

Tabella 5.2

Tipo di cilindro	Simbolo UNI ISO
A semplice effetto (SE)	
A doppio effetto (DE)	
A doppio effetto e doppio stelo	
Con ammortizzatore non regolabile agente da un solo lato	
Con ammortizzatore non regolabile agente da ambedue i lati	
Cilindro tandem	
Con ammortizzatore regolabile agente da un solo lato	
Con ammortizzatore regolabile agente da ambedue i lati	
Con impulso continuo	
Telescopico a semplice effetto	
Telescopico a doppio effetto	
Cilindro a più posizioni	

La forza di spinta

La spinta sia nel cilindro a doppio effetto sia a semplice effetto è funzione della pressione di esercizio, del diametro dei cilindri e dello stelo, e della resistenza di attrito nelle guarnizioni (figura 5.32).

La spinta di un cilindro a semplice effetto si calcola:

$$S = \left(\frac{D^2 \pi}{4} \right) \cdot p - (R_a + R_m).$$

La spinta di un cilindro a doppio effetto si calcola:

$$S = \left(\frac{D^2 \pi}{4} \right) \cdot p - R_a \quad (\text{andata});$$

$$T = \left(\frac{D^2 - d^2}{4} \right) \cdot \pi \cdot p - R_a \quad (\text{ritorno}),$$

dove:

D = diametro del cilindro;

d = diametro dello stelo;

p = pressione del cilindro;

R_a = resistenze d'attrito delle guarnizioni;

R_m = resistenza della molla.

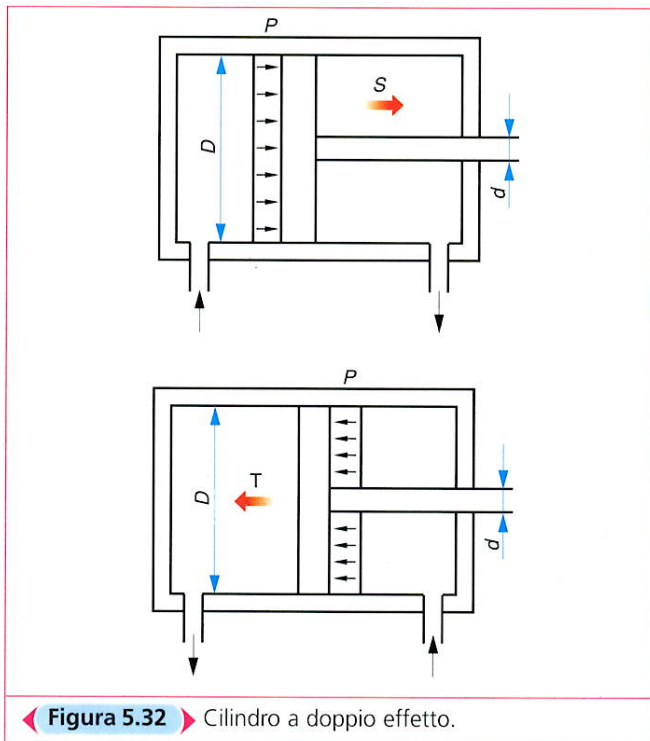


Figura 5.32 Cilindro a doppio effetto.

Consumo d'aria

Per calcolare il consumo d'aria dei cilindri si utilizzano le seguenti espressioni:

- cilindro a semplice effetto:

$$Q = 0,785 \cdot D^2 \cdot c \cdot n \cdot p_a \quad (\text{mm}^3/\text{min})$$

- cilindro a doppio effetto:

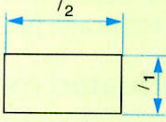


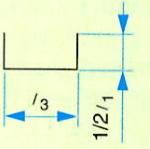

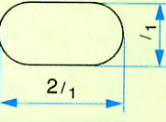
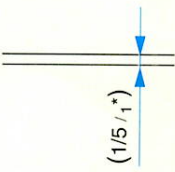

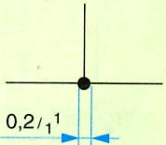

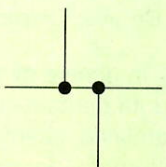
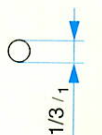
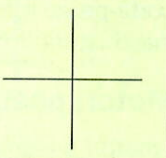
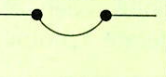
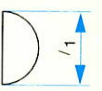
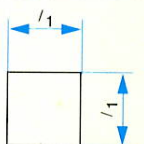
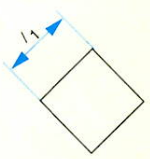
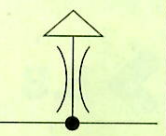
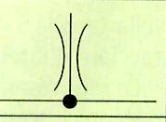
$$Q = [0,785 \cdot D^2 + 0,785 \cdot (D^2 - d^2)] \cdot c \cdot n \cdot p_a \quad (\text{mm}^3/\text{min})$$

dove:

D = diametro pistone in millimetri;

c = corsa del pistone in millimetri;

Tabella 5.4 Estratto norme UNI ISO 1219-1:1994

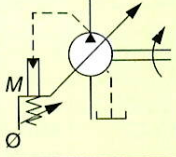

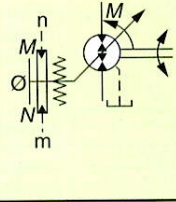
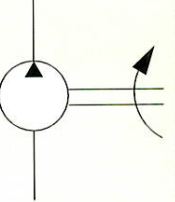
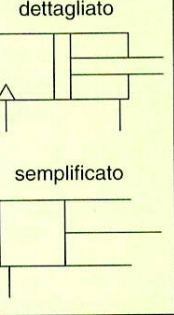
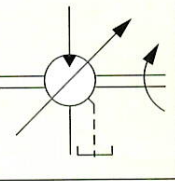
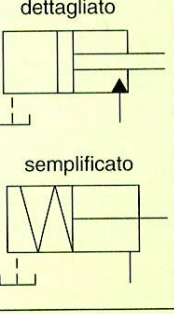
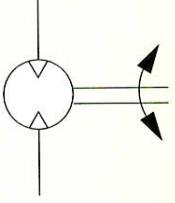
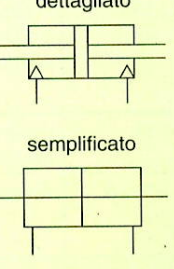
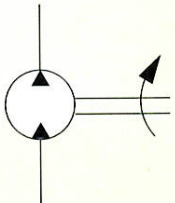
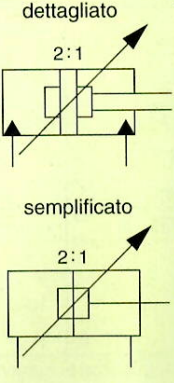
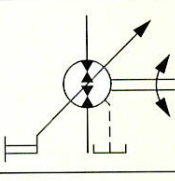
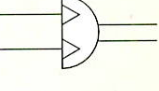
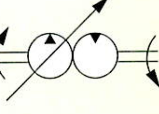
Riferimento	Denominazione	Spiegazione	Simbolo	Riferimento	Denominazione	Spiegazione	Simbolo
5.3	Simboli fondamentali			5.3.5	Rettangolo.		
5.3.1	Tratto.			5.3.5.1		Cilindro, valvola.	$l_2 > l_1$ 
5.3.1.1	Continuo.	Condotta di lavoro, condotta di pilotaggio dell'alimentazione, condotta di ritorno, condotta elettrica.		5.3.6	Simboli diversi.		
5.3.1.2	Interrotto.	Condotta di pilotaggio (comando) interna e esterna. Condotta di drenaggio, spurgo o scarico. Filtro. Posizioni intermedie.		5.3.6.1	Mezzo rettangolo.	Serbatoio.	
5.3.1.3	Misto.	Inquadramento di due o più funzioni riunite in un solo blocco o in una sola unità di montaggio.		5.3.6.2	Capsula.	Serbatoio in pressione. Serbatoio d'aria. Accumulatori. Bombola ausiliaria per gas.	
5.3.1.4	Doppio.	Connessioni meccaniche (albero, leva, stelo di pistone).		6	Condotte e connessioni		
5.3.2	Cerchio.			6.1.2.			
5.3.2.1		Apparecchi di conversione dell'energia (pompa, compressore, motore).		6.1.2.1	Raccordo.		
5.3.2.2		Strumenti di misura		6.1.2.1.1			
5.3.2.3		Valvola di ritegno, giunto rotante, connessione meccanica, rotella (sempre con un punto al centro).		6.1.2.2	Incrocio.	Senza connessione.	
5.3.3	Semicerchio.			6.1.2.3	Condotta flessibile.	Tubi flessibili, generalmente colleganti elementi in movimento.	
5.3.3.1		Motore o pompa con angolo di rotazione limitato.		6.2	Connessioni		
5.3.4	Quadrato.			6.2.2			
5.3.4.1		Componenti di comando. Motori primi diversi dagli elettrici.		6.2.2.1	Sfiato.		
5.3.4.2	Quadrato su un angolo.	Apparecchi di condizionamento (filtro, separatore, lubrificatore, scambiatore di calore).		6.2.2.1.1	Continuo.		
				6.2.2.1.2	Temporaneo.		


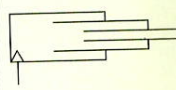
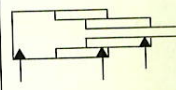
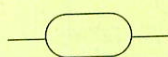
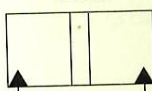
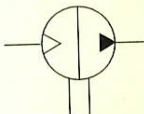
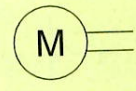
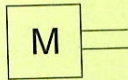
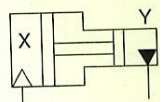
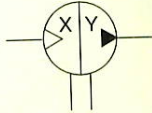
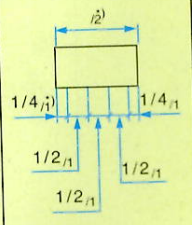
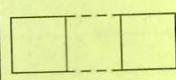
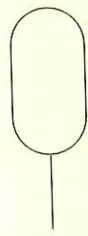
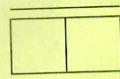

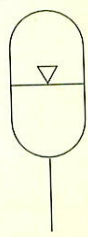
*) l_1 = dimensione fondamentale.

6.2.2.1.3.	Temporaneo.	Dispositivo necessario per lo sfiato.		7.3.2.5.	Rullo o rotella ²⁾ .	
6.2.2.2.	Bocca di scarico aria.			7.3.3.	Comando elettrico.	
6.2.2.2.1	Liscia, senza possibilità di connessione.			7.3.3.1.	Dispositivo elettrico lineare.	
7	Comandi			7.3.3.1.1.	Con una bobina ²⁾ .	
7.3.1.	Comando manuale.			7.3.3.1.2.	Con due bobine opposte in uno stesso assieme ¹⁾ .	
7.3.1.1.	Simbolo generale senza indicazione del tipo di comando.			7.3.3.1.3.	Con due bobine opposte in uno stesso assieme, ciascuna operante alternativamente in modo progressivo ¹⁾ .	
7.3.1.2.	Pulsante, spingere ²⁾ .			7.3.3.2.	Motore elettrico.	
7.3.1.3.	Pulsante, tirare ²⁾ .			7.3.4.1.3.	Via interna di comando.	La via di comando è situata all'interno dell'unità.
7.3.1.4.	Pulsante, spingere e tirare ²⁾ .			7.3.4.1.4.	Via esterna di comando.	La via di comando è situata all'esterno dell'unità.
7.3.1.5.	Leva.			7.3.4.2.	Comando pilotato (comando indiretto).	
7.3.1.6.	Pedale ²⁾ .			7.3.4.2.1.	Mediante impiego di pressione pneumatica in un singolo stadio di pilotaggio.	
7.3.1.7.	Pedale a doppio effetto ¹⁾ .			7.3.4.2.2.	Mediante scarico della pressione.	
7.3.2.	Comando meccanico.			7.3.4.2.3.	Mediante impiego di pressione oleoidraulica in due successivi stadi di pilotaggio.	Con alimentazione e scarico interni, senza comando iniziale.
7.3.2.1.	Pulsante ²⁾ .			7.3.5.2.	Retroazione interna.	
7.3.2.2.	Pulsante a corsa variabile.					
7.3.2.3.	Molla ¹⁾ .					
7.3.2.4.	Rullo o rotella ¹⁾ .					

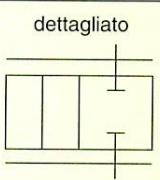
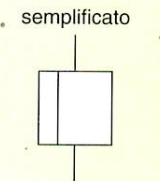
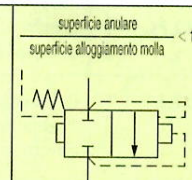
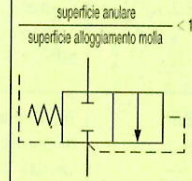
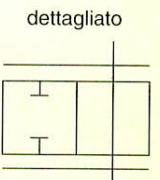
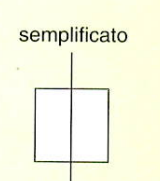
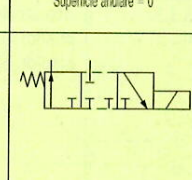
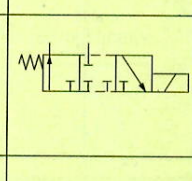
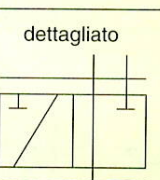
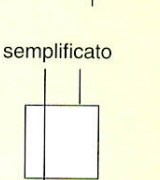
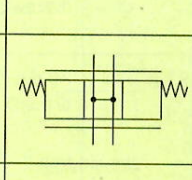
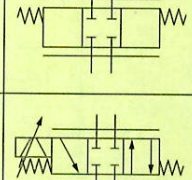
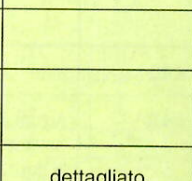
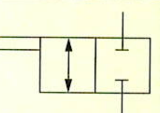
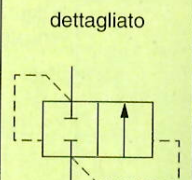
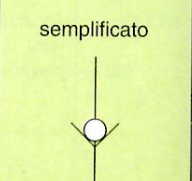
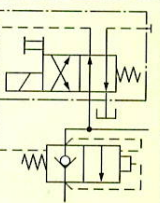
1) Due sensi di funzionamento; 2) Un solo senso di funzionamento; 3) Impiegato negli stadi d'ingresso delle servovalvole (da ISO 5598, 4.7.2.2).

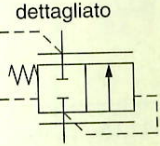

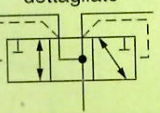
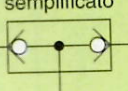
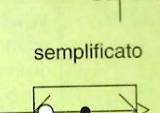
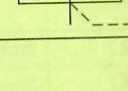
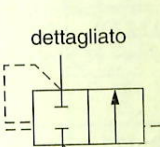

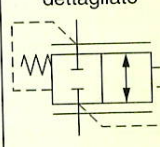

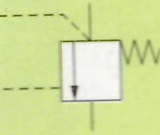

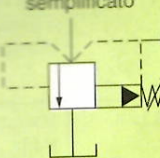

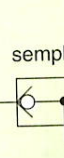
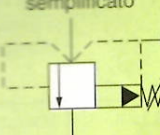
(continua)

8.1.2.	Apparecchi di trasformazione dell'energia.	Simboli generali.		8.1.3.8.	Pompa a cilindrata variabile a compensazione di pressione.	Pompa ad un senso di rotazione, a molla regolabile e scarico (vedere anche appendice A).	
8.1.2.1	Pompa oleoidraulica.			8.1.3.9.	Gruppo pompa-motore a cilindrata variabile.	Gruppo a due sensi di rotazione, molla centrata su cilindrata zero (0), a pilotaggio esterno, e con scarico (il segnale n provoca uno spostamento verso M), (vedere anche appendice A).	
8.1.3.				8.2.2			
8.1.3.1	Pompa oleoidraulica.	Pompa ad un senso di flusso, a cilindrata fissa e ad un senso di rotazione.		8.2.2.1.	Cilindro pneumatico a semplice effetto in corsa di andata.	Cilindro con corsa di ritorno attivata da una forza indefinita, a stelo semplice e con scarico libero in aria (drenaggio in caso di funzionamento oleoidraulico).	
8.1.3.2	Motore oleoidraulico.	Motore ad un senso di flusso, a cilindrata variabile, a comando indefinito, a scarico (esterno), ad un senso di rotazione e due estremità d'albero.		8.2.2.2.	Cilindro oleoidraulico a semplice effetto in corsa di ritorno.	Cilindro con corsa di andata attivata mediante una molla, a stelo semplice e con scarico al serbatoio.	
8.1.3.3.	Motore pneumatico.	Motore a senso di flusso alternato, a cilindrata fissa ed a due sensi di rotazione.		8.2.2.3.	Cilindro pneumatico a doppio effetto.	Cilindro a stelo doppio.	
8.1.3.4.	Pompa-motore oleoidraulico.	Componente ad un senso di flusso, a cilindrata fissa e ad un senso di rotazione.		8.2.2.4.	Cilindro oleoidraulico a doppio effetto.	Cilindro a stelo semplice, con ammortizzatori regolabili ad entrambi i lati, e rapporto tra le aree del pistone di 2 : 1.	
8.1.3.5.	Pompa-motore oleoidraulico.	Componente a due sensi di flusso, a cilindrata variabile, a comando manuale, a scarico esterno e due sensi di rotazione.					
8.1.3.6.	Attuatore pneumatico oscillante.	Attuatore con angolo di rotazione limitato (per esempio cilindro oscillante) e a due sensi di rotazione.					
8.1.3.7.	Variatore oleidraulico.	Variatore ad un senso di rotazione e pompa a cilindrata variabile (a causa delle varie possibilità di progetto, non è possibile rappresentare un unico simbolo di riferimento).					

8.2.3.	Cilindri telescopici.			8.4.2.3.	Bombola addizionale per gas (solamente in posizione verticale).	Riserva di gas supplementare a complemento di quella dell'accumulatore o degli accumulatori associati.	
8.2.3.1.	Pneumatico a semplice effetto.						
8.2.3.2.	Oleoidraulico a doppio effetto.						
8.3	Trasformatori di energia speciali			8.4.2.4.	Serbatoio d'aria.		
8.3.1.	Attuatore pneumatico-oleoidraulico.	Apparecchio che trasforma una pressione pneumatica in una pressione oleoidraulica teoricamente uguale o viceversa.	 a semplice effetto  continuo	8.5.2.3.	Motore elettrico.		
8.3.2.	Moltiplicatore di pressione.	Apparecchio che trasforma una pressione x in una pressione y.		8.5.2.4.	Motore primo non elettrico.		
8.3.2.1.	Per due tipi di fluido.	Per esempio una pressione pneumatica x è trasformata in una pressione oleoidraulica y.	 a semplice effetto  continuo	9.1.1.6.	Le connessioni esterne sono normalmente rappresentate come connesse, ad intervalli regolari, alla casella conformemente alla figura. Qualora ci sia una sola connessione esterna per ciascun lato, esse devono essere rappresentate sulla metà della casella.		
8.4.2				9.1.1.7.	Le posizioni intermedie di passaggio, se richiesto, possono essere rappresentate, come mostrato, da una casella tratteggiata, mentre le due posizioni adiacenti devono essere rappresentate con un contorno pieno.		
8.4.2.1.	Accumulatore (solamente in posizione verticale).	Senza indicazione della natura della precarica.		9.1.1.8.	Le valvole con due o più posizioni di servizio distinte e un numero infinito di posizioni intermedie con gradi variabili di strozzamento del flusso sono rappresentate con due linee parallele lungo la lunghezza dei simboli, come mostrato nella figura. Per semplificare il disegno, queste valvole sono generalmente rappresentate con i simboli semplificati dati da 9.1.1.8.1 a 9.1.1.8.3. I sensi di flusso devono essere aggiunti ai simboli completi.		 due posizioni estreme  con posizione centrale (neutra)
8.4.2.2.	Accumulatore idro-pneumatico.	Il fluido viene mantenuto in pressione mediante un gas compresso.					

(continua)

9.1.1.8.1.		Due bocche, chiuse in posizione di riposo, con passaggio variabile.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 			Stadio principale. Due bocche, due posizioni distinte, una bocca in pressione dalla superficie anulare, una bocca in pressione dalla superficie differenziale, ritorno a molla, comando mediante il rilascio della pressione di pilotaggio.	<p>superficie anulare < 1</p>  <p>superficie anulare < 1</p>  <p>Superficie anulare = 0</p>
9.1.1.8.2.		Due bocche, aperte in posizione di riposo, con passaggio variabile.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.2.3.2.	Valvola di controllo direzionale 3/2.	Tre bocche, due posizioni distinte, una posizione intermedia principale, comando mediante solenoide e ritorno a molla.	
				9.2.3.3.	Valvola di controllo direzionale 5/2.	Cinque bocche, due posizioni distinte, comando mediante pressione da entrambi i lati.	
				9.2.3.4.3.	Variazione in continuo.	Testo	
9.1.1.8.3.		Tre bocche, aperte in posizione di riposo, con passaggio variabile.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.2.3.4.3.1.	Centro aperto.		
				9.2.3.4.3.2.	Centro chiuso.		
				9.2.3.4.3.3.	Servovalvola.		
9.2.3.				9.3.2.	Esempi.		
9.2.3.1.	Valvola di controllo direzionale 2/2.			9.3.2.1.	Valvola di ritegno.		
9.2.3.1.1.	Rubinetto d'isolamento.	Due bocche, due posizioni distinte, con comando manuale.		9.3.2.1.1.	Senza molla.		<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 
9.2.3.1.2.	Con uno stadio di pilotaggio.	Stadio di pilotaggio. Quattro bocche, due posizioni distinte, comando con solenoide e ritorno a molla, pressione di pilotaggio risultante dalla superficie anulare del pistone, scarico esterno pilotato.					

9.3.2.1.2.	Con molla.		<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.3.2.4.	Valvola selettiva.	La bocca in uscita è in pressione solamente se entrambe le bocche in ingresso sono in pressione.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 
9.3.2.2.	Valvola di ritegno pilotata.	Mediante il comando pilotato è possibile:		9.3.2.5.	Valvola di scarico rapido.	In caso la bocca in entrata non sia in pressione, la bocca in uscita è messa in comunicazione con l'aria libera.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 
9.3.2.2.1.		chiudere la valvola senza una molla di ritorno;	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.4.1.3.	Le valvole di regolazione della pressione sono dispositivi destinati a regolare o limitare una pressione. Esse sono generalmente rappresentate con i simboli di 9.1.1.8.		
				9.4.1.4.	La pressione interna o esterna di pilotaggio su un lato della casella agisce contro una forza opposta sull'altro lato.		
				9.4.1.5.	Le condotte esterne di scarico devono essere rappresentate.		
9.3.2.2.2.		aprire la valvola con una molla di ritorno.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.4.2.			
				9.4.2.1.	Valvola di sovrappressione, ad un solo stadio.	La pressione in ingresso è regolata mediante l'apertura della bocca in ritorno o di scarico contro una forza antagonista (per esempio una molla).	
				9.4.2.2.	Valvola di sovrappressione, a due stadi.	Predisposta per comando a distanza.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 
9.3.2.3.	Valvola selettiva.	La bocca in ingresso, messa in pressione, viene collegata automaticamente con la bocca in uscita mentre l'altra bocca in entrata è chiusa.	<p>dettagliato</p>  <p>semplificato</p> 	9.4.2.3.	Valvola di sequenza.	Un solo stadio, regolazione mediante molla, la bocca in uscita può sostenere la pressione, a scarico esterno.	

(continua)

9.4.2.4.	Valvola di sovrappressione a comando elettrico.			10.2.2.5.	Lubrificatore.	Per la lubrificazione degli apparecchi che ricevono l'aria, viene aggiunto olio all'aria.	
9.4.2.5.	Valvola riduttrice di pressione.	Un solo stadio, regolazione mediante molla.		10.2.2.6.	Gruppo di condizionamento.	Apparecchiatura composta, per esempio, da un filtro con separatore, da una valvola riduttrice di pressione, da un manometro e da un lubrificatore.	dettaglio
9.4.2.6.	Valvola riduttrice di pressione, a due stadi.	Due stadi, regolazione pilotata mediante molla, oleoidraulica, ritorno a pilotaggio esterno.				La freccia verticale rappresenta il separatore.	semplificato
9.4.2.7.	Valvola riduttrice di pressione con bocca di scarico.	Se la pressione in uscita è maggiore della pressione di regolazione, si verifica lo scarico libero in aria, pneumatico.		10.2.2.7.	Scambiatori di calore.		
10.2.2.	Esempi			10.2.2.7.1.	Refrigeratore.	Senza indicazione delle condotte del fluido di raffreddamento.	
10.2.2.1.	Filtro.	Simbolo generale.		10.2.2.7.2.	Refrigeratore.	Con indicazione delle condotte del fluido di raffreddamento.	
10.2.2.1.1.	Con elemento magnetico addizionale.			10.2.2.7.3.	Riscaldatore.		
10.2.2.1.2.	Con indicatore di contaminazione.			10.2.2.7.4.	Regolatore di temperatura.	Il calore può essere immesso od estratto.	
10.2.2.2.	Separatore-scaricatore di condensa.			11.1.2.	Esempi		
10.2.2.2.1.	A comando manuale.			11.1.2.1.		Misurazione della pressione.	
10.2.2.2.2.	Con scarico automatico.			11.1.2.1.1.	Indicatore di pressione.		
10.2.2.2.3.	Filtro con separatore a comando manuale.			11.1.2.1.2.	Manometro.		
10.2.2.4.	Essiccatore d'aria.	Apparecchiatura per l'essiccamento dell'aria (ad esempio per mezzo di agenti chimici).		11.1.2.1.3.	Manometro differenziale.		
				11.1.2.1.4.	Contatore di impulsi.	Con messa a zero manuale, con segnale d'uscita elettrico.	
				11.1.2.1.5.	Contatore di impulsi.	Con messa a zero manuale, con segnale d'uscita pneumatico.	