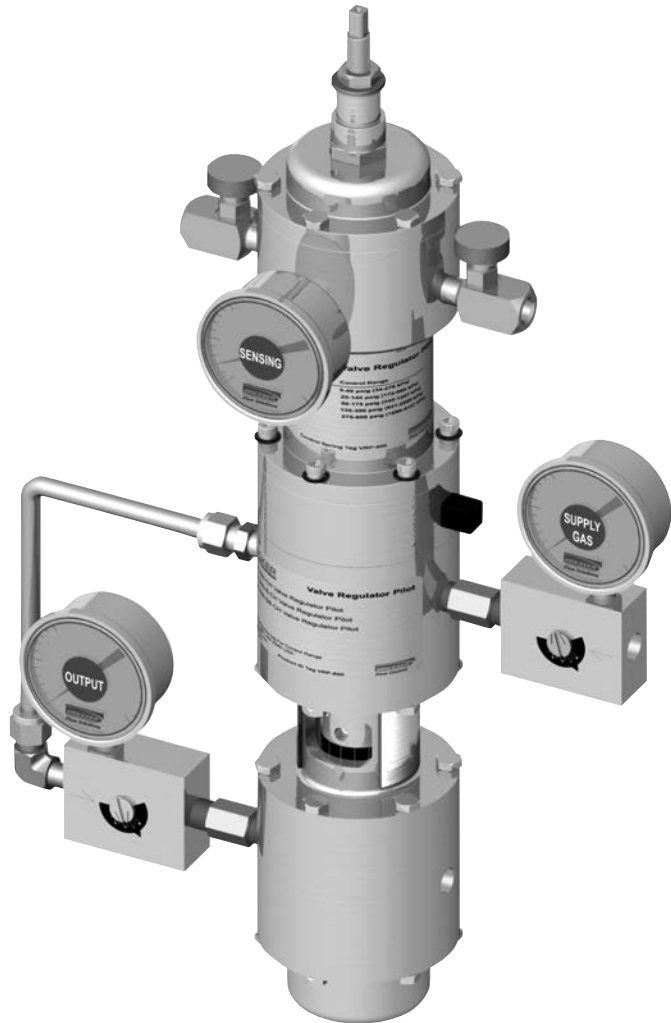


# Becker\*

## VRP-SB-CH Serie

### Sistemi pilota regolatori per valvole

Manuale d'uso



QUESTE ISTRUZIONI FORNISCONO AL CLIENTE/OPERATORE INFORMAZIONI IMPORTANTI RELATIVE AD UN PROGETTO SPECIFICO, OLTRE ALLE NORMALI PROCEDURE DI FUNZIONAMENTO/MANUTENZIONE PER IL CLIENTE/OPERATORE. POICHÉ LE GLI APPROCCI IN MATERIA DI FUNZIONAMENTO E MANUTENZIONE VARIANO, GE (GENERAL ELECTRIC COMPANY E LE SUE FILIALI ED AFFILIATE) NON CERCA DI IMPORRE PROCEDURE SPECIFICHE, MA DI FORNIRE I LIMITI E I REQUISITI DI BASE DERIVANTI DAL TIPO DI APPARECCHIATURA FORNITA.

LE PRESENTI ISTRUZIONI PRESUPPONGONO CHE GLI OPERATORI ABBIANO GIÀ UNA COMPRENSIONE GENERALE DEI REQUISITI RIGUARDANTI IL FUNZIONAMENTO IN SICUREZZA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E MECCANICHE IN AMBIENTI POTENZIALMENTE PERICOLOSI. QUESTE ISTRUZIONI DEVONO PERTANTO ESSERE INTERPRETATE E APPLICATE IN ASSOCIAZIONE ALLE NORME E AI REGOLAMENTI SULLA SICUREZZA APPLICABILI SUL SITO E AI REQUISITI SPECIFICI PER IL FUNZIONAMENTO DI ALTRE APPARECCHIATURE IN TALE SITO.

QUESTE ISTRUZIONI NON INTENDONO COPRIRE TUTTI I DETTAGLI O TUTTE LE VARIANTI DELLE APPARECCHIATURE, NÉ DI AFFRONTARE QUALSIASI ASPETTO CONTINGENTE RISCONTRATO DURANTE L'INSTALLAZIONE, IL FUNZIONAMENTO O LA MANUTENZIONE. QUALORA SIANO NECESSARIE ULTERIORI INFORMAZIONI O IN CASO DI PARTICOLARI PROBLEMI NON SUFFICIENTEMENTE TRATTATI PER GLI SCOPI DEL CLIENTE/OPERATORE, SI PREGA DI COMUNICARE IL PROBLEMA A GE.

I DIRITTI, GLI OBBLIGHI E LE RESPONSABILITÀ DI GE E DEL CLIENTE/OPERATORE SONO STRETTAMENTE LIMITATI A QUELLI ESPPLICITAMENTE INDICATI NEL CONTRATTO RELATIVO ALLA FORNITURA DELLE APPARECCHIATURE. LA PUBBLICAZIONE DELLE PRESENTI ISTRUZIONI NON COMPORTA ALCUNA GARANZIA O DICHIARAZIONE AGGIUNTIVA DA PARTE DI GE IN RELAZIONE ALLE APPARECCHIATURE O AL LORO UTILIZZO.

LE PRESENTI ISTRUZIONI VENGONO FORNITE AL CLIENTE/OPERATORE ESCLUSIVAMENTE AL FINE DI ASSISTERLO NELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE, VERIFICA, FUNZIONAMENTO E/O MANUTENZIONE DELLE APPARECCHIATURE DESCRITTE. IL PRESENTE DOCUMENTO NON DEVE ESSERE RIPRODOTTO NEMMENO PARZIALMENTE SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI GE.

# Sommario

	Pagina
<b>Introduzione</b> .....	<b>1</b>
Descrizione .....	1
Assistenza tecnica .....	1
Finalità del manuale .....	2
Vantaggi della camera di combinazione dei controllori pilota VRP .....	2
Applicazioni .....	2
Linee guida per l'uso .....	2
<b>Informazioni tecniche</b> .....	<b>3</b>
Caratteristiche tecniche .....	3
Materiali di costruzione .....	3
Spiegazione del numero modello .....	3
Targhetta di identificazione .....	3
Tabella di selezione pilota VRP-SB-CH .....	4
Opzioni di modifica di setpoint da remoto .....	4
<b>Principi di funzionamento</b> .....	<b>5</b>
<b>Procedure di regolazione</b> .....	<b>5</b>
Regolazione iniziale .....	5
Procedure di sincronizzazione .....	8
Procedura d'ispezione .....	12
Test di frizione interna .....	12
Checklist della manutenzione annuale .....	12
<b>Ordinazione dei pezzi</b> .....	<b>13</b>
Kit di tenuta .....	13
Pilota VRP-SB-CH Disegno vuoto senza parti cartuccia inferiore .....	14
Parti camere delle molle pilota VRP-SB-CH .....	15
Parti camere di rilevazione pilota VRP-SB-CH .....	17
<b>Appendice</b> .....	<b>18</b>
Calcoli del flusso .....	18
Flusso critico .....	18
Capacità regolatore di alimentazione .....	18
Tempo di spostamento .....	18
Tabella orifici Cv .....	18
<b>Accessori</b> .....	<b>19</b>
<b>Procedure di assemblaggio</b> .....	<b>20</b>
Assemblaggi camera 175-CH .....	25
Assemblaggi camera 600-CH .....	27
Assemblaggi camera 1000/1500-CH .....	28
Assemblaggio scatola cuscinetto .....	30
Assemblaggio dado cuscinetto (tutti i modelli) .....	30
Assemblaggio molla di controllo .....	30
Test concentricità della molla .....	31
Assemblaggio cappuccio tubo (tutti i modelli) .....	31
Cappuccio tubo 175/600-CH .....	32
Cappuccio tubo 1000/1500 CH .....	33
Elenco degli strumenti raccomandati .....	33
Dimensioni delle parti .....	34

## Introduzione

Il sistema pilota Becker VRP-SB-CH di GE a semplice effetto rappresenta un'innovazione nella tecnologia del controllo valvole per il settore del gas naturale. Realizzato conformemente a specifiche rigorose, questa unità di facile manutenzione offre caratteristiche di controllo estremamente preciso in un'ampia gamma di ambienti di lavoro. Inoltre, i sistemi pilota della serie VRP-SB-CH sono progettati per fare sì che il gas di spurgo sia convogliato ad un sistema a pressione inferiore, o a valle, per la sua totale eliminazione. L'eliminazione di questo costoso gas di spurgo comporta un notevole risparmio economico per l'azienda e riduce l'impatto ambientale degli idrocarburi atmosferici sulle ridotte risorse ambientali.

## Descrizione

Il sistema pilota Becker VRP-SB-CH di GE a semplice effetto assicura il controllo della pressione tramite una valvola di controllo a semplice effetto attivata da un pistone. Il sistema pilota VRP-SB-CH misura la pressione di rilevamento a valle e posiziona l'attuatore a semplice effetto per mantenere la

pressione a monte desiderata. Il sistema pilota VRP-SB-CH può essere utilizzato per le applicazioni di controllo della pressione con setpoint inclusi tra 3 psig e 1500 psig. Il progetto del sistema pilota SB-CH rappresenta il costante impegno di GE per lo sviluppo di nuovi prodotti e per il miglioramento di quelli esistenti, al fine di massimizzarne la performance, mantenendo comunque un funzionamento semplice e una manutenzione ridotta.

## Assistenza tecnica

Per qualsiasi domanda, siete pregati di contattare il vostro rappresentante commerciale o l'assistenza tecnica di GE ai seguenti recapiti:

### GE Oil & Gas

Attn: Becker Control Valves Technical Assistance  
12970 Normandy Boulevard  
Jacksonville, FL 32221  
USA  
Tel. +1-844-VALVE-GE

[www.geoilandgas.com/valves](http://www.geoilandgas.com/valves)

## Finalità del manuale

Questo manuale fornisce informazioni su installazione, funzionamento, regolazione e manutenzione del sistema pilota a semplice effetto Becker VRP-SB-CH. Per informazioni su attuatori, valvole e accessori, consultare i manuali d'uso forniti con i rispettivi prodotti.

**Nota:** L'installazione, l'utilizzo e la manutenzione dei sistemi pilota Becker devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato e formato. In caso di domande relative a queste istruzioni, contattare il rappresentante o l'ufficio commerciale GE prima di procedere.

## Vantaggi della camera di combinazione controllori pilota VRP

1. La molla è protetta dalla corrosione causata dall'esposizione alle condizioni atmosferiche e alla condensa.
2. Il tamburo della zona morta ruota più facilmente poiché una forza netta ridotta viene trasferita al corpo del sistema pilota, con un conseguente spostamento irrilevante della zona morta quando il setpoint viene cambiato.
3. Poiché non sussiste più la necessità di una membrana piatta per alcuni modelli di sistema pilota, sono necessari solamente cinque (5) numeri di modello di sistema pilota, anziché undici (11), e l'assemblaggio pone un numero minore di problematiche legate alla risoluzione dei guasti.
4. Il maggiore volume misurato della camera variabile attenua il segnale di controllo della pressione, contribuendo a compensare la vibrazione causata dalla scarsa posizione del rubinetto di rilevamento nell'area di pulsazione e turbolenza del flusso.
5. L'indicatore di rilevamento è posizionato all'altezza degli occhi.
6. Le molle di controllo possono essere sostituite senza interferire con il funzionamento della membrana.
7. Le molle sono guidate verso l'esterno con il risultato che la probabilità di frizione da una molla scarsamente allineata è minore.
8. L'accuratezza dei sistemi pilota è pari a  $\pm 3/4$  percento.

## Applicazioni

- Controllo della pressione
- Controllo contropressione

## Linee guida per l'uso

**Sistema Bleed to Pressure:** Il sistema pilota VRP-SB-CH è generalmente utilizzato per le applicazioni con pressioni di scarico di 250 psig o inferiori per contribuire ad assicurare una velocità di funzionamento adeguata. Il sistema Bleed to Pressure elimina le emissioni atmosferiche mantenendo il gas di scarico nell'impianto delle tubazioni.

**Valvole di controllo a otturatore CVE:** Il sistema pilota VRP-SB-CH è l'unico pilota a semplice effetto compatibile con la valvola di controllo a otturatore CVE.

### Attuatori compatibili:

- Attuatori Becker LPSR (riorno molla a pistone lineare)
- Attuatori Becker LD (molla e membrana)
- Attuatori a pistone a semplice effetto di altri produttori<sup>(1)</sup>

### Compatibilità retrofit:

Una performance eccellente è ottenuta accoppiando il sistema pilota VRP-SB-CH con un attuatore di valvole di controllo originale Becker. Se state già utilizzando uno o più attuatori di valvola di controllo, l'aggiunta di un sistema pilota VRP-SB-CH può migliorare la performance e ridurre le emissioni di spurghi.

## Informazioni tecniche

Caratteristiche tecniche	
Consumo di gas in stato stazionario	Zero
Alimentazione gas	Essiccato e filtrato (gas 100 micron)
Capacità massima del flusso	2400 scfh (40scmh) (Cv=1,5)
Pressione di alimentazione massima	400 psig (2860 kPa)
Differenziale massimo alimentazione-scarico	150 psig (1136 kPa)
Differenziale minimo alimentazione-scarico	100 psig (791 kPa) (valvole a sfera) 20 psig (239 kPa) (valvole a otturatore)
Intervallo temperatura ambiente operativa	da -20 a 160 °F da -29 a 71 °C
Peso approssimativo	5,4 kg
Zona morta minima	segnale strumento 0,2%
Precisione del controllo	±0,75% del setpoint
Pressione di rilevamento massima	1500 psig
Intervallo setpoint	3 psig - 1500 psig (20 kPa - 10342 kPa)
Alloggiamento	Conforme alla classificazione NEMA 3
Orientamento dell'installazione	Si raccomanda la posizione verticale Staffa personalizzata fornita con gli attuatori Becker Supporto tubo da 2 pollici per adattarsi agli attuatori di altri produttori

Materiali di costruzione	
Parti esterne	AL 2024/316 SS anodizzato disponibile (per ambienti marini)
Parti interne	Acciaio inox 316 e alluminio anodizzato 2024
Molle	Acciaio cromato
Membrane	Buna-N con rinforzo in nylon
Alloggiamenti e O-ring	Buna N
Tubazioni e accessori tubazioni	Acciaio inossidabile 316
Indicatori	Quadrante da 2½ pollici a liquido, raccordo in ottone con cassa in acciaio inox <sup>(1)</sup> (modello standard con unità di unità doppie psig di psig/kPa disponibili)

<sup>(1)</sup> Per maggiori informazioni consultare GE.

### Spiegazione del numero modello

- Il sistema pilota VRP-SB-CH è disponibile in quattro diversi modelli idonei a rilevare pressioni con valori compresi tra 3 psig e 1500 psig.
- Il numero che è incluso nel nome del modello VRP indica la pressione massima di rilevamento (ad esempio, VRP-600-SB-CH ha una massima pressione di rilevamento di 600 psig).

### Targhetta di identificazione

Ciascuna unità è dotata di una targhetta di identificazione in acciaio inossidabile fissata sotto uno dei bulloni della cartuccia della molla. L'intervallo della molla di controllo è inciso a lato della targhetta. La data di spedizione e il codice parte composto da sette caratteri è inciso nella parte inferiore della targhetta. La lettera dopo il codice parte a sette cifre identifica la serie di revisione del sistema pilota.



VRP-175-SB-CH



VRP-600-SB-CH



VRP-1000-SB-CH



VRP-1500-SB-CH

Valvole pilota VRP-SB-CH  
Numeri di etichetta di identificazione e dei modelli

Tabella di selezione pilota VRP-SB-CH						
Numero di modello	Intervallo di controllo (psig/kPa)		Colore molla (codice parte)	Cambio setpoint per giro della vite di setpoint (psig/kPa)	Intervallo setpoint controllo remoto discreto (SM-1100)	Intervallo setpoint controllo (4-20 mA) remoto analogico (SM-1000)
VRP-SB-175-CH	3 - 10	psig	Oro (25-8236)	0,57 psig	3,1 psig	9 psig
	20 - 69	kPa		3,9 kPa	21 kPa	62,1 kPa
	7 - 30	psig	Beige (25-8238)	2,0 psig	11 psig	23 psig
	48 - 207	kPa		13,7 kPa	75,8 kPa	159 kPa
	15 - 50	psig	Bordeaux (25-8239)	3,0 psig	16,5 psig	35 psig
VRP-SB-600-CH	103 - 345	kPa		21 kPa	114 kPa	241 kPa
	20 - 85	psig	Rosa (25-8240)	6,4 psig	35,2 psig	65 psig
	138 - 596	kPa		44 kPa	243 kPa	448 kPa
	50 - 175	psig	Giallo (25-1306)	23 psig	125 psig	125 psig
	345 - 1207	kPa		157 kPa	862 kPa	862 kPa
VRP-SB-1000-CH	5 - 40	psig	Oro (25-8236)	2,1 psig	11,5 psig	35 psig
	34 - 246	kPa		14,6 kPa	79 kPa	241 kPa
	25 - 140	psig	Beige (25-8238)	7,4 psig	41 psig	115 psig
	172 - 965	kPa		51 kPa	283 kPa	793 kPa
	50 - 175	psig	Bordeaux (25-8239)	11,3 psig	62 psig	125 psig
VRP-SB-1500-CH	345 - 1207	kPa		78 kPa	427 kPa	862 kPa
	135 - 300	psig	Rosa (25-8240)	24 psig	132 psig	165 psig
	931 - 2069	kPa		164 kPa	910 kPa	1138 kPa
	275 - 600	psig	Giallo (25-1306)	85 psig	425 psig	425 psig
	1896 - 4137	kPa		586 kPa	2930 kPa	2930 kPa
VRP-SB-1000-CH	550 - 1000	psig	Giallo (25-1306)	143 psig	700 psig	700 psig
	3792 - 6895	kPa		990 kPa	4826 kPa	4826 kPa
	800 - 1300	psig	Grigio (25-1562)	227 psig	850 psig	850 psig
	5516 - 8964	kPa		1565 kPa	5860 kPa	5860 kPa
	900 - 1500	psig	Viola (25-8073)	276 psig	950 psig	950 psig
VRP-SB-1500-CH	6205 - 10342	kPa		1903 kPa	6550 kPa	6550 kPa

### Opzioni di modifica di setpoint da remoto

- I motori della serie SM-1100 accettano un ingresso da 24 VCC o 120 VCA I motori della serie SM-1000 accettano un segnale da 4-20 mA e necessitano di un collegamento di alimentazione separato da 12 VCC, 24 VCC o 120 VCA.
- La rotazione totale del motore è regolabile. Il numero massimo possibile di rotazioni del motore accoppiato all'intervallo della molla determina l'intervallo totale del setpoint.

## Principi di funzionamento

Il sistema pilota VRP-SB-CH e l'attuatore a cilindro a semplice effetto possono essere utilizzati insieme a svariati tipi di valvole per fornire un pacchetto completo per un controllo preciso e costante della pressione in un'ampia gamma di applicazioni. L'energia per il funzionamento della valvola di controllo si origina dal differenziale di pressione tra l'alimentazione del sistema pilota e le pressioni di scarico. I canali del gas di potenza regolati passano attraverso due orifizi regolabili che forniscono il gas all'attuatore e lo scaricano dallo stesso.

Quando la variabile misurata è al setpoint, entrambe le valvole di bilanciamento sono chiuse e la pressione in uscita è in equilibrio con la molla dell'attuatore. La valvola di controllo rimane stazionaria e non c'è alcuno "spurgo di gas". Poiché la variabile misurata sale oltre il setpoint, la valvola di bilanciamento dell'alimentazione si apre, mentre quella di bilanciamento dello scarico rimane chiusa. La pressione in uscita aumenta, la valvola di controllo si chiude e riduce il flusso. La variabile misurata ritorna al setpoint e la valvola di bilanciamento dell'alimentazione si chiude. La pressione in uscita acquista un nuovo livello ed è in equilibrio con la nuova posizione della molla dell'attuatore. Se la variabile misurata scende sotto il setpoint, la valvola di bilanciamento dello scarico si apre, mentre quella di bilanciamento dell'alimentazione rimane chiusa. La pressione di uscita diminuisce, la valvola di controllo si apre ed il flusso aumenta, e ciò comporta il ritorno della variabile misurata al setpoint. Se una delle valvole di bilanciamento rimane aperta, la pressione in uscita cambia continuamente (aumentando o crescendo, a seconda da quale valvola è aperta) fino a che la valvola di controllo si sposta verso il setpoint esatto. Le valvole di bilanciamento poi si chiudono e la valvola di controllo rimane stazionaria.

Questa funzionalità rappresenta la caratteristica di auto-reset o integrale del sistema pilota. Le valvole di bilanciamento possono essere regolate con una leggera zona morta per ridurre al minimo la correzione costante della posizione della valvola di controllo. In questo modo il consumo totale di gas del sistema pilota si riduce, ma nel setpoint viene introdotto un piccolo errore. Non vi è una

grossa differenza tra la molla chiusura e la molla apertura del sistema. L'azione inversa del sistema pilota VRP-SB-CH è realizzata dall'alimentazione della tubazione a P1, l'uscita a P2 e lo scarico a P4.

## Procedure di regolazione

Le procedure di regolazione iniziale devono essere osservate dopo l'installazione originale, quando le condizioni di funzionamento cambiano o dopo il disassemblaggio.

Per cambiare il setpoint o la risposta del regolatore, passare alla procedura di regolazione di sincronizzazione.

### Regolazione iniziale

**Fase 1:** Regolare il regolatore di alimentazione alla pressione designata (gli orifizi di alimentazione e scarico o le valvole dosatrici devono essere ben aperti).

**Fase 2:** Chiudere la valvola sulla linea variabile misurata. Regolare poi la pressione variabile misurata al valore desiderato utilizzando valvole di falso segnale.

**Fase 3:** Chiudere la valvola di blocco di uscita.

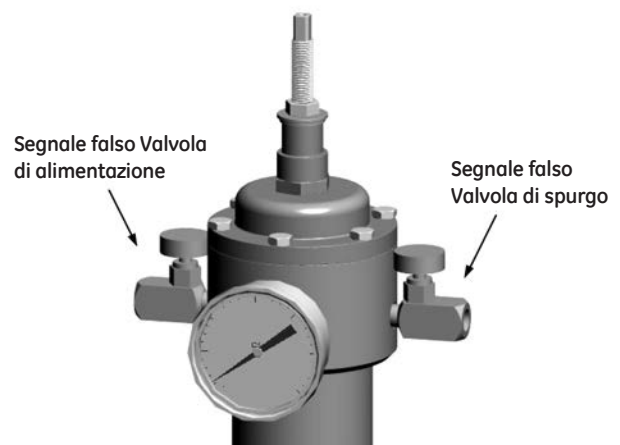


Figura 2 - Regolazione iniziale

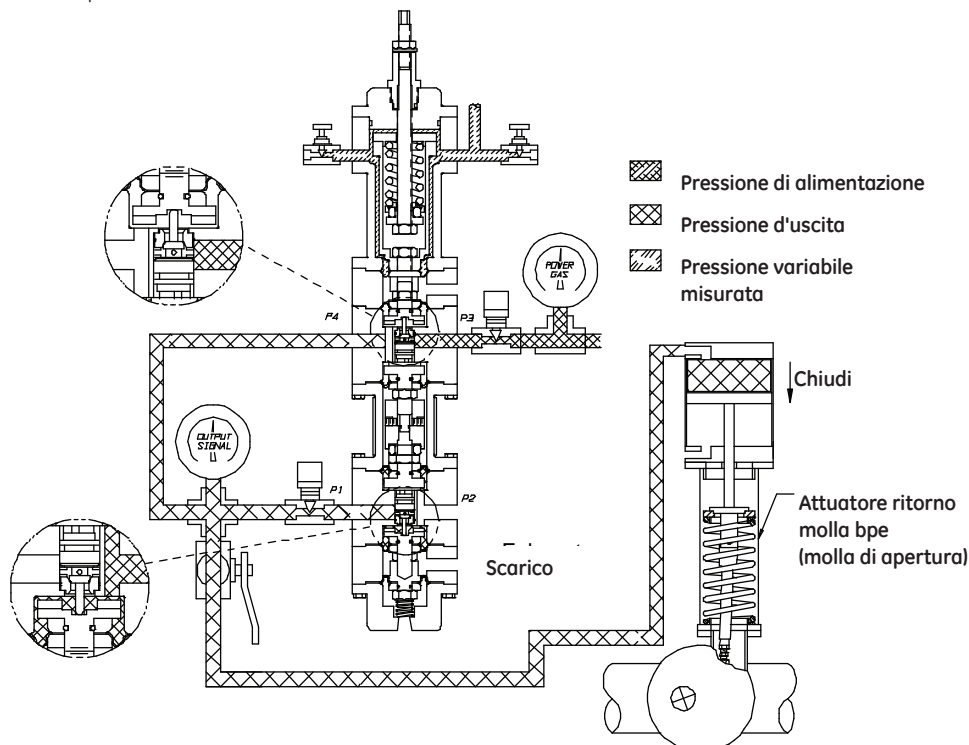
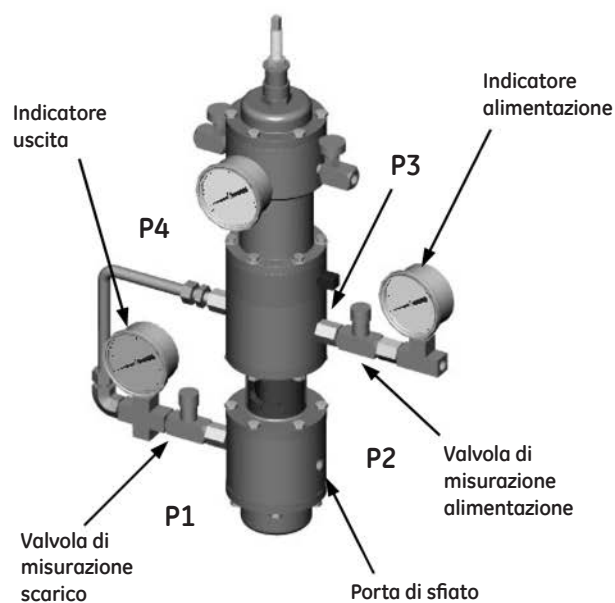


Figura 1 - Principi di funzionamento sistema pilota VRP-SB-CH



**SISTEMA PILOTA AD AZIONE DIRETTA**  
(da molla a valvola aperta)



**SISTEMA PILOTA AD AZIONE INVERSA**  
(da molla a valvola chiusa)

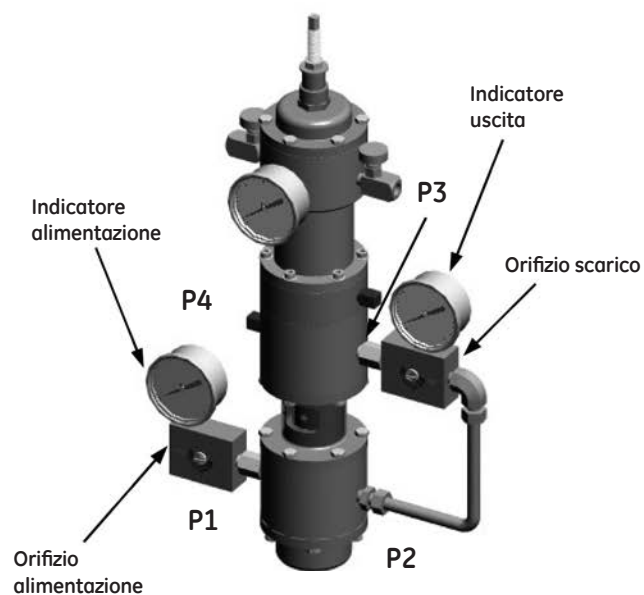
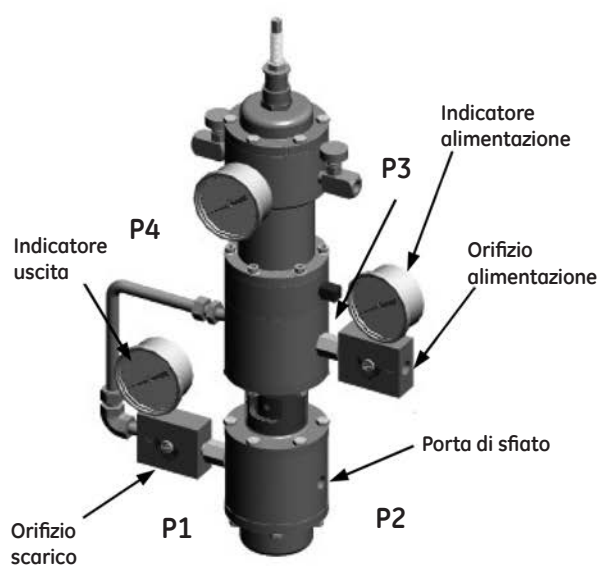
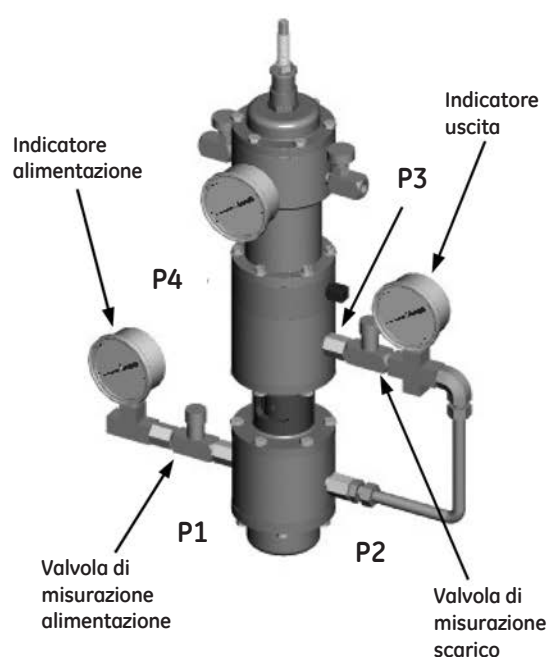


Figura 3 - Valvole pilota VRP-SB-CH ad azione diretta e inversa



**Fase 4:** Ruotare la vite di registro in senso antiorario fino a che la molla di controllo è completamente carica. Sentirete che la rotazione della vite è molto più facile. (Vedere la figura 4)

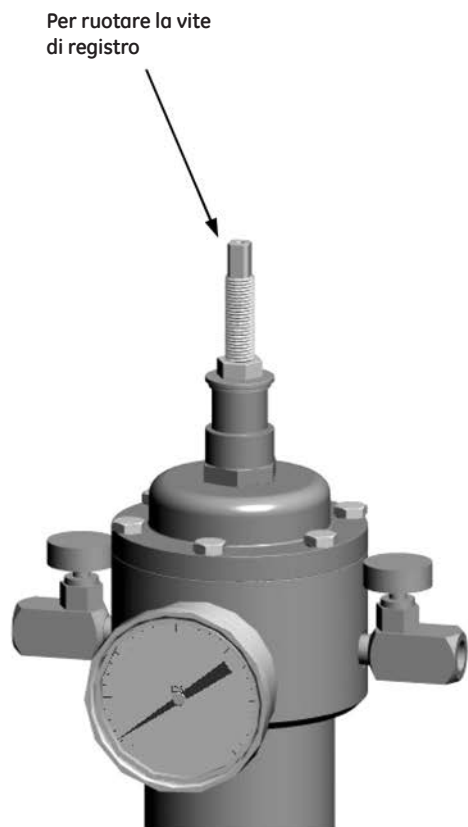


Figura 4 - Vite di registro

**Fase 5:** Se questa è la prima volta che l'unità viene regolata dopo l'assemblaggio, è necessario rimuovere la vite di bloccaggio dal foro radiale nel tamburo di regolazione. Questa operazione può richiedere la rotazione del tamburo fino a che non è possibile accedere al foro che contiene la vite di bloccaggio. Dopodiché ruotare il tamburo di regolazione della sensibilità a destra fino a che la rotazione è possibile (in direzione dei numeri crescenti). Ruotare poi il tamburo di una (1) rotazione completa a sinistra (utilizzare i numeri come guida). (Vedere la figura 5)

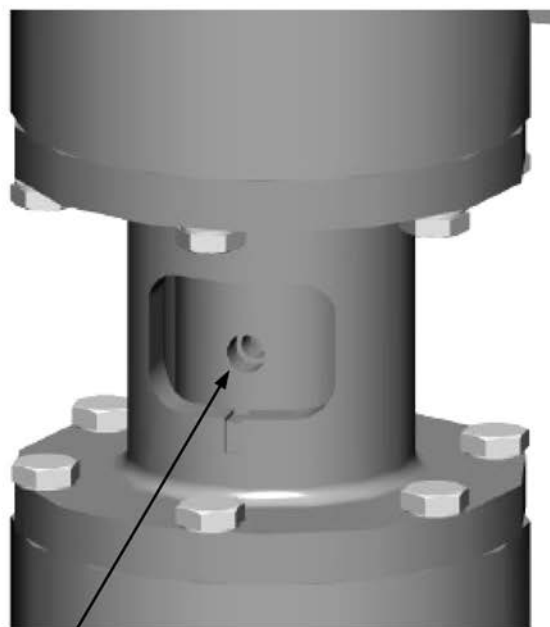


Figura 5 - Tamburo di regolazione

Fori radiali: uno contiene la vite di bloccaggio e può essere utilizzato per ruotare il tamburo di regolazione della sensibilità.

- **Per un sistema pilota ad azione diretta** (alimentazione gas a P3)

**Fase 6a:** Ruotare la vite di registro in senso orario fino a che l'indicatore di uscita diminuisce. (Vedere la figura 6)

**Per la fase successiva, passare alla Fase 7.**

- **Per un sistema pilota ad azione inversa** (alimentazione gas a P1)

**Fase 6b:** Ruotare la vite di registro in senso orario fino a che l'indicatore di uscita aumenta. (Vedere la figura 7)

**Per la fase successiva, passare alla Fase 7.**

**Fase 7:** Se il sistema pilota sfiata gas, ruotare il tamburo di regolazione a sinistra fino a che lo sfiato del gas non cessa. Se il sistema pilota non sfiata gas, ruotare il tamburo di regolazione a destra fino a che il sistema pilota non inizia a sfiatare gas; quindi arretrarlo leggermente verso sinistra per interrompere lo sfiato del gas.

**Fase 8:** Regolare il sistema pilota al set point ruotando la vite di registro.

**Nota:** Il sistema pilota si trova al set point quando la pressione di uscita è stazionaria e non al valore minimo o massimo.

**Fase 9:** Se il sistema pilota sfiata del gas, ruotare il tamburo più a sinistra fino a che lo sfiato del gas non si interrompe; ritornare quindi alla fase 8.

**Fase 10:** Quando il sistema pilota è al set point e non vi è gas sfiato, verificare che la zona morta non sia troppo ampia. Modificare la pressione variabile di misurazione al di sopra e al di sotto del set point di circa 3/4 percento del suo valore. La pressione di uscita deve raggiungere i valori estremi nel giro di 5-10 secondi.

**Fase 11:** Per bloccare l'impostazione della zona morta, inserire la vite di bloccaggio in uno dei fori radiali nel tamburo di regolazione della sensibilità. Con una chiave dinamometrica, applicare una coppia compresa tra 1 e 2 in-lbs. Prestare attenzione a non superare questo livello poiché se la vite è serrata eccessivamente, la calibrazione della sistema pilota potrebbe essere compromessa. Se una chiave dinamometrica non è disponibile, applicare una coppia alla vite che sia sufficiente per fornire una leggera presa nell'albero interno.

**Fase 12:** Aprire la valvola di blocco e misurare la linea variabile. Abilitare il sistema pilota al controllo.

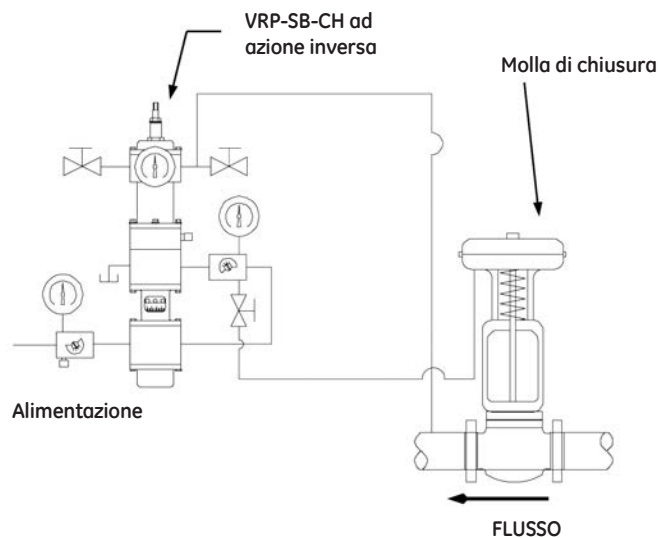


Figura 6

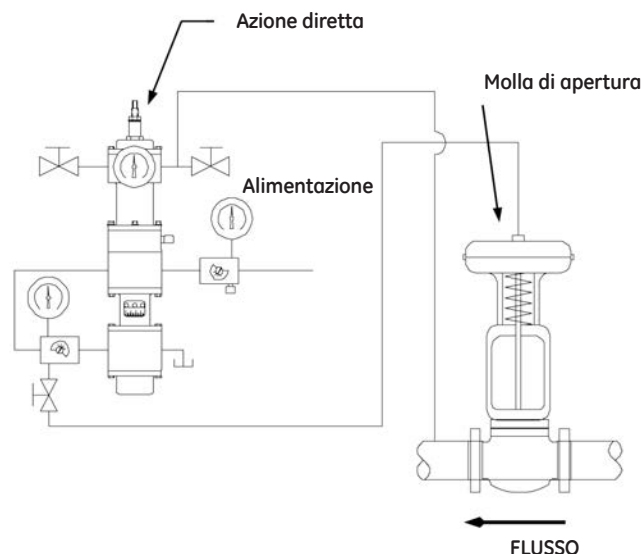


Figura 7

## Procedure di sincronizzazione

### Zona morta

VRP-SB-CH deve essere regolato alla zona morta minima senza gas di spurgo in stato stazionario. In controllo, la zona morta può essere aumentata per diminuire ulteriormente il gas di spurgo. La precisione del controllo sarà ridotta.

Regolando la zona morta, assicurarsi di allentare prima la vite di bloccaggio del tamburo di regolazione della sensibilità.

Dopo avere completato la regolazione, serrare nuovamente la vite di bloccaggio seguendo le indicazioni della precedente fase 11.

**Nota:** Lo stato stazionario può essere valutato solamente quando la valvola di controllo è stazionaria.

### Velocità della risposta o regolazione della stabilità

#### 1. Sistema pilota VRP-SB-CH con valvola di controllo a globo (molla e attuatore membrana).

##### 1.1. Configurazioni standard

###### a. Gas di potenza

35 psig per molla 6-30 psig  
20 psig per molla 3-15 psig  
150 psig – alimentazione massima per VRP-SB-CH

###### b. Orifizi di alimentazione e di scarico

Valvola di controllo "M"-medium, valvola di monitoraggio "L" -large. Se l'applicazione non è nota al momento dell'ordinazione, saranno forniti orifizi di dimensione "M".

###### c. Installazione

- Il sistema pilota VRP-SB-CH deve essere installato il più vicino possibile alla valvola di controllo.

- Per gli attuatori di dimensione 70 e oltre, utilizzare una tubazione da ½ pollice tra il motore della membrana e l'uscita del sistema pilota VRP-SB-CH.
- Gli orifizi sono regolati al valore massimo 6. Se non si riesce a raggiungere la stabilità, gli orifizi di alimentazione e scarico devono essere regolati a valori diversi.

##### 1.2. Regolazione della stabilità per il piccolo sistema a valle

Il sistema pilota VRP-SB-CH potrebbe essere utilizzato con un serbatoio di smorzamento. Gli orifizi di alimentazione e di scarico sono contrassegnati con "M", mentre l'orifizio del serbatoio standard non ha alcun contrassegno.

Questa configurazione è utilizzata per le valvole di controllo installate per un sistema a valle corto (per le centrali elettriche utilizzare un controllore VRP-SB-PID).

- Avviare il sistema con gli orifizi di alimentazione e scarico al valore massimo 6. L'orifizio del serbatoio deve essere su 1.
- Se la valvola di controllo non è stabile, aumentare lentamente l'orifizio del serbatoio fino al raggiungimento della stabilità.
- Se la valvola di controllo continua a eseguire il ciclo, l'orifizio di alimentazione e scarico devono essere impostati a valori diversi.

**Nota:** Gli orifizi di alimentazione e scarico non devono essere inferiori dell'apertura 2. Se il controllo desiderato viene raggiunto con un orifizio inferiore all'apertura 2, il cilindro dell'orifizio deve essere sostituito con uno più piccolo.

- Se il controllo desiderato non viene raggiunto, è necessario utilizzare il controllore VRP-SB-PID.

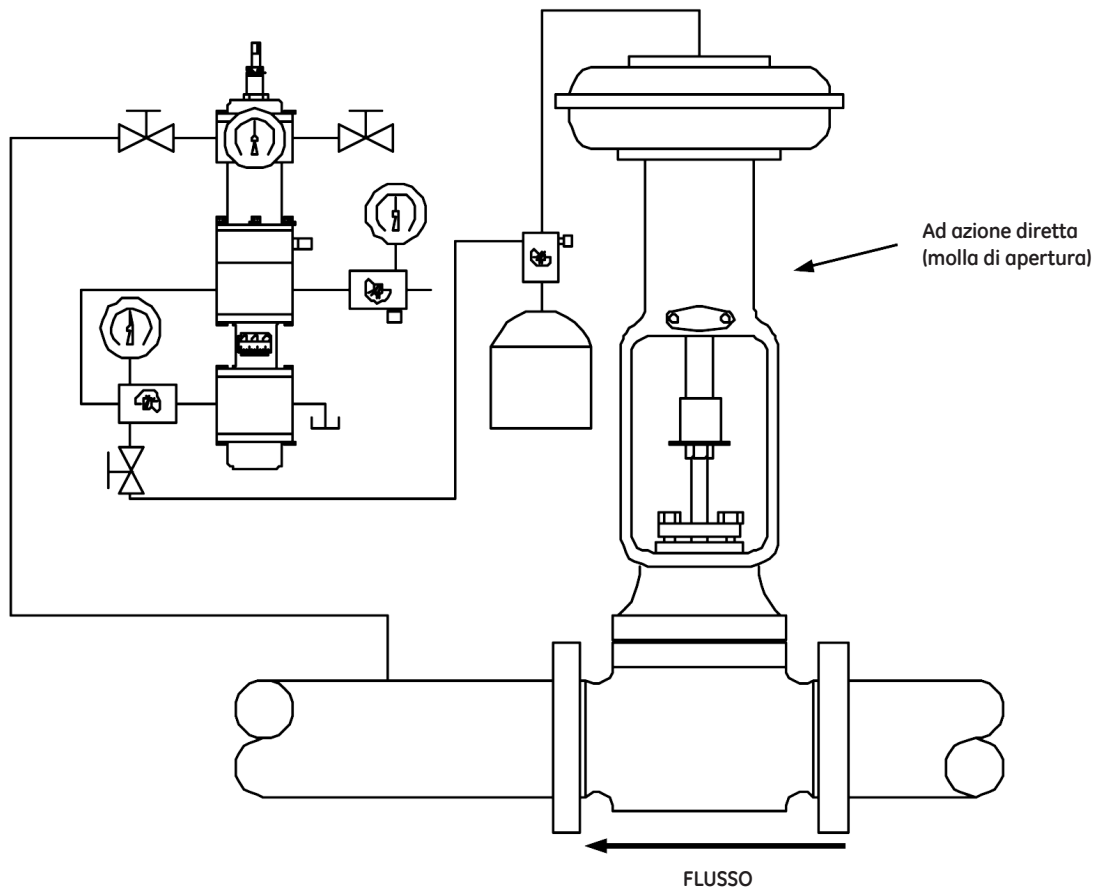


Figura 8

## 2. Molla e attuttore pistone

(Regolatore valvola a sfera a semplice effetto BVR)

### 2.1. Configurazioni standard

- a. Gas di potenza tipico
- 100-150 psig (scarico nell'atmosfera)
  - fino a 400 psig (scarico ad un impianto di potenza)
  - 100 psig pressione differenziale min. richiesta tra il gas di potenza e e il gas di scarico.

- b. Velocità della regolazione di risposta

Valvole dosatrici NPT da 1/4 di pollice sono utilizzate per l'alimentazione e lo scarico.

### c. Installazione

Il sistema pilota VRP-SB-CH è generalmente montato sulla BVR.

Quando il sistema pilota VRP-SB-CH è installata lontana dalla BVR, si raccomanda l'utilizzo di tubazione da 1/2 pollice.

### 2.2. Regolazione della stabilità

Per sistemi corti utilizzare VRP-SB-PID-150. Fare riferimento alla sezione 1.2 (pagina 9). Le stesse fasi devono essere seguite come indicato nella regolazione per la stabilità per sistema pilota VRP-SB-CH con attuttore molla membrana.

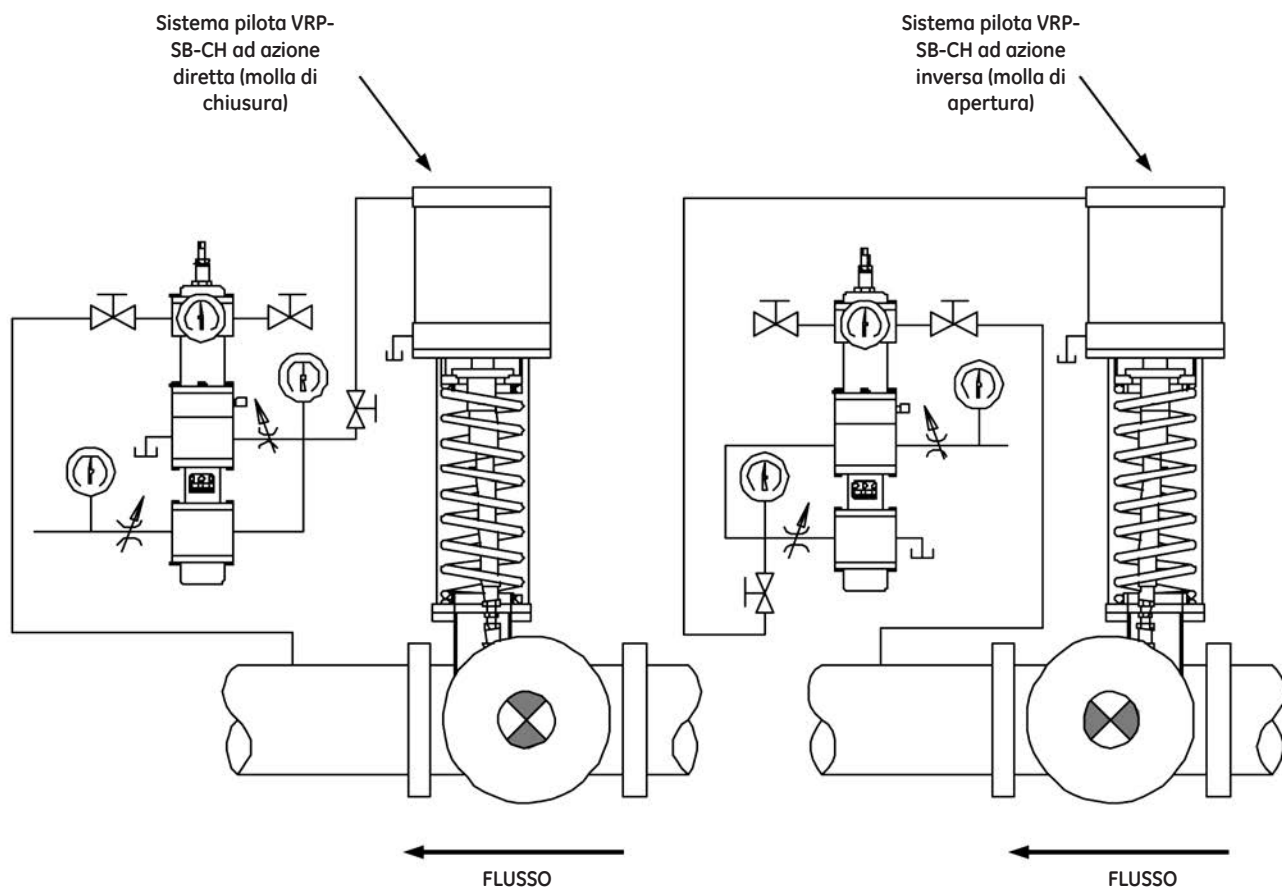


Figura 9

### 3. Sistema pilota VRP-SB-CH con posizionario pneumatico (solo per grandi impianti a valle, per impianti corti, utilizzare VRP-SB-PID)

- Gas di potenza  
35 psig per uscita 6-30 psi  
20 psig per uscita 3-15 psi
- Orifizi di alimentazione, scarico e serbatoio  
Tutti gli orifizi sono "standard" (non contrassegnati).

### c. Installazione

- Utilizzare tubazioni da minimo 3/8 pollici tra il sistema pilota VRP-SB-CH e il posizionario.
- Per la sua resistenza alla vibrazione, il sistema pilota VRP-SB-CH può essere installato direttamente sulla valvola di controllo.
- Fare riferimento alla tabella 4 per le corrette impostazioni degli orifizi

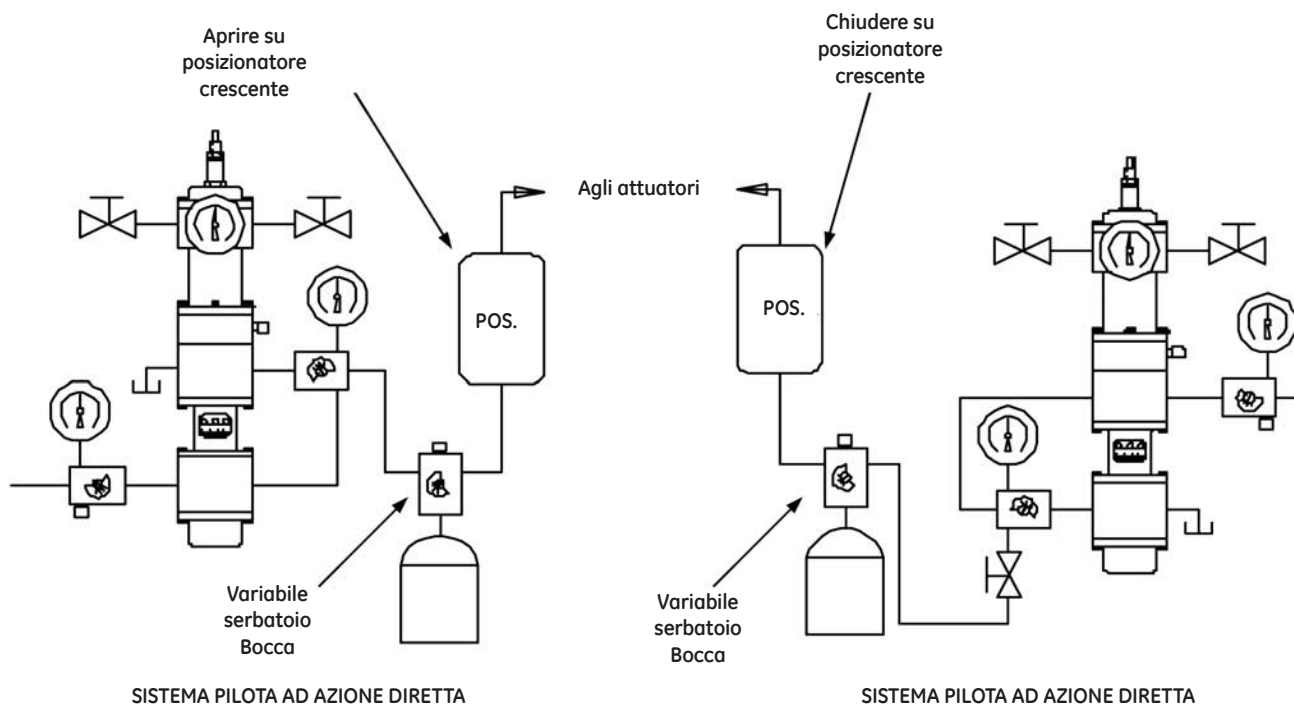


Figura 10

### 3.1 Regolazione della stabilità

- Impostare gli orifizi di alimentazione e scarico conformemente alla tabella seguente:

Impostazioni orifizio per VRP-SB-CH (Caso 4)			
Distanza (in piedi) tra VRP-SB-CH e posizionario	N. orifizio di alimentazione e scarico	Distanza (in piedi) tra VRP-SB-CH e posizionario	N. orifizio di alimentazione e scarico
Fino a 10	3	30	5
15	3½	35	5½
20	4	40	6
25	4½		

- Avviare il sistema con tutti gli orifizi impostati su 3.
- La valvola di controllo è impostata sul ciclo lento (1-3 minuti). Osservare la risposta del regolatore. Regolare l'orifizio del serbatoio ad un'impostazione inferiore fino al raggiungimento della stabilità.

- Se l'apertura richiesta dell'orifizio del serbatoio si avvicina a 1, aumentare gli orifizi di alimentazione e scarico di ½ numero, quindi regolare nuovamente l'orifizio del serbatoio.
- Se la valvola di controllo è impostata sul ciclo veloce (5-30 sec.), rallentare la risposta aumentando l'orifizio del serbatoio.

**Nota:** Un valore minore sull'orifizio del serbatoio corrisponde ad una risposta più veloce del sistema pilota VRP-SB-CH.

- Se non si riesce a raggiungere la stabilità, gli orifizi di alimentazione e di scarico devono essere regolati a impostazioni diverse.

### Set Point

È possibile che il setpoint debba essere regolato quando il regolatore viene messo in servizio dopo le regolazioni iniziali. In tal caso fare riferimento alla tabella a pagina 4 per stabilire la modifica della pressione del setpoint per ogni rotazione della vite di registro. Quando la vite di registro è impostata correttamente, serrare e regolare il relativo dado.

## Procedura d'ispezione

Come per tutti i sistemi pilota Becker, è necessario testare regolarmente i sistemi pilota per assicurare che funzionino perfettamente. Raccomandiamo di eseguire le seguenti procedure una volta all'anno.

1. Chiudere la valvola di blocco di uscita per impedire alla valvola di controllo di muoversi. Chiudere la valvola sulla linea variabile misurata.
2. Se il sistema pilota VRP-SB-CH è dotato di valvole di controllo della velocità, saltare questa fase e procedere alla fase 3. Interrompere la pressione di alimentazione e spurgare verso il sistema pilota. Annotare le impostazioni degli orifizi regolabili prima di rimuoverli dal gruppo degli orifizi. Rimuovere gli orifizi regolabili e pulirli accuratamente. Installarli nuovamente utilizzando O-ring nuovi ed assicurandosi di installare ciascun orifizio nello stesso foro dal quale è stato precedentemente rimosso. Ripristinare gli orifizi regolabili alle impostazioni originali annotate in precedenza. Attivare la pressione di alimentazione.

### 3. Ispezione valvola di bilanciamento e alloggiamento

Modificare la pressione di controllo di almeno il 5 percento oltre e sotto il set point utilizzando le valvole di "falso segnale" che si trovano in fondo al sistema pilota. In ogni caso sottoporre la porta di scarico al test del sapone:

#### a. Per VRP-SB-CH ad azione diretta, la porta di scarico è P2

Quando la pressione di controllo è oltre il setpoint, la valvola di bilanciamento dell'alimentazione è aperta e la valvola di bilanciamento dello scarico (gruppo inferiore) è chiusa. Lo scarico del gas dalla porta P2 indica la presenza di usura e contaminanti nel gruppo valvola di bilanciamento dello scarico (gruppo inferiore).

Quando la pressione di controllo è al di sotto del setpoint, la valvola di bilanciamento dell'alimentazione è chiusa e la valvola di bilanciamento dello scarico (gruppo inferiore) è aperta. Lo scarico del gas dalla porta P2 indica la presenza di usura e contaminanti nel gruppo valvola di bilanciamento dell'alimentazione (gruppo superiore).

#### b. Per VRP-SB-CH ad azione inversa la porta di scarico è P4

Le valvole di bilanciamento di alimentazione e di scarico sono di fronte all'alloggiamento ad azione diretta sopradescritto.

**Nota:** Se si individua una perdita in una sola valvola di bilanciamento, non è necessario smontare entrambi i gruppi superiore ed inferiore. È sufficiente smontare solamente il gruppo con la valvola danneggiata.

4. Sottoporre le membrane, scarichi e gruppo orifizi al test del sapone. A meno che non venga individuata una perdita, non è necessario smontare il sistema pilota. Se si individuano perdite attorno alle membrane, è necessario sostituire tutti i componenti in gomma. Smontare il sistema pilota, sostituire tutti i componenti in gomma e rimontare il sistema pilota.
5. Applicare una pressione "falso segnale" alla camera di rilevamento. Osservare il funzionamento degli indicatori. In caso di indicatori difettosi, sostituirli.
6. Eseguire il test di frizione iniziale.
7. Regolare nuovamente il sistema pilota Becker VRP-SB-CH, se necessario.

## Test di frizione interna

La frizione si può verificare a seguito di uno dei seguenti motivi, anche in concomitanza:

- a. Le membrane non sono correttamente centrate.
- b. La molla di controllo non è correttamente alloggiata sul dado della molla o è difettosa.
- c. All'interno del sistema pilota si è formata sporcizia o ghiaccio.

**Fase 1:** Regolare il sistema pilota tramite la procedura REGOLAZIONE INIZIALE. Tenere il sistema pilota vicino al setpoint e chiudere la valvola di blocco dell'uscita.

**Fase 2:** Dopodiché eliminare la zona morta ruotando il tamburo a destra di una o due divisioni (in direzione dei numeri crescenti). Il sistema pilota VRP-SB-CH deve avere uno scarico di gas leggero e continuo. Ruotare la vite di registro avanti e indietro. Osservare la risposta del regolatore di uscita. Se la risposta del regolatore di uscita esita o se la pressione si muove nella direzione opposta rispetto alla rotazione della vite di registro, significa che nel sistema pilota VRP-SB-CH vi è frizione interna. Ad esempio, se VRP-SB-CH è ad azione diretta, quando la vite di registro viene ruotata in senso orario, l'indicatore di uscita deve scendere senza esitazione. Se l'indicatore sale o esita prima di scendere, significa che è presente frizione interna.

**Fase 3:** Se si rileva la presenza di frizione interna, smontare VRP-SB-CH e rimontarla.

La procedura di test sopradescritta indica esattamente la condizione meccanica e pneumatica del sistema pilota Becker VRP-SB-CH. Per ulteriori informazioni o per assistenza tecnica, contattare GE.

## Checklist della manutenzione annuale

Fare riferimento alla procedura di ispezione descritta in precedenza.

1. \_\_\_\_\_ Depressurizzare il regolatore del sistema pilota VRP-SB-CH e smontare l'unità orifizio regolabile (se presente). Pulire i rotori dell'unità orifizio regolabile, secondo necessità, e rimontare.  
*Fare riferimento alla fase 2 a pagina 12.*
2. \_\_\_\_\_ Sottoporre al test del sapone tutte le superfici di accoppiamento della membrana e il gruppo dell'orifizio regolabile (se presente) per verificare l'eventuale presenza di perdite.  
*Fare riferimento alla fase 4 a pagina 12.*
3. \_\_\_\_\_ Pressurizzare VRP-SB-CH al rimontaggio. Confermare che la pressione del gas di potenza è corretta.  
*Fare riferimento alla fase 1 a pagina 5.*
4. \_\_\_\_\_ Controllare il funzionamento degli indicatori e sostituirli, se necessario.
5. \_\_\_\_\_ Controllare che le unità valvola di bilanciamento/alloggiamento funzionino in maniera soddisfacente.  
*Fare riferimento alla fase 3 a pagina 12.*
6. \_\_\_\_\_ Eseguire un test di frizione iniziale.  
*Fare riferimento a pagina 12.*
7. \_\_\_\_\_ Eseguire la procedura di regolazione iniziale del sistema pilota.  
*Fare riferimento alla pagina 5.*
8. \_\_\_\_\_ Ispezionare e verificare il corretto funzionamento degli accessori del regolatore del sistema pilota VRP-SB-CH.  
*Fare riferimento alla pagina 19.*
9. \_\_\_\_\_ Ripristinare il funzionamento del regolatore del sistema pilota VRP-SB-CH ed eseguire la sincronizzazione (se necessario).  
*Fare riferimento alla pagina 9.*

**Nota:** Non è necessario sostituire le parti in gomma degli strumenti delle valvole di controllo o degli accessori degli strumenti Becker di GE su base regolare. Tuttavia, la prassi comune suggerisce di sostituire le parti in gomma ogni cinque anni. Questa operazione fornisce una manutenzione preventiva idonea.

## Ordinazione dei pezzi

Per ordinare le parti di ricambio, fare riferimento alle tabelle seguenti. Ordinando le parti, specificare sempre il numero di serie dello strumento Becker (che si trova nella targhetta in acciaio inox fissata sul sistema pilota, vicino alle viti a testa esagonale da 7/16). Se lo strumento è stato fornito in un pacchetto regolatore valvola completo, il numero di serie è reperibile sulla targhetta in acciaio inox fissata sull'attuatore pistone. (Vedere la figura 11)

Chiave	Descrizione	Codice articolo	Quantità
1	Pistone interno superiore	35-1528	1
2 <sup>(1)</sup>	Vite a testa esagonale 1/4-20 x 3/4 S.S.	98-3137	12
3	Pistone interno inferiore	35-1529	1
4	Pistone esterno	35-1506	2
5	HPP-SB corpo superiore S.S	35-1546	1
6	Coperchio in Lexan	25-1034	1
7	Coperchio alloggiamento	35-1519	2
8	10-32 x 3/8 FSHMS S.S	98-2684	4
9	Filtro per B.V	35-1559	2
10	Rondella	25-1016	8
11	Distanziatore sensibilità S.S	25-8156	1
12	O-Ring -010	95-2609	1
13	Gruppo valvola bilanciamento	35-1510	2
14	HPP-SB corpo inferiore S.S	35-1545	1
15	Distanziatore alloggiamento	35-1526	2
16 <sup>(2)</sup>	1/2-20 controdado esagonale S.S	98-3056	2
17	Gruppo alloggiamento	01-7082	2
18 <sup>(2)</sup>	1/2-20 Dado allum	25-1065	1
19	Cuscinetto reggispira	25-1062	1
20	Tamburo di regolazione	35-1534	1
21	O-Ring -012	95-2615	4
22	Paletto sistema pilota	35-1535	4
23	8-32 x 1/2 vite a brugola	98-2614	8
24	Membrana convolute	25-1027	3

<sup>(1)</sup> Applicata coppia da 95 a 100 in-lbs.

<sup>(2)</sup> Applicata coppia da 140 a 160 in-lbs.

## Kit di tenuta

Il kit di tenuta con membrane, O-ring, alloggiamenti e gruppi valvola di bilanciamento per il sistema pilota VRP-CH è disponibile direttamente presso GE. Contattare GE e comunicare il numero di serie corretto ricavandolo dalla tabella seguente.

Modello sistema pilota VRP-SB-CH	Codice parte kit di riparazione
VRP-175-SB-CH	30-9302
VRP-600-SB-CH	30-9304
VRP-1000/1500-SB-CH	30-9305



## Disegno in bianco sistema pilota VRP-SB-CH senza parti cartuccia inferiore

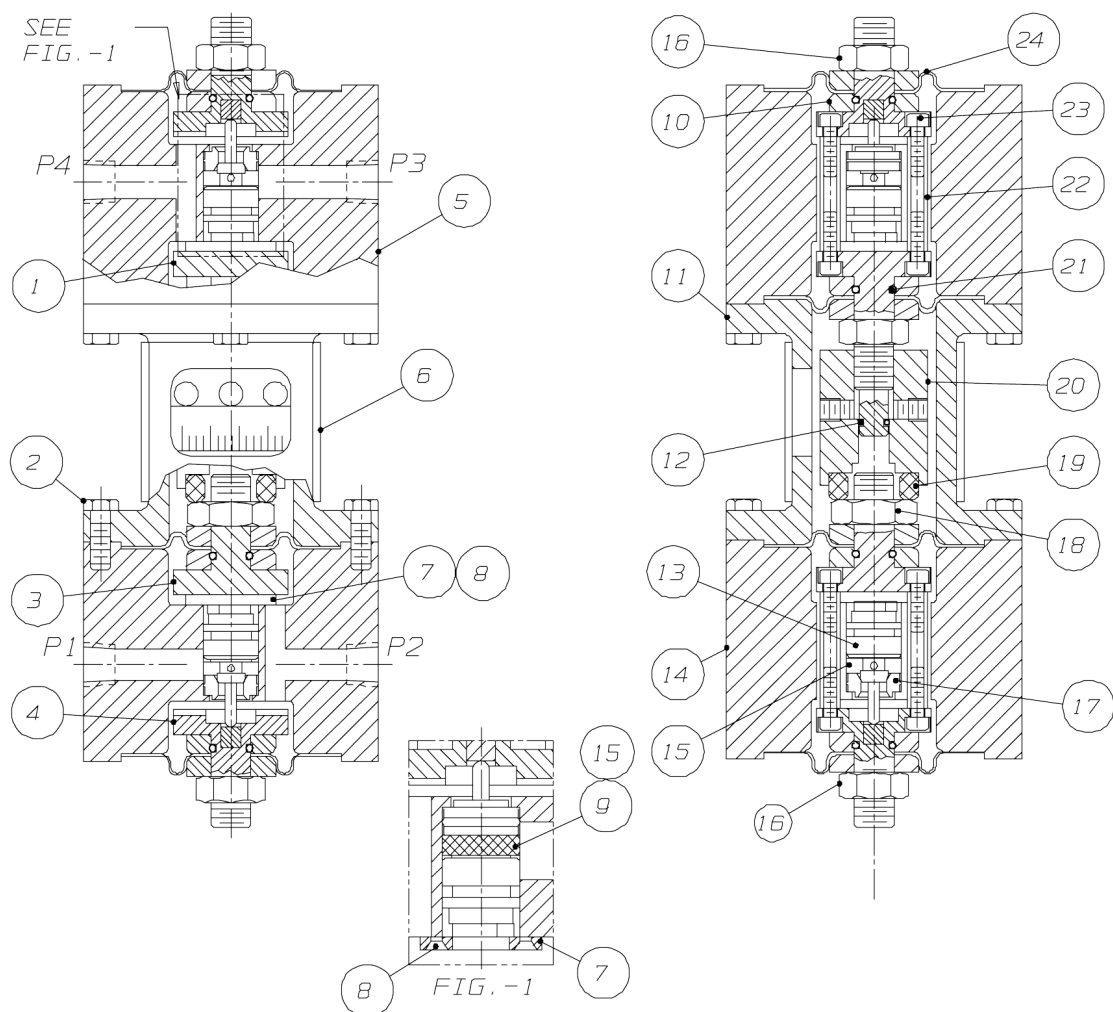


Figura 11 - Disegno in bianco sistema pilota VRP-SB-CH senza cartuccia inferiore

## Parti camera molla sistema pilota VRP-SB-CH

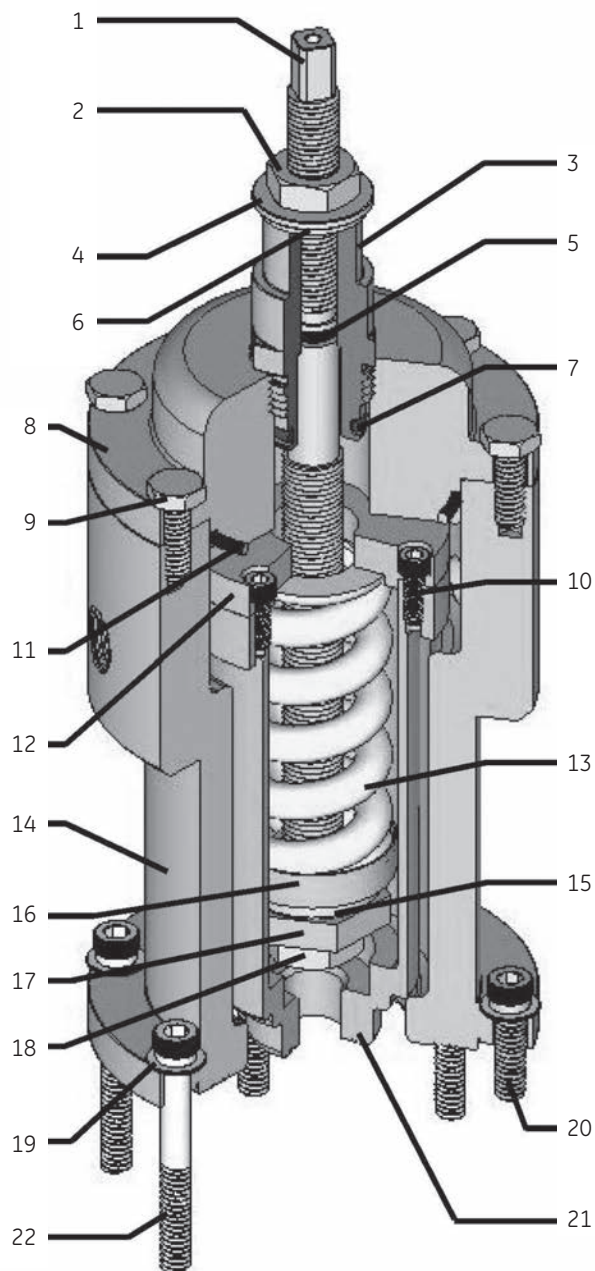


Figura 12 - Camera molla 175/600-CH

Gruppo camera molla 175/600-CH  
Alluminio anodizzato <sup>(1)</sup> Parte 30-0012

Chiave	Codice Prodotto	Descrizione
1	30-7022	Vite di registro
2	98-2500	Controdado esagonale 7/16 in. - 20 in.
3	30-7009	Collo tenuta
4	98-3181	7/16 FT rondella (SS)
5	95-2672	O-Ring - 108
6	30-7017	7/16 Tenuta filettatura
7	95-2670	O-Ring - 115
8	30-7008	Tappo cartuccia per 175/600-CH
9	98-3137	Vite a testa esagonale 1/4-20 in. x 3/4 in. (SS)
10 <sup>(2)</sup>	98-3269	Vite a brugola 8-32 x 1/2 in. (lega) (solo FEP)
11	95-2671	O-Ring - 141
12	30-7007	Cappuccio tubo standard
13	25-1306	Molla gialla
14	30-7002	Cartuccia molla per 75/600-CH
15	25-1062	Cuscinetto reggispinta
16	30-7006	Scatola cuscinetto standard
17	30-7001	Dado cuscinetto
18	98-3213	Controdado esagonale 1/2 in. - 20 in. LH (316)
19	98-3227	Rondella 0,250 in. x 0,500 in. (fibra di vetro)
20	98-3228	Vite a brugola 1/4-20 x 7/18 in. (SS) per 175-CH
21	30-7003	Tubo interno
22	98-3230	Vite a brugola 1/4-20 x 2 in. (SS) per 600-CH

<sup>(1)</sup> Versioni in acciaio inossidabile disponibili

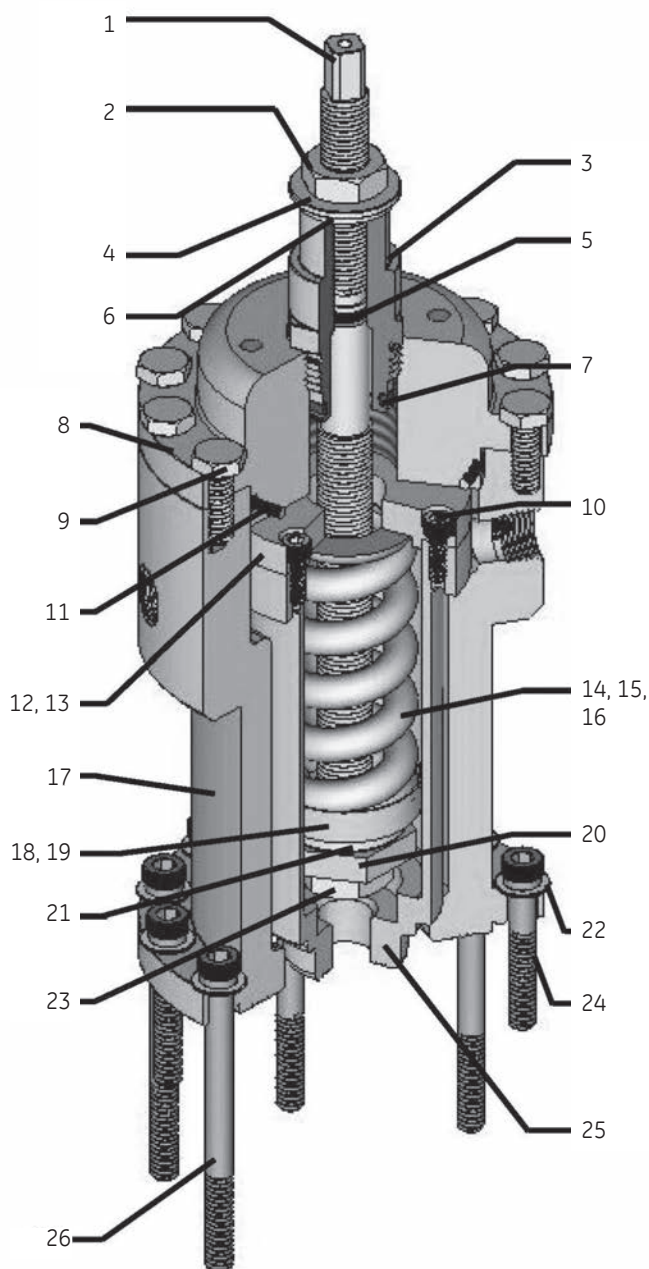
<sup>(2)</sup> L'articolo n. 10 è 98-2614 (8-32 x 1/2 pollice SS) per modelli VRP

**Assemblaggio camera molla 1000/1500-CH**  
**Alluminio anodizzato<sup>(1)</sup> Parte 30-0013**

Chiave	Codice Prodotto	Descrizione
1	30-7022	Vite di registro
2	98-2500	Controdado esagonale 7/16 in. - 20 in.
3	30-7009	Collo tenuta
4	98-3181	7/16 FT rondella (SS)
5	95-2672	O-Ring - 108
6	30-7017	7/16 Tenuta filettatura
7	95-2670	O-Ring - 115
8	30-7008	Tappo cartuccia per 1000/1500-CH
9	98-3137	Vite a testa esagonale 1/4-20 x 3/4 in. (SS)
10 <sup>(2)</sup>	98-3269	Vite a brugola 8-32 x 1/2 in. (Legg) (Solo FEP e 1500-CH)
11	95-2671	O-Ring - 141
12	30-7007	Cappuccio tubo standard
13	30-7085	Cappuccio tubo (SS) per 1500-CH
14	25-1306	Molla gialla
15	25-1562	Molla grigia per 1500-CH (800-1300 psig)
16	25-8073	Molla viola per 1500-CH (1000-1500 psig)
17	30-7023	Cartuccia molla per 1000/1500-CH
18	30-7006	Scatola cuscinetto standard
19	30-7027	Scatola cuscinetto per 1500-CH
20	30-7001	Dado cuscinetto
21	25-1062	Cuscinetto reggispira
22	98-3227	Rondella 0,250 in. x 0,500 in. (fibra di vetro)
23	98-3213	Controdado esagonale 1/2 in. - 20 in. LH (316)
24	98-3229	Vite a brugola 1/4 - 20 x 1 1/2 in. (SS)
25	30-7003	Tubo interno
26	98-3231	Vite a brugola 1/4-20 x 2 in. (SS)

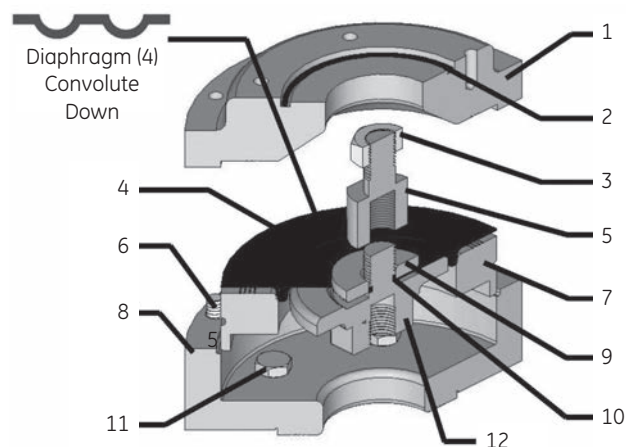
<sup>(1)</sup>Versioni in acciaio inossidabile disponibili

<sup>(2)</sup>L'articolo n. 10 è 98-2614 (8-32 x 1/2 pollice SS) per modelli VRP (tranne 1500-CH)



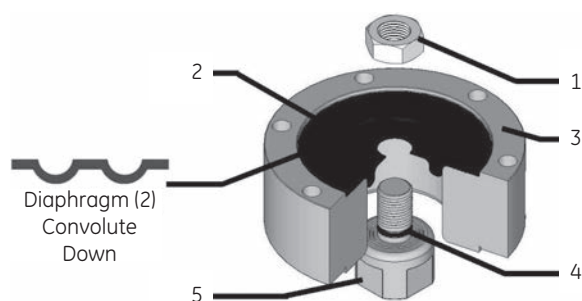
**Figura 13 - Camera molla 1000/1500-CH**

## Parti camera rilevamento sistema pilota VRP-SB-CH



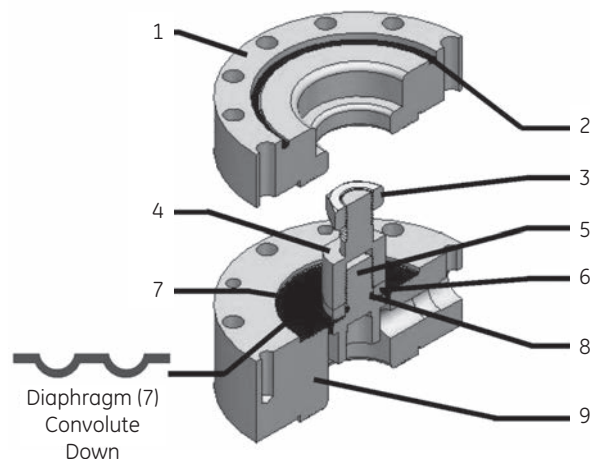
Massima pressione di esercizio consentita (MAOP) = 225 psig

Figura 14 - Camera di rilevamento 175-CH



Massima pressione di esercizio consentita (MAOP) = 600 psig

Figura 15 - Camera di rilevamento 600-CH



Massima pressione di esercizio consentita (MAOP) = 1500 psig

Figura 16 - Camera di rilevamento 1000/1500-CH

### Assemblaggio rilevamento 175-CH Alluminio anodizzato<sup>(1)</sup> Parte 30-0021

Chiave	Codice Prodotto	Descrizione
1	30-7024	Spazio cartuccia
2	95-2656	O-Ring - 038
3	98-3056	Controdado esagonale 1/2 in. - 20 in. (316)
4	30-7012	Membrana con foro
5	30-7015	Estensione filetto
6	98-3153	Vite a testa esagonale 1/4-20 x 1 1/2 in.
7	35-1549	Distanziatore
8	35-1548	Flangia inferiore
9	30-7020	Rondella
10 <sup>(2)</sup>	95-2615	O-Ring - 012
11	98-3137	Vite a testa esagonale 1/4-20 x 3/4 in.
12	30-7025	Pistone

### Assemblaggio rilevamento 600-CH Alluminio anodizzato<sup>(1)</sup> Parte 30-0020

Chiave	Codice Prodotto	Descrizione
1	98-3056	Controdado esagonale 1/23-20 (316)
2	25-1027	Membrana convolute
3	25-1156	Distanziatore inferiore
4	95-2615	O-Ring - 012
5	25-1177	Pistone inferiore

### Assemblaggio rilevamento 1000/1500-CH Alluminio anodizzato<sup>(1)</sup> Parte 30-0019

Chiave	Codice Prodotto	Descrizione
1	30-7016	Blocco adattatore
2	95-2665	O-Ring - 145
3	98-3056	Controdado esagonale 1/2-20 (316)
4	30-7015	Estensione filetto
5	30-7010	Pistone piccolo
6	30-7014	Rondella piccola
7	30-7011	Membrana convolute con foro
8	95-2615	O-Ring - 012
9	30-7058	Distanziatore superiore

<sup>(1)</sup>Versioni in acciaio inossidabile disponibili

<sup>(2)</sup>L'articolo n. 10 è 98-2614 (8-32 x 1/2 pollice SS) per modelli VRP (tranne 1500-CH)

## Appendice

### Calcoli di flusso gruppo

$$Q_C = 312,8 \times P_1 \times C_V \times \sqrt{\frac{1}{G \times (T + 460)}}$$

### Flusso critico

Variabili:

$Q_C$  = flusso critico attraverso l'orifizio di ingresso in scfh

$P_1$  = pressione di alimentazione al sistema pilota in psig

$C_V$  = fattore flusso

$G$  = gravità specifica del gas

$T$  = temperatura del gas in °F

### Capacità regolatore di alimentazione

$Q_{SRC} = Q_{C(Max)}$

Variabili:

$Q_{SRC}$  = capacità regolatore di alimentazione

### Tempo di spostamento

Il tempo di spostamento minimo (tempo che la valvola impiega per spostarsi da una posizione estrema ad un'altra) è raggiunto quando il segnale devia dal setpoint del 3 percento o oltre. Questo tempo può essere calcolato utilizzando le seguenti formule empiriche e deve essere utilizzato solamente a titolo di riferimento. La formula viene ricavata dal sistema pilota.

$$t_1 = 0,148 \times \frac{S \times D^2}{C_V} \times \sqrt{\frac{G}{T + 460}}$$

a) Il sistema pilota spurga nell'atmosfera:

Variabili:

$t$  = tempo in secondi

$S$  = corsa del cilindro in pollici

$D$  = diametro del cilindro in pollici

$C_V$  = fattore flusso (per orifizio o amplificatore)

b). Il sistema pilota spurga in un sistema di pressione:

$$T = t_1 + 0,0003906 \times S \times D^2 \times P_2$$

Orifizi $C_V$ Tabella								
Orifizio	Numero apertura							
	0	1	2	3	4	5	6	7
"STD"	0,003	0,004	0,009	0,026	0,042	0,071	0,099	0,122
"M"	0,043	0,046	0,063	0,09	0,135	0,173	0,212	0,250
"L"	0,043	0,062	0,173	0,327	0,462	0,577	0,635	0,674

## Accessori

I seguenti accessori sono disponibili per potenziare il funzionamento o fornire funzionalità aggiuntive alla serie VRP-CH di sistemi di controllo con sistema pilota a doppia azione. Per maggiori informazioni relative agli accessori del sistema pilota VRP-CH, contattare GE.

### Pompa di modifica setpoint serie SP:

Fornisce un metodo semplice e accurato di applicazione di pressione di falso segnale durante la regolazione iniziale del sistema pilota VRP. La pompa è in grado di fornire una pressione di falso segnale che superi la pressione operativa delle tubazioni del 10 - 20 per cento, eliminando la necessità delle bombole di azoto o dei dispositivi elettronici di calibrazione.



### Modulo setpoint remoto:

Fornisce la regolazione remota del setpoint del sistema pilota VRP-B per mezzo di un segnale elettrico. I segnali di ingresso standard sono l'impulso da 24 VCC e l'impulso da 120 VCA. È disponibile un motore segnale ingresso da 4-20 mA. Tutti i motori forniscono un feedback di setpoint di 4-20 mA.



### Controllo spurgo atmosferico serie AB:

Mantiene il differenziale di pressione minima nel cilindro. Il controllo AB è necessario per fornire l'uscita richiesta per utilizzare la valvola di controllo in tutti i tipi di progetti.

**Nota:** Vedere pag 7 per le informazioni sulla regolazione.



### Indicatore di modifica di setpoint:

Fornisce un'indicazione visiva della modifica di setpoint da un setpoint di riferimento conosciuto. Questo dispositivo riduce il tempo richiesto per variare il setpoint occasionalmente, come ad esempio i setpoint "inverno" e "estate" per le diverse esigenze dei sistemi di condutture.



### Amplificatore di volume serie VB:

Fornisce una capacità di volume aggiuntiva al sistema pilota VRP-SB-CH, da utilizzare con attuatori di valvola di controllo a volumi elevati. Gli amplificatori di volume della serie VB possono inoltre essere utilizzati per le applicazioni che necessitano di un'ulteriore velocità di funzionamento. L'amplificatore di volume VB-250 non è regolabile. Le regolazioni della risposta degli amplificatori sono controllate tramite gli orifizi del sistema pilota ed il tamburo di regolazione della sensibilità. Per ulteriori informazioni, consultare le procedure di regolazione iniziale del sistema pilota.



### Risoluzione dei problemi VB-250

In condizione stazionaria, la porta di scarico dell'amplificatore di volume VB-250 deve essere isolata a tenuta. Se l'amplificatore scarica gas, è possibile che il gruppo membrana o la valvola di alimentazione siano usurati o difettosi.



## Procedure di assemblaggio

**Nota:** Durante l'assemblaggio, inumidire tutti gli O-ring, filetti, cuscinetto reggispira e la cavità nell'alloggiamento della molla con grasso siliconico leggero. Prestare particolare attenzione a non applicare il grasso alle superfici di tenuta della membrana poiché questa operazione potrebbe compromettere la tenuta della membrana stessa.

**Fase 1:** Con una chiave da 7/16 pollici premere il gruppo alloggiamento (E) con il lato in gomma rivolto verso il basso all'interno del corpo inferiore (F).

Fase 1a: Inserire il distanziale (D) insieme al filtro (D1).

Fase 1b: Inserire il gruppo valvola di bilanciamento (C) con lo stelo rivolto verso il basso.

Fase 1c: Bloccare il gruppo nel corpo inferiore (F) con il coperchio dell'alloggiamento (B) e due viti a testa cilindrica Phillips (A).

**Fase 2:** Ripetere la procedura inserendo il secondo gruppo alloggiamento (E) nel corpo superiore (G).

Fase 2b: Inserire il secondo distanziale (D) insieme al filtro (D1).

Fase 2c: Inserire il secondo gruppo valvola di bilanciamento (C).

Fase 2d: Bloccare il gruppo nel corpo superiore (G) con il coperchio dell'alloggiamento (B) e due viti a testa cilindrica Phillips (A).

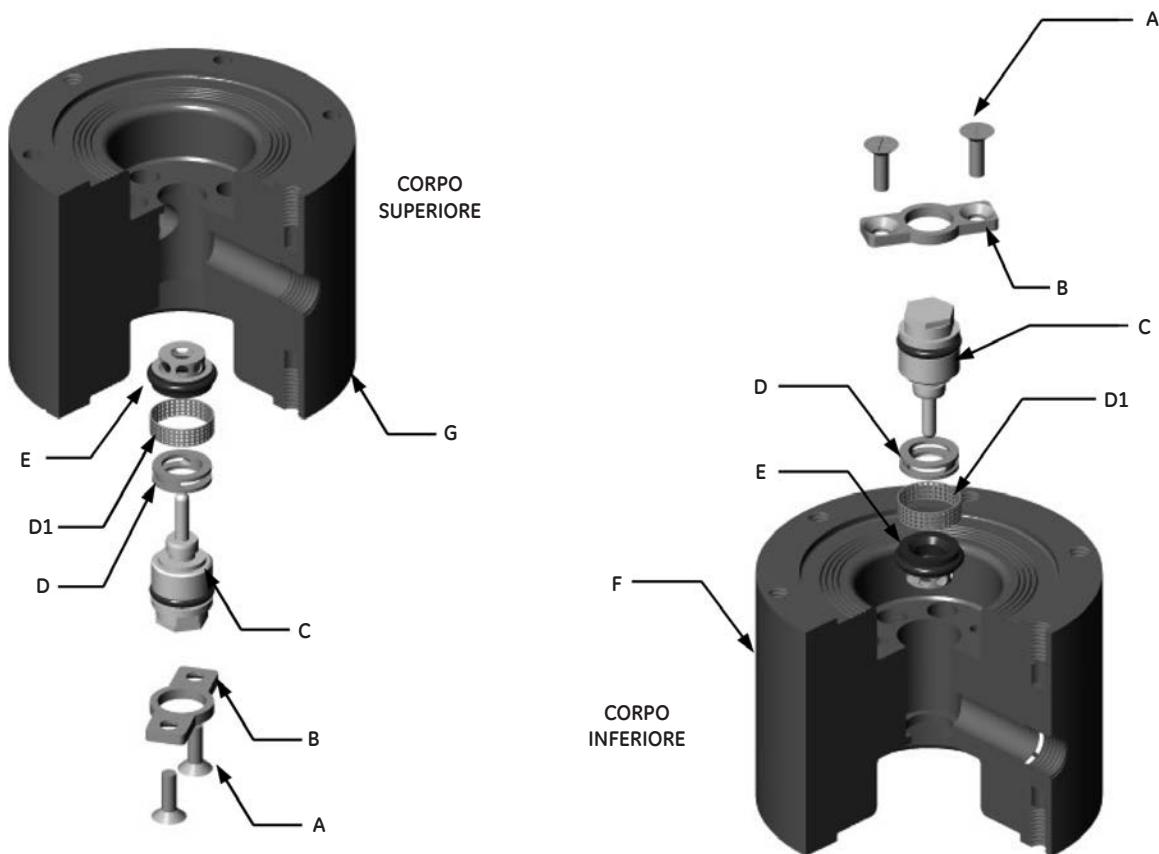
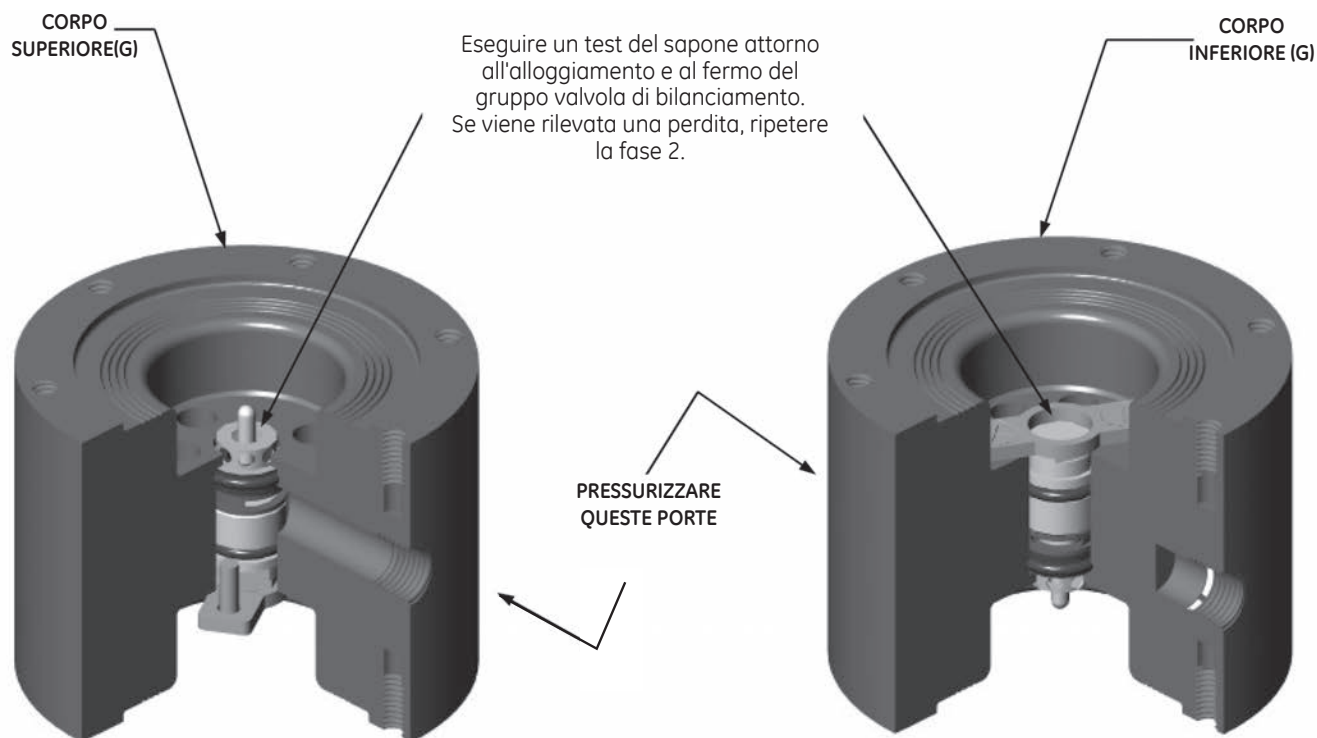


Figura 17 - Fasi 1 e 2



**Fase 3:** Con i gruppi valvola di bilanciamento installati, eseguire una verifica delle perdite dei corpi della valvola superiore e inferiore, come indicato di seguito:



**Figura 18 - Fase 3**

Fase 3b: Applicare circa 100 psig di aria alle porte di alimentazione dei corpi valvola superiore e inferiore, contrassegnati rispettivamente con 'P1' e 'P3'. Applicare il sapone attorno all'alloggiamento della valvola (sul lato dello stelo della valvola)

e sulla parte posteriore del fermo. Se viene rilevata una perdita, controllare l'integrità dell'O-ring e la contaminazione tra la valvola di bilanciamento e l'alloggiamento.

**Fase 4:** Installare -012 O-ring (J) sulla scanalatura di ciascun pistone e -010 O-ring (N) sullo stelo del pistone interno del corpo principale (L).

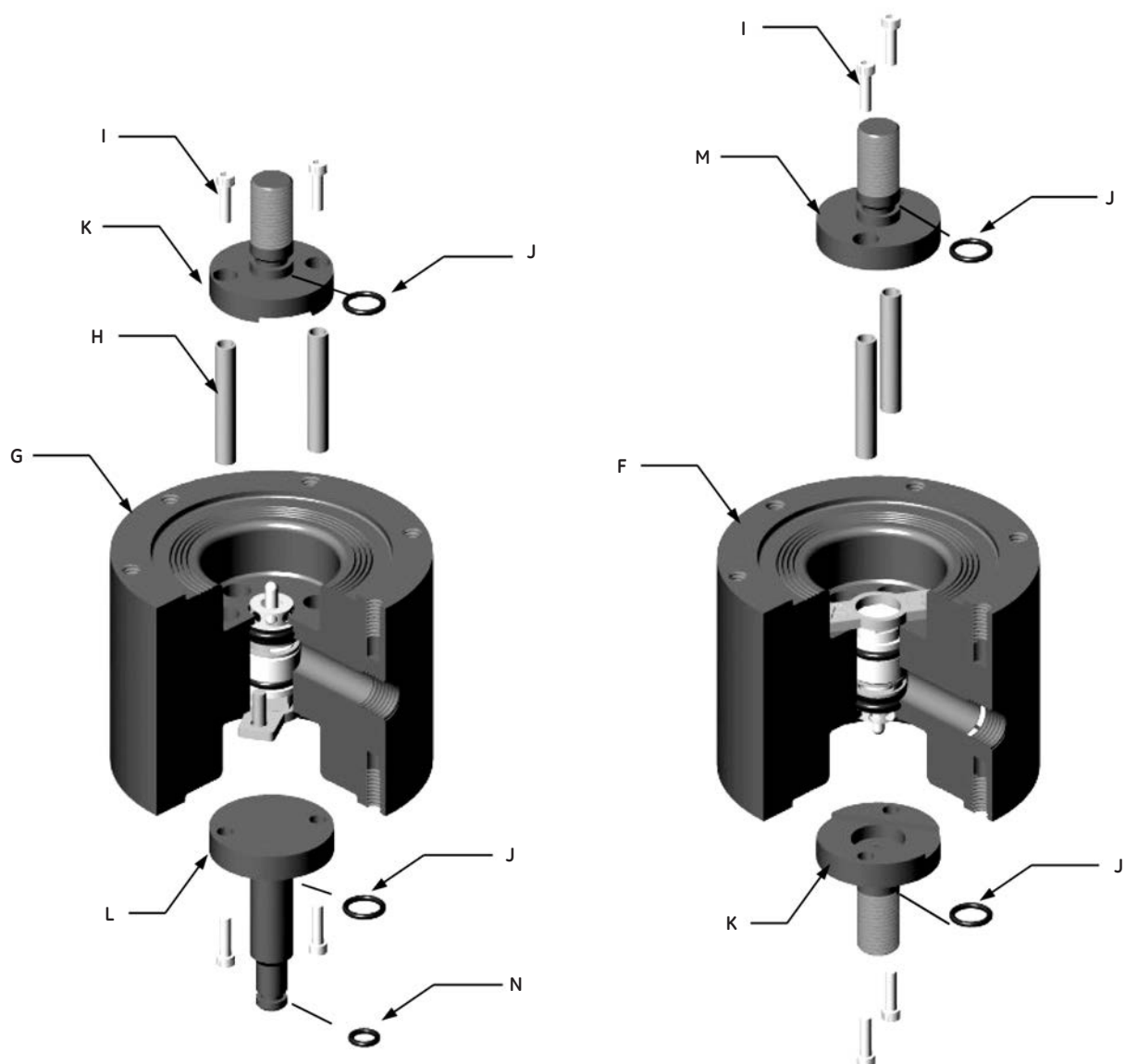


Figura 19 - Fase 4

Fase 4a:

Fissare i paletti (H) ai pistoni esterni (K) con viti a brugola 8-32 x 1/2 pollici (I).

Fase 4b:

Fare scorrere i paletti e i gruppi del pistone esterno attraverso i corpi e fissarli ai pistoni interni (L e M) con viti a brugola 8-32 x 1/2 pollice (I).

**Fase 5:** Fare scorrere una rondella scanalata (O) su ciascun pistone, con le scanalature lontano dal corpo.

Fase 5a: Installare le membrane convolute (R) su ciascun pistone, come indicato (vedi nota).

Fase 5b: Installare un'altra (O) su ciascun pistone, con le scanalature di fronte alle membrane.

Fase 5c: Fissare i gruppi membrana filettando i controdadi esagonali  $\frac{1}{2}$ -20 (S) sul pistone interno del corpo superiore (G) e sul pistone esterno del corpo inferiore (F).

Fase 5d: Installare lo speciale dado piatto (Q) nel pistone interno del corpo inferiore (F). Serrare tutti i dadi (S,Q) con coppia da 140 a 160 in-lbs.

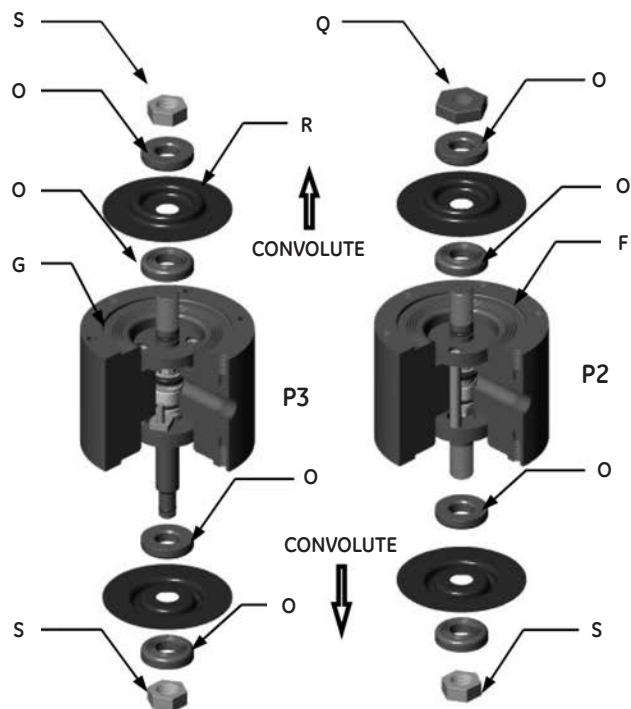


Figura 20 - Fase 5

**Fase 6:** Premere il cuscinetto reggispira (U) nel tamburo di regolazione con il lato con le lettere incise per primo (in questo modo la scatola del cuscinetto dentro il tamburo viene posizionata con la superficie del cuscinetto che può ruotare liberamente).

Fase 6a: Installare il tamburo di regolazione nel pistone interno (L) del corpo superiore (G) filettando il tamburo fino a che tocca il controdado esagonale da  $\frac{1}{2}$ -20 (S).

Fase 6b: Inserire la vite di bloccaggio  $\frac{1}{4}$ -20 x  $\frac{1}{2}$  pollice SS (GGGG) nel tamburo di regolazione (T), senza serrarla. La vite viene serrata a seguito della regolazione del set-point del sistema pilota.

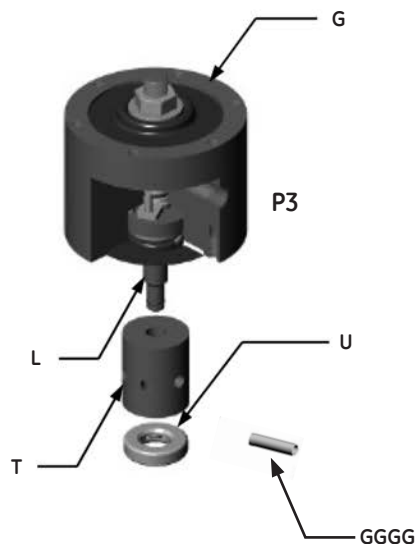


Figura 21 - Fase 6

**Fase 7:** Centrare i gruppi dei paletti nei corpi (F e G) secondo queste istruzioni:

1. Ruotare i gruppi membrana (dalla fase 5) in senso antiorario, fino a che si fermano (1).
2. Contrassegnare le membrane e i corpi (F e G) con un'unica linea.
3. Ruotare i gruppi membrana in senso orario, fino a che si fermano (3).
4. Contrassegnare i corpi (F e G) con estensioni dalle linee sulle membrane.
5. Centrare la linea sulla membrana tra le due linee su ciascun corpo (2).

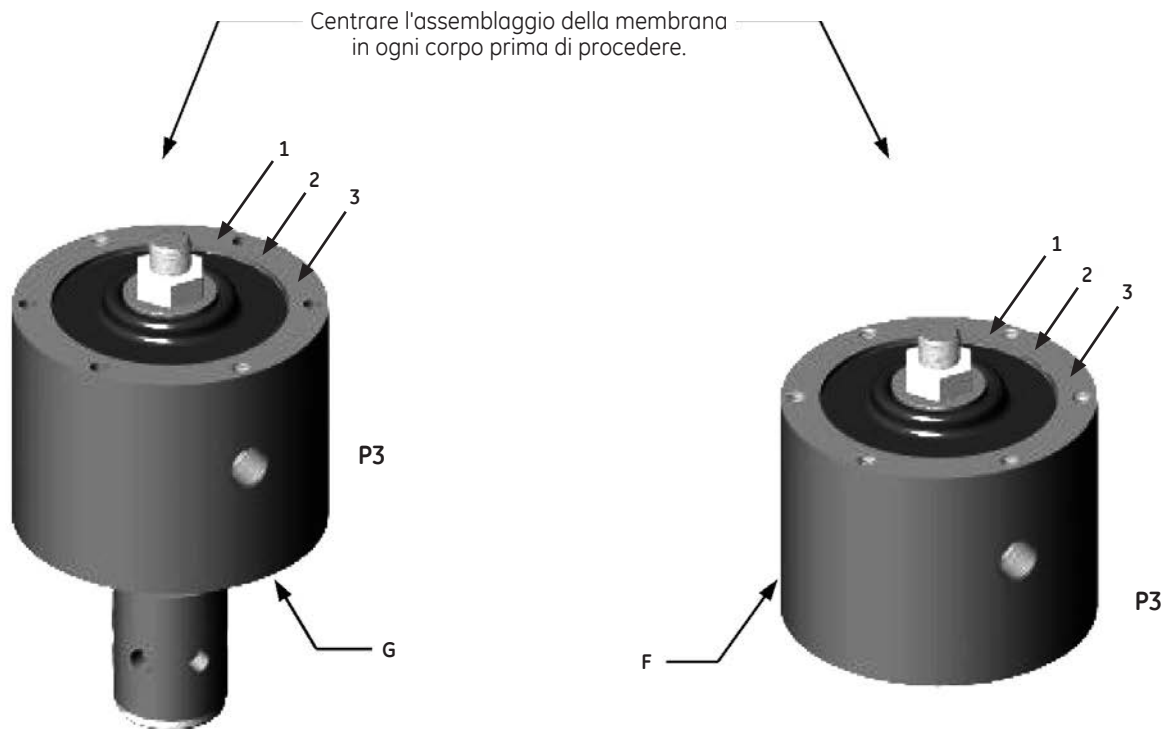


Figura 22 - Fase 7

**Fase 8:** Mantenendo le membrane nel centro in maniera sicura, tra le linee inscritte, fissare il distanziatore sensibilità (V) ai corpi superiore e inferiore (F e G) con dodici viti a testa esagonale  $\frac{1}{4}$ -20 x  $\frac{3}{4}$  pollice (W). Questa operazione fissa la membrana e le impedisce di spostarsi ulteriormente.

Posizionare la molla inferiore (P) nella cavità della cartuccia (Z). Con bulloni, fissare la cartuccia (Z) al corpo inferiore (F) utilizzando sei viti a testa esagonale  $\frac{1}{4}$ -20 x  $\frac{3}{4}$  pollice (W).

**Nota:** Allineare i numeri incisi sulle parte del sistema pilota seguendo la sequenza numerica.

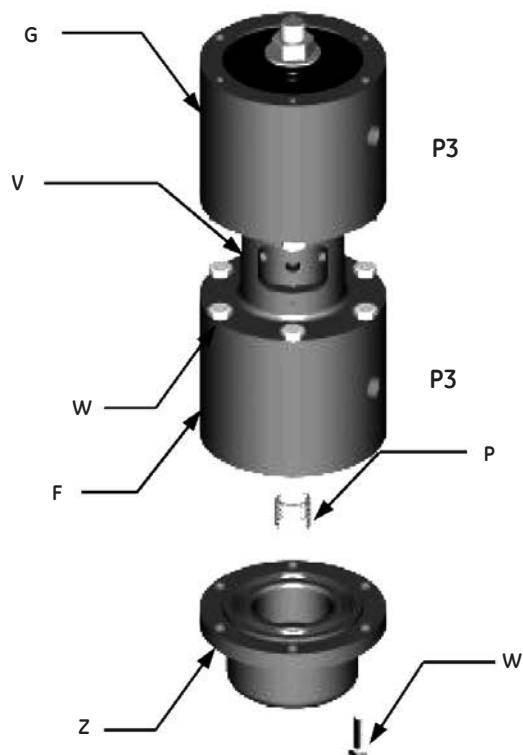


Figura 23 - Fase 8

## Assemblaggi camera 175-CH

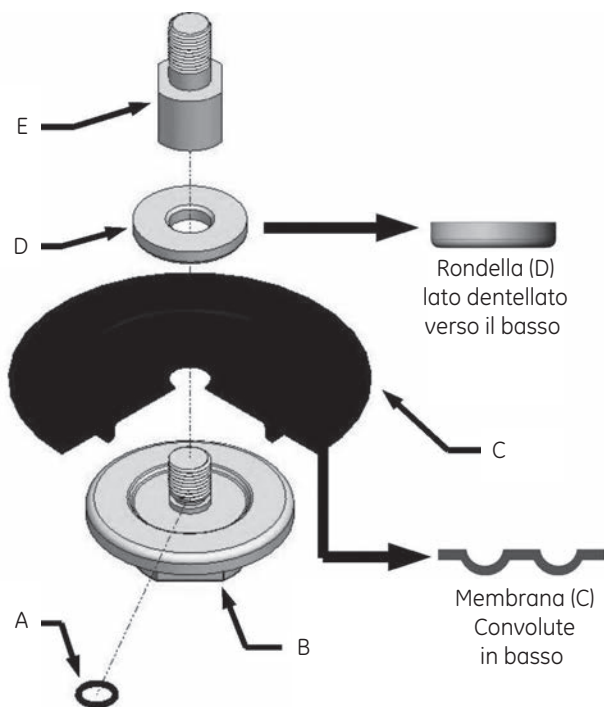


Figura 24 – Assemblaggio membrana 175-CH

### Assemblaggio membrana 175-CH

- Fase 1:** Fare scorrere l' O-Ring 012 (A) sul pistone (B).
- Fase 2:** Posizionare la membrana con il foro (C) sul pistone (B).
- Fase 3:** Fare scorrere la rondella (C) sul pistone (B).
- Fase 4:** Fissare l'estensione del filetto (E) sul pistone (B).
- Fase 5:** Serrare con coppia da 100 a 110 in-lbs.

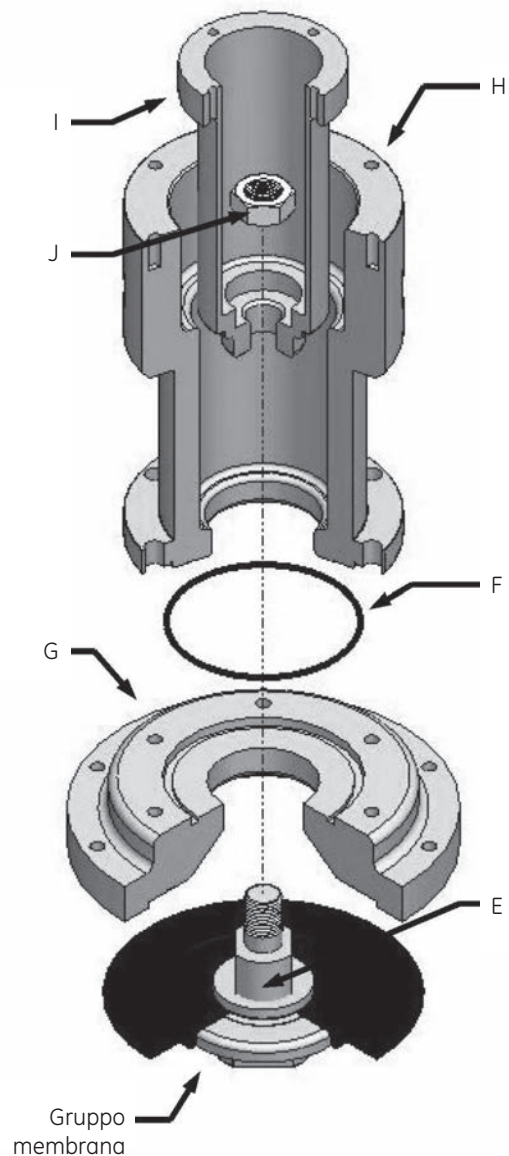


Figura 25 – Assemblaggio cartuccia 175-CH

### Assemblaggio cartuccia 175-CH

- Fase 1:** inserire il 145 O-ring (F) nel distanziatore della cartuccia (G).
- Fase 2:** Posizionare il distanziatore della cartuccia (G) tra il gruppo membrana e la camera molla (H), come indicato nella Figura 25.
- Fase 3:** Fare scorrere il tubo interno (I) attraverso la camera molla (H).
- Fase 4:** Fissare l'estensione del filetto (E) al tubo interno (I) utilizzando il controdado 1/2 pollice - 20 pollici SS (J).
- Fase 5:** Serrare il controdado (J) con coppia da 100 a 110 in-lbs.

## Assemblaggi camera 175-CH (prosegue)

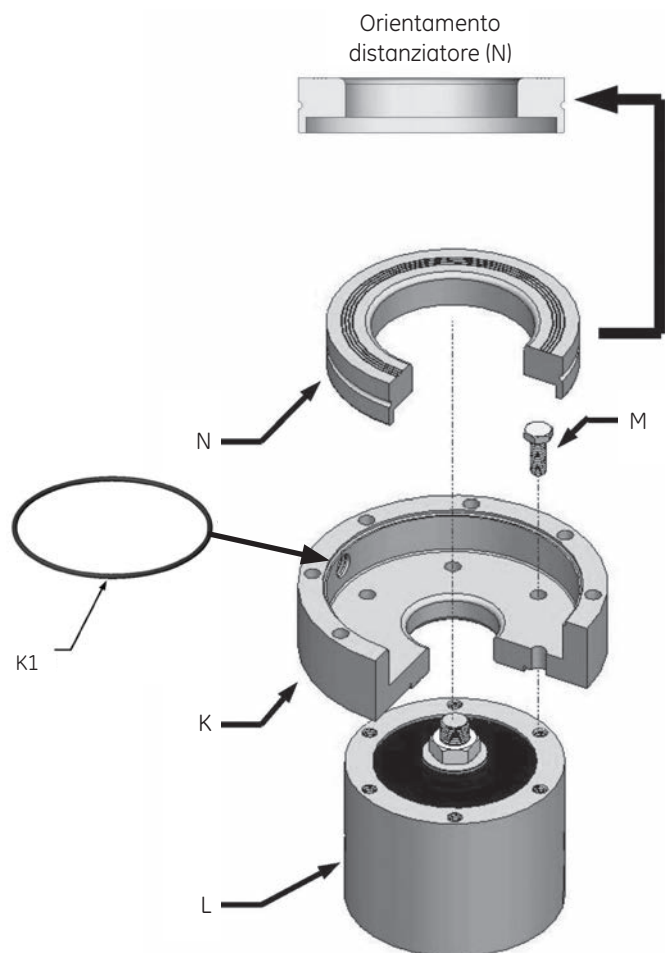


Figura 26 – Assemblaggio flangia inferiore 175-CH

### Assemblaggio flangia inferiore 175-CH

**Fase 1:** Bloccare la flangia inferiore (K) all'assemblaggio corpo superiore (L) utilizzando sei (6) viti a brugola 1/4-20 X 3/4 pollice (M) ed inserire l'O-ring - 046 (K1) nell'apposita scanalatura nella flangia inferiore (K), come indicato nella Figura 26.

**Fase 2:** Posizionare il distanziatore (N) all'interno della flangia inferiore (K).

**ATTENZIONE**  
Non ruotare la membrana (C) durante il serraggio del gruppo.

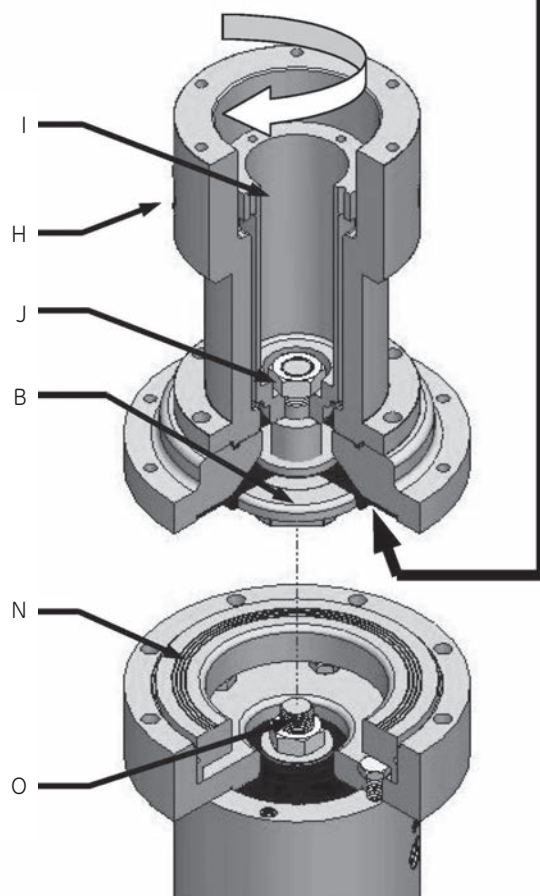


Figura 27 – Assemblaggio pistoni 175-CH

### Assemblaggio pistone 175-CH

**Fase 1:** Posizionare il gruppo membrana sul distanziatore (N), facendo attenzione a non torcere la membrana (C).

**Fase 2:** Filettare il pistone (B), filettare il pistone piccolo (B) nel pistone esterno (M) tenendo ferma la camera molla (H) e ruotando il tubo interno (I) in senso orario.

**Fase 3:** Ruotare il tubo interno (I) con la stessa chiave a bussola utilizzata per tenere il controdado (J) nella fase di assemblaggio della cartuccia.

**Fase 4:** Quando il tubo interno (I) non può più essere ruotato, non forzarlo; l'assemblaggio deve essere serrato a mano.

## Assemblaggi camera 600-CH

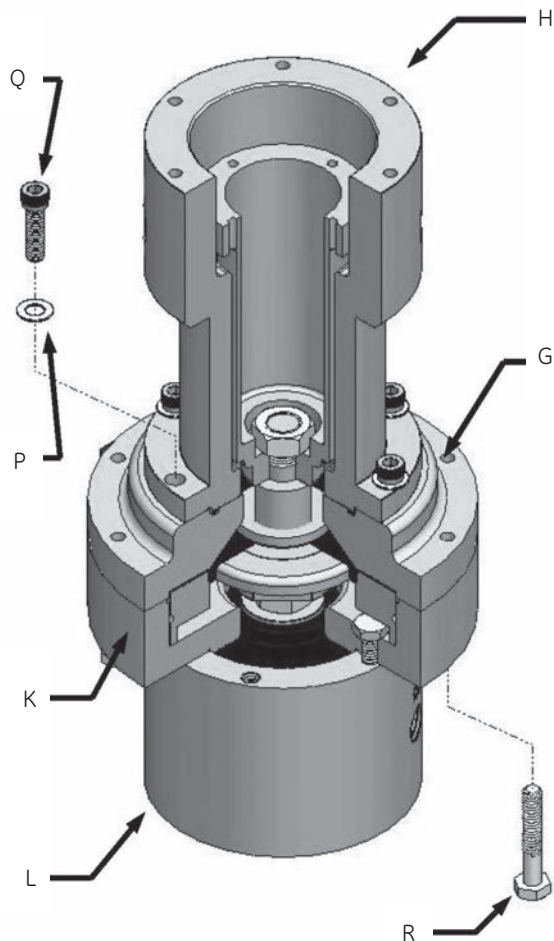


Figura 28 – Assemblaggio camera molla 175-CH

### Assemblaggio camera molla 175-CH

**Fase 1:** Con bulloni, fissare la camera molla (H) al distanziatore della cartuccia (G) con sei (6) rondelle in fibra di vetro (P) e sei (6) viti a brugola, 1/4-20 X 7/8 pollici (Q).

**Fase 2:** Con bulloni, fissare la flangia (K) al distanziatore della cartuccia (G) utilizzando otto (8) viti a testa esagonale 1/4-20 X 1 1/2 pollice (R).

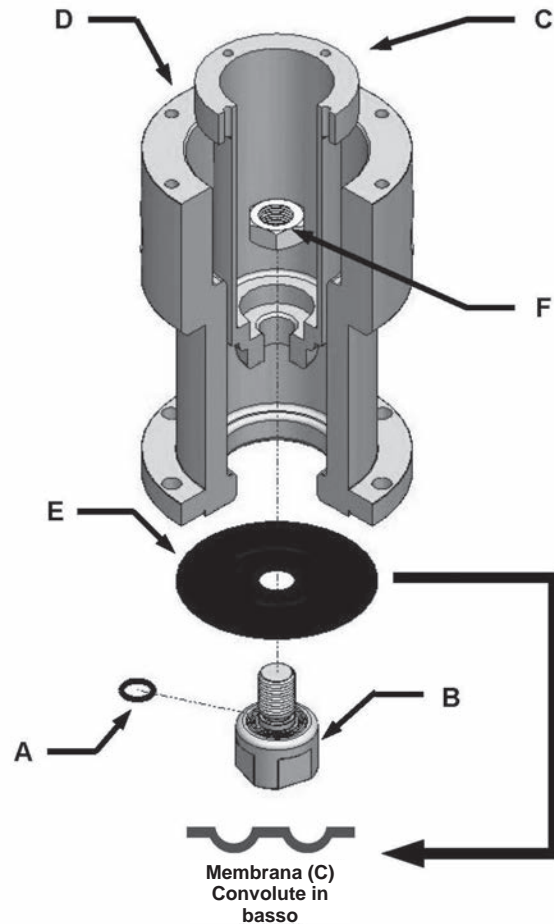


Figura 29 – Assemblaggio membrana 600-CH

### Assemblaggio membrana 600-CH

**Fase 1:** inserire il 012 O-ring (A) nel pistone inferiore (B).

**Fase 2:** Fare scorrere il tubo interno (C) nella camera molla (D).

**Fase 3:** Inserire il pistone inferiore (B) nella membrana con convolute (E).

**Fase 4:** Bloccare il gruppo tenendo il pistone inferiore (B) in una morsa, mentre si filetta un controdado da 1/2 pollice-20 pollici SS (F) sul pistone inferiore (B).

**Fase 5:** Serrare il controdado (F) con coppia da 140 to 160 in-lbs.



## Assemblaggi camera 600-CH (prosegue)

### ATTENZIONE

Non ruotare la membrana (C) durante il serraggio del gruppo.

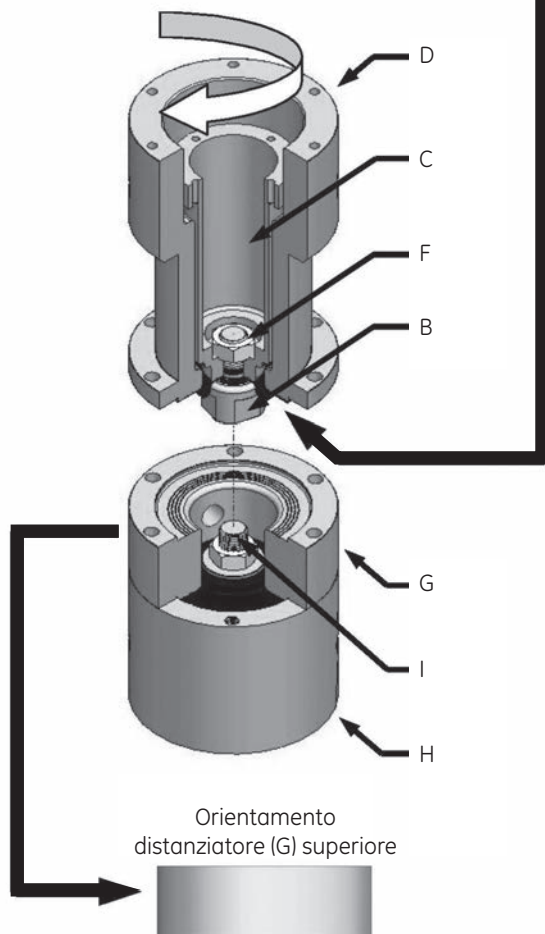


Figura 30 – Assemblaggio distanziatore superiore 600-CH

### Assemblaggio distanziatore superiore 600-CH

**Fase 1:** Orientare il distanziatore superiore (G) sul gruppo corpo superiore (H), come indicato nella Figura 30.

**Fase 2:** Posizionare il gruppo membrana in cima al distanziatore superiore (G).

**Fase 3:** Assicurandosi di non torcere la membrana (E), filettare il pistone inferiore (B) nel pistone esterno (I) tenendo ferma la camera molla (D) e ruotando il tubo interno (C) in senso orario.

**Fase 4:** Ruotare il tubo interno (C) con la stessa chiave a bussola utilizzata per tenere il controdado (F) nell'assemblaggio membrana.

**Fase 5:** Quando il tubo interno (C) non può più essere ruotato, non forzarlo; l'assemblaggio deve esser serrato a mano.

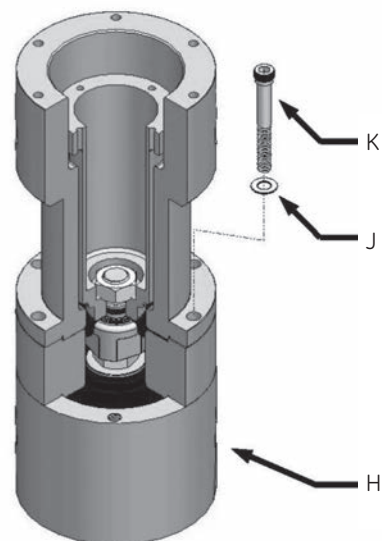


Figura 31 – Assemblaggio camera molla 600-CH

### Assemblaggio camera molla 600-CH

Fissare con bulloni la camera molla (D) all'assemblaggio del corpo superiore (H) con sei (6) rondelle in fibra di vetro (J) e sei viti a brugola (6), 1/4-20 x 2 pollici (K).

## Assemblaggi camera 1000/1500-CH

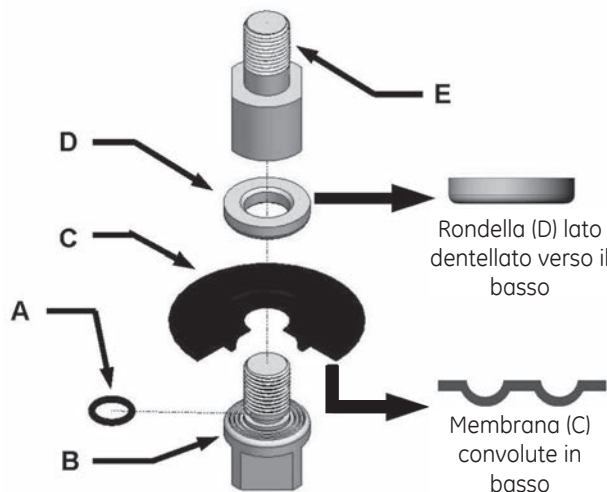


Figura 32 – Assemblaggio membrana 1000/1500-CH

### Assemblaggio membrana 1000/1500-CH

**Fase 1:** Fare scorrere il 012 O-ring (A) nel pistone piccolo (B).

**Fase 2:** Posizionare la membrana con il foro (C) sul pistone (B).

**Fase 3:** Fare scorrere la rondella piccola (D) sul pistone (B).

**Fase 4:** Fissare l'estensione del filetto (E) sul pistone piccolo (B).

**Fase 5:** Applicare una coppia da 180 to 220 in-lbs.

## Assemblaggi camera 1000/1500-CH (prosegue)

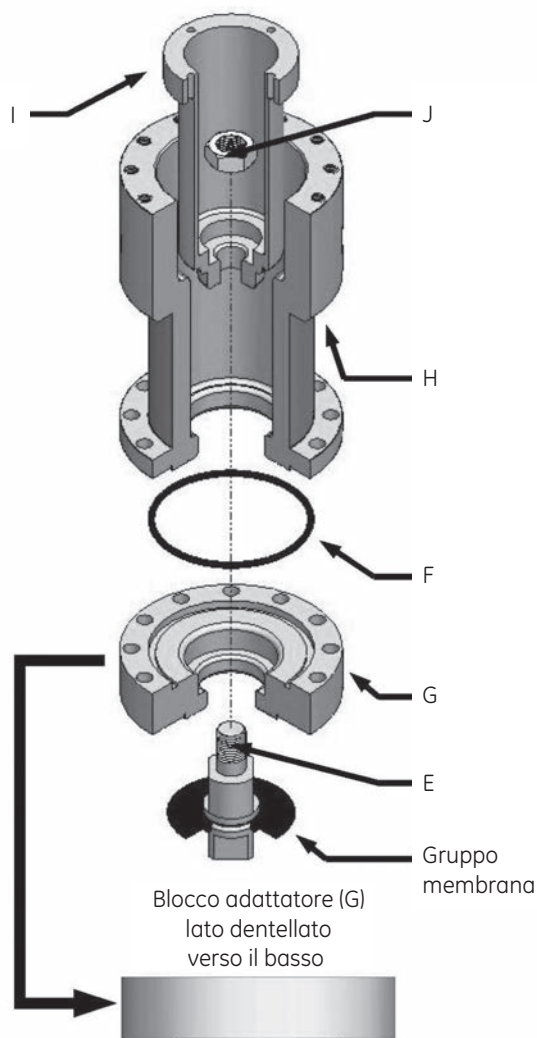


Figura 33 – Assemblaggio blocco adattatore 1000/1500-CH

### Assemblaggio blocco adattatore 1000/1500-CH

**Fase 1:** Inserire il 145 O-ring (F) nel blocco adattatore (G).

**Fase 2:** Posizionare il blocco adattatore (G) tra il gruppo membrana e la camera molla (H), come indicato nella Figura 33.

**Fase 3:** Fare scorrere il tubo interno (I) attraverso la camera molla (H).

**Fase 4:** Fissare l'estensione del filetto (E) al tubo interno (I) utilizzando il controdado 1/2 pollice - 20 pollice SS (J).

**Fase 5:** Serrare il controdado (J) con coppia da 180 a 220 in-lbs.

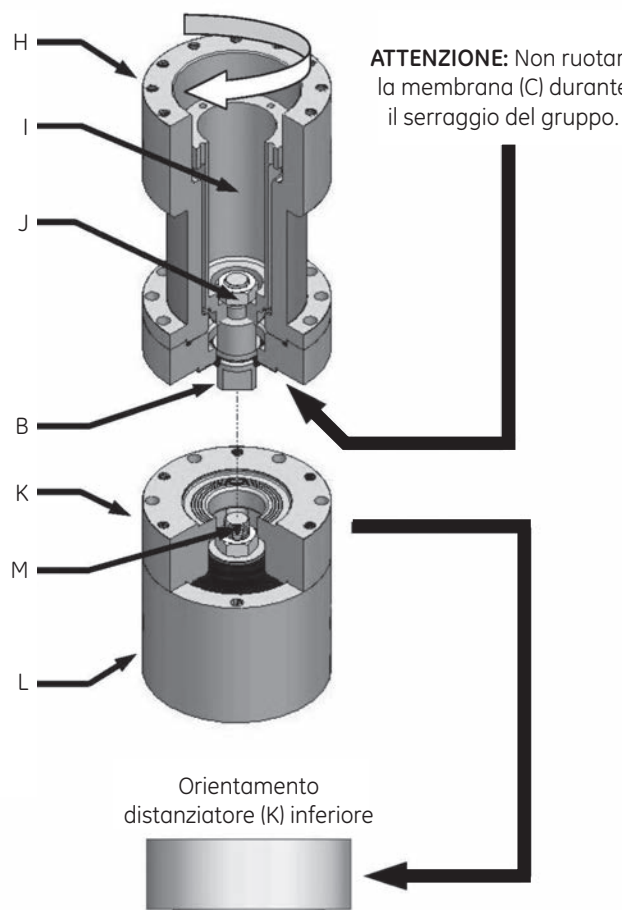


Figura 34 – Assemblaggio distanziatore inferiore 1000/1500

### Assemblaggio distanziatore inferiore 1000/1500-CH

**Fase 1:** Orientare il distanziatore inferiore (K) sul gruppo corpo superiore (L).

**Fase 2:** Posizionare il gruppo blocco adattatore sul distanziatore inferiore (K).

**Fase 3:** Assicurandosi di non torcere la membrana (C), filettare il pistone piccolo (B) nel pistone esterno (M) tenendo ferma la camera molla (H) e ruotando il tubo interno (I) in senso orario.

**Fase 4:** Ruotare il tubo interno (I) con la stessa chiave a bussola utilizzata per tenere il controdado (J) nell'assemblaggio blocco adattatore.

**Fase 5:** Quando il tubo interno (I) non può più essere ruotato, non forzarlo; l'assemblaggio deve esser serrato a mano.

## Assemblaggi camera 1000/1500-CH (prosegue)

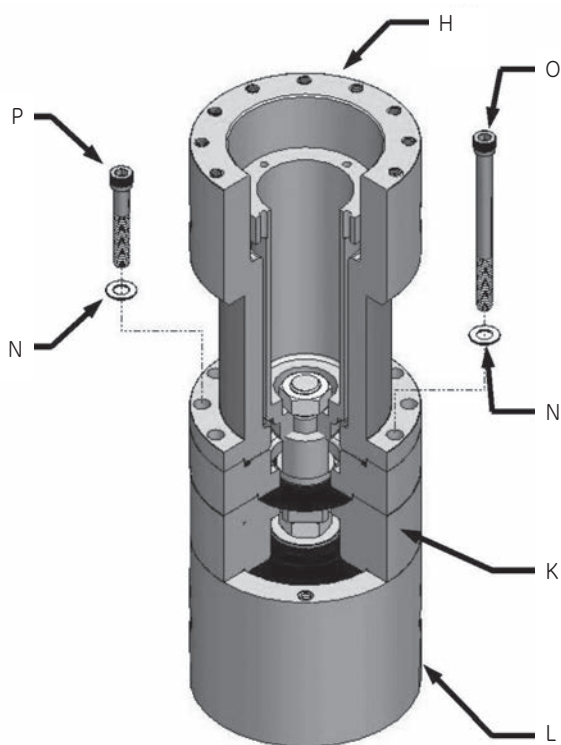


Figura 35 - Gruppo camera molla

### Gruppo camera molla

**Fase 1:** Fissare l'assemblaggio distanziatore inferiore all'assemblaggio corpo superiore (L) con sei (6) rondelle in fibra di vetro (N) e sei (6) viti a brugola (6), 1/4-20 x 3 pollici (K).

**Fase 2:** Con bulloni, fissare la camera molla (H) al distanziatore inferiore (K) con sei (6) rondelle in fibra di vetro (N) e sei (6) viti a brugola, 1/4-20 x 1 1/2 pollici (P).

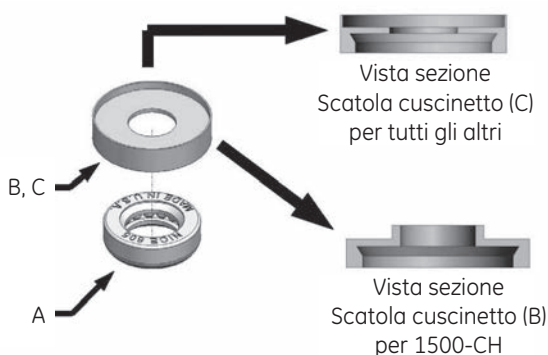


Figura 36 - Assemblaggio scatola cuscinetto

### Assemblaggio scatola cuscinetto

Per 1500-CH: Premere il cuscinetto reggispira (A) nella scatola cuscinetto (B).

Per tutti gli altri modelli CH: Premere il cuscinetto reggispira (A) nella scatola cuscinetto (C).

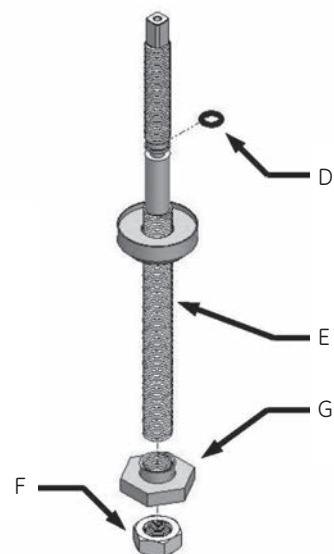


Figura 37 - Assemblaggio dado del cuscinetto

### Assemblaggio dado cuscinetto (tutti i modelli)

**Fase 1:** Fare scorrere un 108 O-ring (D) sulla vite di registro (E), come indicato nella Figura 37.

**Fase 2:** Fare scorrere l'assemblaggio scatola cuscinetto sulla vite di registro (E).

**Fase 3:** Filettare il dado cuscinetto in alluminio (G) sulla vite (E) dal basso. Lasciare un po' di spazio sotto il dado del cuscinetto (G).

**Fase 4:** Filettare il controdado sinistro da 1/2 pollice - 20 pollici SS (F) sulla vite (E). Il controdado (F) e il dado del cuscinetto (G) devono essere serrati reciprocamente, come indicato nella Figura 38.

## Assemblaggio molla di controllo

Questi due dadi (G, F) devono essere serrati fino a toccarsi l'un l'altro.

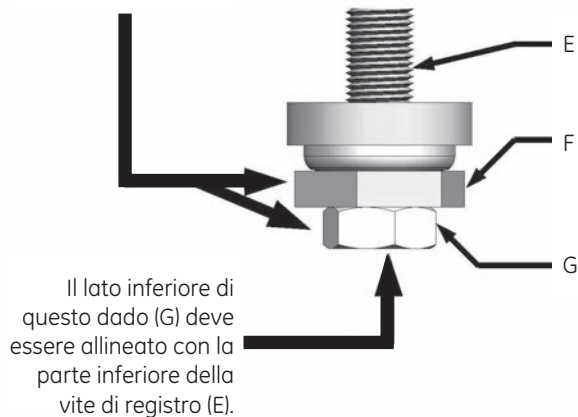


Figura 38 - Serraggio del dado del cuscinetto

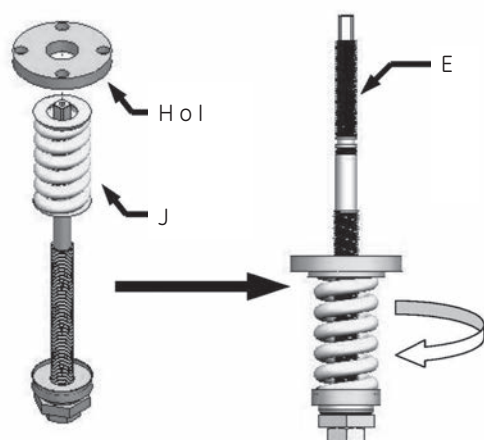


Figura 39 - Test concentricità della molla

### Test concentricità della molla

**Fase 1:** Posizionare il cappuccio tubo SS (H per i modelli 1500-CH) o il cappuccio tubo (I per tutti gli altri modelli -CH) e la molla di controllo (J) sulla vite di registro (E).

**Fase 2:** Controllare la concentricità della molla (J) ruotando l'unità. Assicurarsi che la molla (J) non tocchi nessuna parte della vite (E) mentre ruota. Se la molla (J) tocca la vite (E), è necessario sostituire la molla (J) e ripetere il test. Se la molla (J) è soddisfacente, muovere l'unità cappuccio tubo.

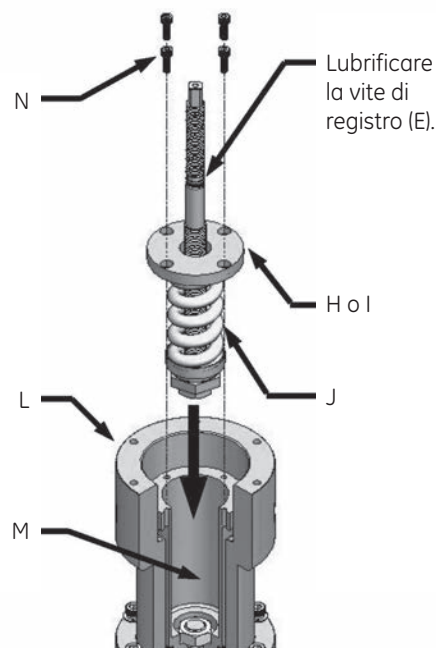


Figura 40 - Inserimento dell'unità molla

### Assemblaggio cappuccio tubo (tutti i modelli)

**Fase 1:** Inserire l'assemblaggio molla di controllo nella camera della molla (L).

**Fase 2:** Fissare il cappuccio tubo (H o I) al tubo interno (M) con quattro (4) viti a brugola 8-32 x 1/2 pollice SHCS (N).

## Tappo tubo 175/600-CH

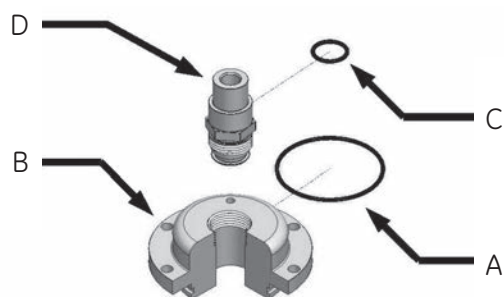


Figura 41 – Assemblaggio collo tenuta 175/600-CH

### Assemblaggio collo tenuta 175/600-CH

**Fase 1:** Fare scorrere il 141 O-ring (A) sul tappo della cartuccia (B).

**Fase 2:** Filettare il 115 O-ring (C) sul collo tenuta (D).

**Fase 3:** Filettare il collo tenuta (D) nel tappo cartuccia (B).

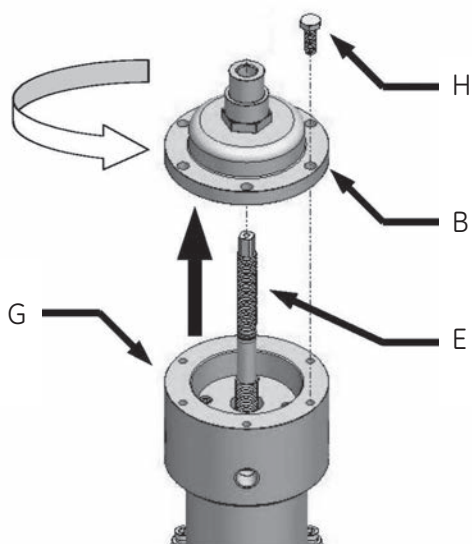


Figura 42 – Tappo tubo 175/600-CH

### Tappo tubo 175/600-CH

**Fase 1:** Tirare la vite di registro (E) verso l'alto, mentre si filetta il tappo cartuccia (B) in senso antiorario.

**Fase 2:** Dopo che il tappo cartuccia (B) viene inserito, ruotare la vite di registro (E) in senso orario, spingendo al contempo il tappo (B) verso il basso.

**Fase 3:** Quando si percepisce che il tappo (B) è bene inserito, orientare il tappo (B) in modo tale che i fori di montaggio siano in linea con le porte di pressione dell'assemblaggio corpo superiore (F).

**Fase 4:** Con bulloni, fissare il tappo (B) alla camera molla (G) utilizzando sei viti a testa esagonale 1/4-20 x 3/4 pollice (H).

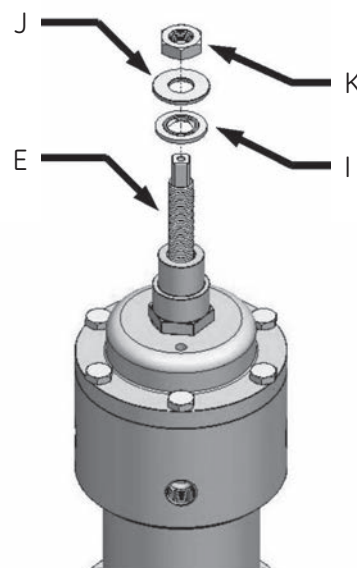


Figura 43 – Assemblaggio tenuta filettatura 175/600-CH

### Assemblaggio tenuta filettatura 175/600-CH

**Fase 1:** Posizionare la tenuta filettatura 7/16 pollici SS (I) e la rondella piatta 7/16 pollici SS (J) sulla vite di registro (E).

**Fase 2:** Dopo che le regolazioni opportune sono state eseguite sul sistema pilota, filettare il controdado 7/16 pollici SS (K) sulla vite di registro (E). Prestare attenzione a non serrare il controdado (K); un serraggio eccessivo potrebbe danneggiare la vite di registro (E).

## Tappo tubo 1000/1500-CH

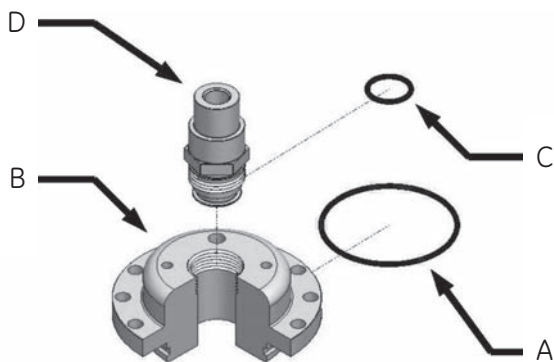


Figura 44 – Assemblaggio collo tenuta 1000/1500-CH

### Assemblaggio collo tenuta 1000/1500-CH

**Fase 1:** Fare scorrere il 141 O-ring (A) sul tappo della cartuccia (B).

**Fase 2:** Filettare il 115 O-ring (C) sul collo tenuta (D).

**Fase 3:** Filettare il collo tenuta (D) nel tappo cartuccia (B).

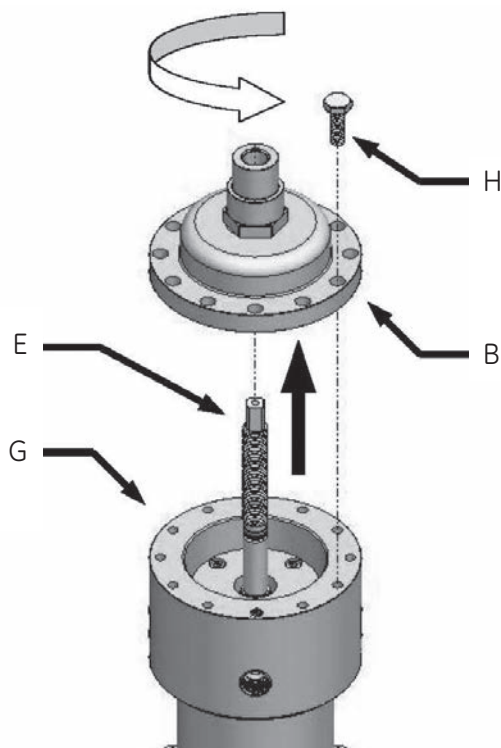


Figura 45 – Tappo tubo 1000/1500-CH

### Tappo tubo 1000/1500-CH

**Fase 1:** Tirare la vite di registro (E) verso l'alto, mentre si filetta il tappo cartuccia (B) in senso antiorario.

**Fase 2:** Dopo che il tappo (B) è inserito saldamente, ruotare la vite di registro (E) in senso orario, spingendo al contempo il tappo (B) verso il basso.

**Fase 3:** Quando si percepisce che il tappo (B) è bene inserito, orientare il tappo (B) in modo tale che i fori di montaggio siano in linea con le porte di pressione dell'assemblaggio corpo superiore (F).

**Fase 4:** Con bulloni, fissare il tappo (B) alla camera molla (G) utilizzando dodici (12) viti a testa esagonale 1/4-20 x 3/4 pollice (H).

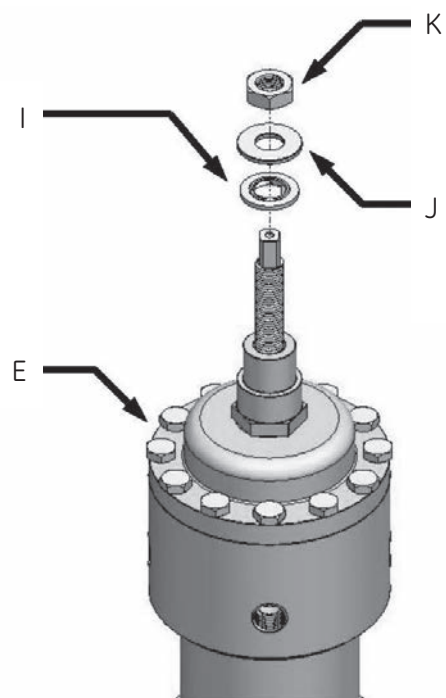


Figura 46 – Assemblaggio tenuta filettatura 1000/1500-CH

### Assemblaggio tenuta filettatura 1000/1500-CH

**Fase 1:** Posizionare la tenuta filettatura 7/16 pollici SS (I) e la rondella piatta 7/16 pollici SS (J) sulla vite di registro (E).

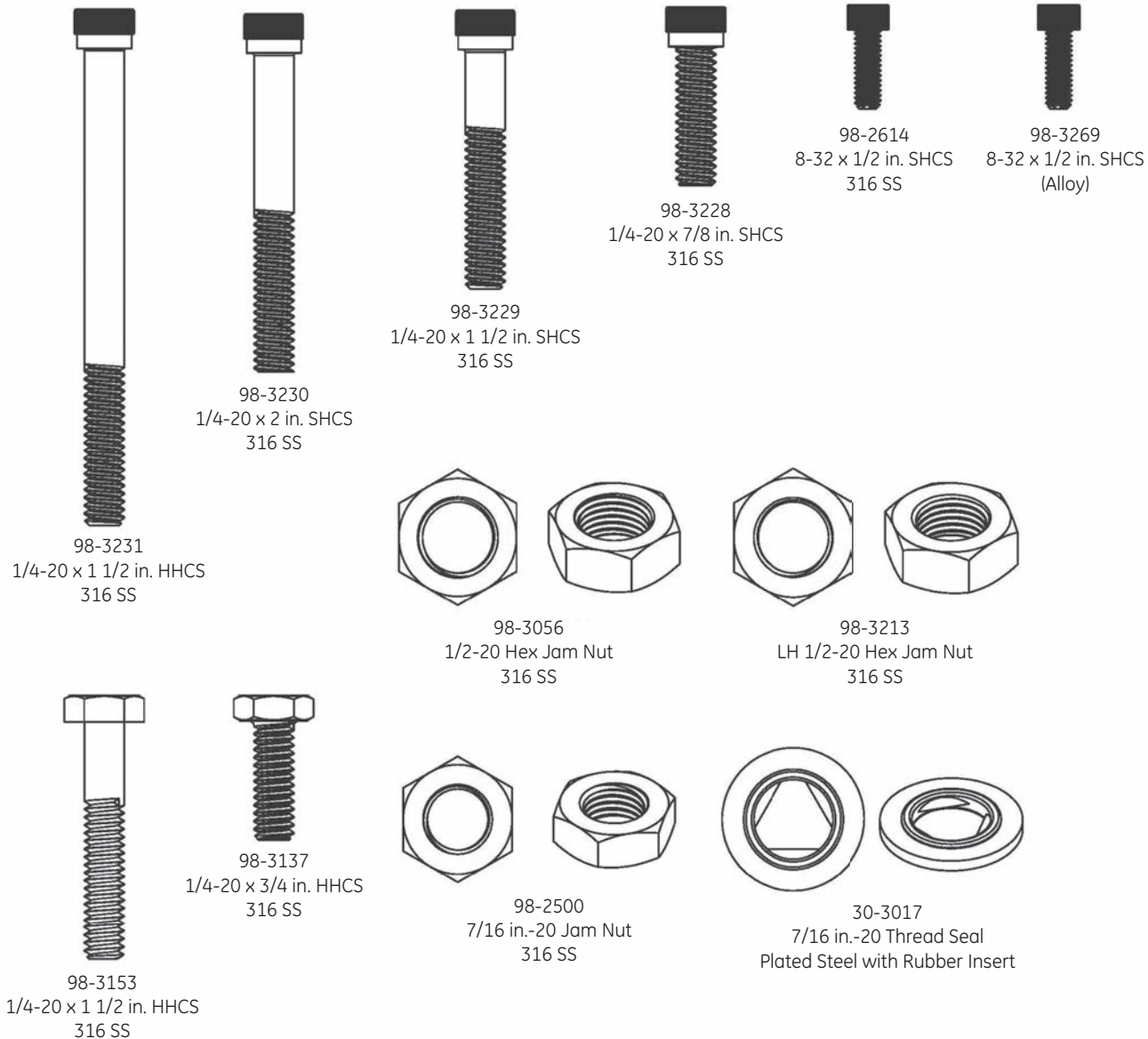
**Fase 2:** Dopo che le regolazioni opportune sono state eseguite sul sistema pilota, filettare il controdado 7/16 pollici SS (K) sulla vite di registro (E). Prestare attenzione a non serrare il controdado (K); un serraggio eccessivo potrebbe danneggiare la vite di registro (E).

### Elenco degli strumenti raccomandati:

1. Dimensioni chiavi a brugola: 9/64 in., 3/16 in., 1/8 in.
2. Dimensioni chiavi inglesi: 7/16 in., 3/4 in., 11/16 in., 5/16 in.
3. Chiave a bussola - dimensioni 3/8-pollici: 7/16 in., 3/4 in. (Deepwell 12 PT.)
4. Chiave regolabile 6 pollici
5. Modelli cacciavite: Cacciavite a croce standard
6. Mazzuolo
7. Grasso per uso generico
8. Chiave dinamometrica - dimensioni 3/8-pollici

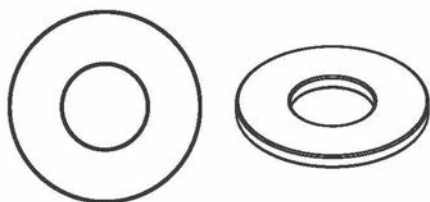


## Dimensioni delle parti

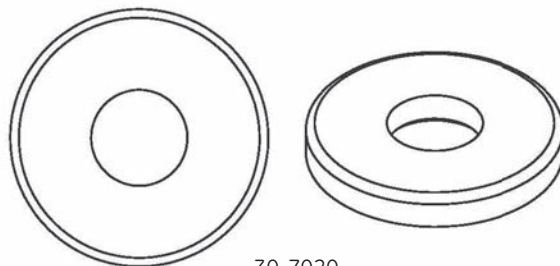




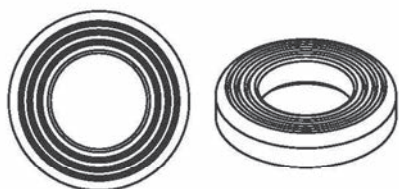
## Dimensione delle parti (prosegue)



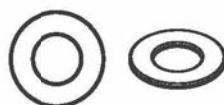
98-3181  
Rondella piatta 7/16 in.  
316 SS



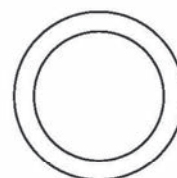
30-7020  
Rondella in  
alluminio 2024-T351



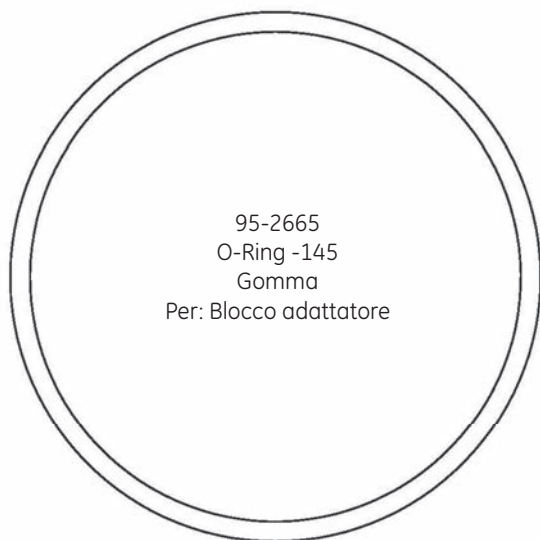
30-7014  
Piccola rondella  
in alluminio 2024-T351



98-3227  
1/4 x 1/2 in. Rondella  
Fibra di vetro



95-2670  
O-Ring -115  
Gomma  
Per: Collo tenuta



95-2665  
O-Ring -145  
Gomma  
Per: Blocco adattatore



95-2656  
O-Ring -038  
Gomma  
Per: Distanziatore cartuccia

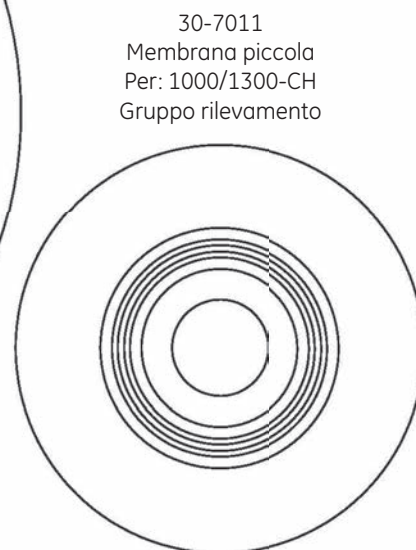
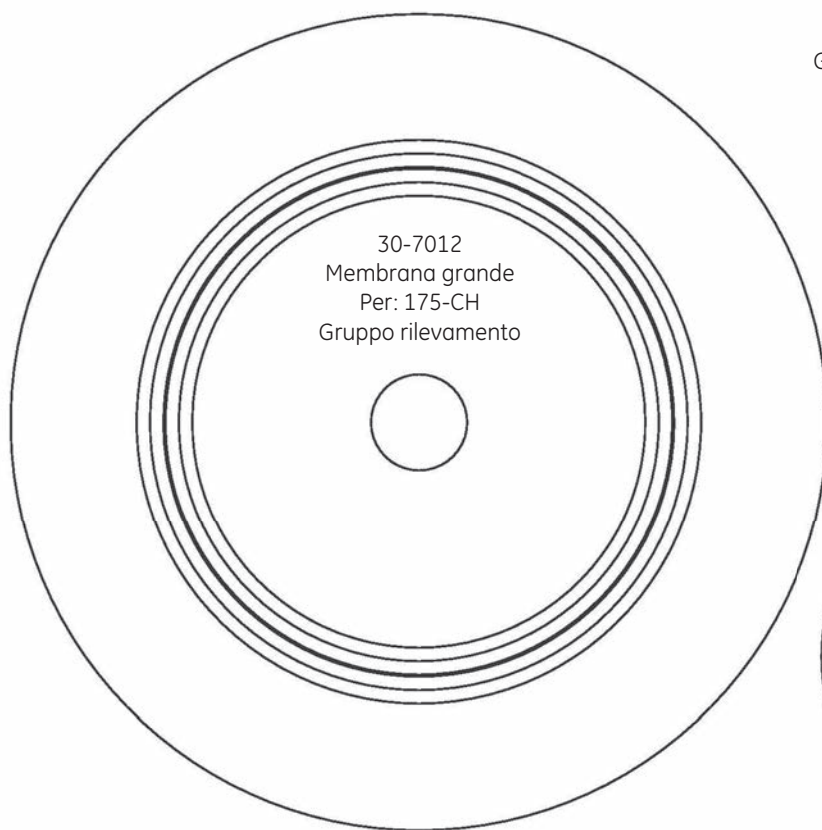
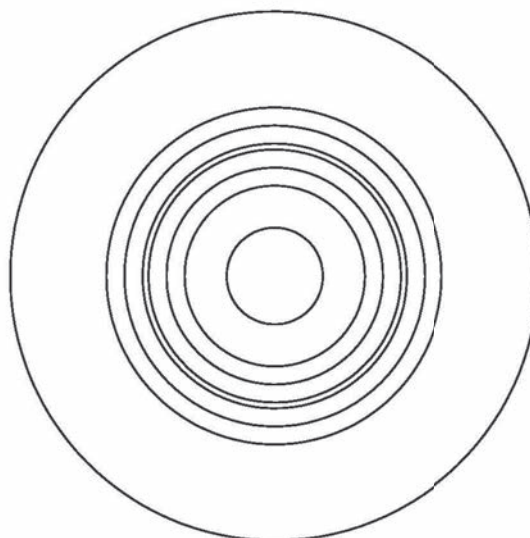
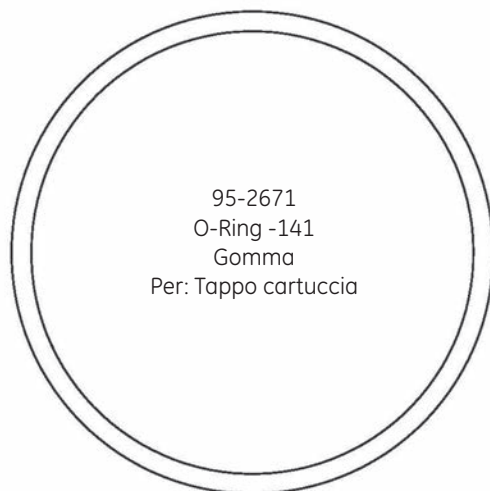


95-2672  
O-Ring -018  
Gomma  
Per: Vite di registro



95-2615  
O-Ring -012  
Gomma  
Per: Pistone e  
Pistone inferiore

## Dimensione delle parti (prosegue)





# UFFICI PER LA VENDITA DIRETTA

## AUSTRALIA

Brisbane:  
Telefono: +61-7-3001-4319  
Fax: +61-7-3001-4399

Perth:  
Telefono: +61-8-6595-7018  
Fax: +61-8-6595-7299

Melbourne:  
Telefono: +61-3-8807-6002  
Fax: +61-3-8807-6577

BELGIO  
Telefono: +32-2-344-0970  
Fax: +32-2-344-1123

BRASILE  
Telefono: +55-19-2104-6900

CINA  
Telefono: +86-10-5689-3600  
Fax: +86-10-5689-3800

FRANCIA  
Courbevoie  
Telefono: +33-1-4904-9000  
Fax: +33-1-4904-9010

GERMANIA  
Ratingen  
Telefono: +49-2102-108-0  
Fax: +49-2102-108-111

INDIA  
Mumbai  
Telefono: +91-22-8354790  
Fax: +91-22-8354791

Nuova Delhi  
Telefono: +91-11-2-6164175  
Fax: +91-11-5-1659635

## ITALIA

Telefono: +39-081-7892-111  
Fax: +39-081-7892-208

## GIAPPONE

Tokio  
Telefono: +81-03-6871-9008  
Fax: +81-03-6890-4620

COREA  
Telefono: +82-2-2274-0748  
Fax: +82-2-2274-0794

MALESIA  
Telefono: +60-3-2161-0322  
Fax: +60-3-2163-6312

MESSICO  
Telefono: +52-55-3640-5060

PAESI BASSI  
Telefono: +31-15-3808666  
Fax: +31-18-1641438

RUSSIA  
Veliky Novgorod  
Telefono: +7-8162-55-7898  
Fax: +7-8162-55-7921

Mosca  
Telefono: +7-495-585-1276  
Fax: +7-495-585-1279

ARABIA SAUDITA  
Telefono: +966-3-341-0278  
Fax: +966-3-341-7624

SINGAPORE  
Telefono: +65-6861-6100  
Fax: +65-6861-7172

## SUD AFRICA

Telefono: +27-11-452-1550  
Fax: +27-11-452-6542

## AMERICA CENTRALE E MERIDIONALE

E CARAIBI  
Telefono: +55-12-2134-1201  
Fax: +55-12-2134-1238

SPAGNA  
Telefono: +34-93-652-6430  
Fax: +34-93-652-6444

EMIRATI ARABI UNITI  
Telefono: +971-4-8991-777  
Fax: +971-4-8991-778

REGNO UNITO  
Bracknell  
Telefono: +44-1344-460-500  
Fax: +44-1344-460-537

Skelmersdale  
Telefono: +44-1695-526-00  
Fax: +44-1695-526-01

STATI UNITI  
Jacksonville, Florida  
Telefono: +1-904-570-3409

Corpus Christi, Texas  
Telefono: +1-361-881-8182  
Fax: +1-361-881-8246

Deer Park, Texas  
Telefono: +1-281-884-1000  
Fax: +1-281-884-1010

Houston, Texas  
Telefono: +1-281-671-1640  
Fax: +1-281-671-1735



\*Indica un marchio registrato di General Electric Company.

Altre denominazioni aziendali o nomi di prodotto menzionati in questo documento sono i marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

©2017 General Electric Company. Tutti i diritti riservati.