichi generici, superfici irregolari, impiallaccature, piastre in acciaio e altro
Gomma silconica	Semiconduttori, carichi sottili, processi di elaborazione alimentare
Gomma uretanica	Superfici irregolari, piastre in acciaio, impiallaccati
Gomma fluoridica	Chimici
NBR conduttori	Semi conduttori in generale (antistatici)
Gomma silconica	Semi-conduttore (elettricità statica)

Forma

Forma della ventosa	Applicazioni
Ventosa piana 	Per superfici piane e non deformabili.
Ventosa piana con nervature 	Da utilizzare quando il carico è facilmente deformabile.
Ventosa conica 	Per superfici curve.
Ventosa a soffietto 	Per superfici inclinate e compensazione di livelli.
Ventosa ovale 	Per oggetti stretti e lunghi.
Ventosa con snodo articolato 	Per superfici curve.
Con supporto telescopico 	Per altezze irregolari e per carichi che hanno bisogno di ammortizzo.
Per manipolazioni gravose 	Carichi elevati.
Ventosa di conduzione 	Antistatica. La gomma è un accorgimento usato per la prevenzione dell'elettricità statica.

Glossario

Terminologia	Spiegazione
(Max.) portata d'aspirazione	Volume d'aria aspirata dall'eiettore. Il volume massimo è il fattore di portata d'aria aspirata senza che nulla sia collegato all'attacco del vuoto.
Max. Vuoto	Massimo valore di vuoto generato dall'eiettore.
Consumo d'aria	Volume d'aria compressa consumato dall'eiettore.
Pressione d'alimentazione standard	La pressione ottimale per il funzionamento dell'eiettore.
Tipo di scarico	La relazione tra la pressione di vuoto e l'indice di portata d'aspirazione quando cambia la pressione di alimentazione per l'eiettore.
Caratteristiche di portata	La relazione tra la pressione di vuoto e l'indice di portata d'aspirazione con pressione d'alimentazione standard.
Vacuostato	Vacuostato che conferma l'avvenuta aspirazione del carico.
Sensore di avvenuta aspirazione	Il sensore, basato su un ponte di pressione pneumatica, utilizzato per la conferma di avvenuta aspirazione del pezzo. Viene utilizzato quando la ventosa di aspirazione e l'ugello sono molto piccoli.
(Aria) Valvola d'alimentaz.	La valvola che fornisce aria compressa all'eiettore.
(Vuoto) Valvola di rilascio	Valvola che fornisce pressione o aria per l'interruzione del vuoto della ventosa.
Valvola di regolazione portata	Valvola che regola la portata d'aria che interrompe il vuoto.
Press. di rilascio	Pressione utilizzata per interrompere il vuoto.
Pressione pilota	Pressione utilizzata per il funzionamento della valvola eiettore.
Rilascio esterno	Interruzione del vuoto mediante alimentazione pneumatica esterna al posto dell'eiettore.
Attacco per vuoto	Attacco che genera il vuoto.
Scarico	L'attacco attraverso il quale l'aria usata dall'eiettore e l'aria aspirata attraverso l'attacco di vuoto vengono scaricate.
Alimentazione	Attacco che fornisce l'aria impiegata dall'eiettore.
Contropressione	La pressione nell'attacco di scarico.
Trafilamento	La perdita d'aria nel passaggio per il vuoto, tra il carico e la ventosa, o tra un raccordo e il tubo. La pressione di vuoto diminuisce quando si verificano trafilamenti.
Velocità di risposta	Il lasso di tempo che trascorre da quando la valvola di alimentazione o la valvola di commutazione vengono attivate fino a quando il pressostato viene attivato. Viene anche definito come un tempo d'aspirazione.
Portata media di assorbimento	L'indice di portata d'aspirazione dell'eiettore o della pompa, usata per calcolare la velocità di risposta. Si tratta $1/2 + 1/3$ della massima portata d'aspirazione.
Ventosa di conduzione	Una ventosa di scarsa resistenza elettrica usata come misura antistatica.
Vuoto	Qualsiasi pressione al di sotto della pressione atmosferica. Quando la pressione atmosferica viene usata come riferimento, la pressione viene rappresentata da -kPa (G), e quando la pressione assoluta viene usata come riferimento, la pressione viene rappresentata da kPa. Quando si fa riferimento ad una parte dell'impianto del vuoto, es. l'eiettore, la pressione viene generalmente rappresentata da -kPa.
Eiettore	Un dispositivo che generando vuoto e scaricando l'aria compressa attraverso un ugello ad alta velocità, sfrutta il fenomeno in base al quale la pressione diminuisce se si applica dell'aspirazione nella zona circostante l'ugello.
Filtro di aspirazione	Il passaggio per il vuoto è dotato di filtro per evitare la penetrazione di polvere nell'eiettore, nella pompa per il vuoto, o negli altri accessori.