

SERIE INTERNAZIONALE RIPARABILE  
DAL BASSO

Caratteristiche Tecniche:

Pressione massima di lavoro (PS): 350/330 bar

Pressione di prova (PT): PSx1,43

Corpo: in acciaio forgiato, sabbiato e verniciato

Temperatura d'impiego (TS): - 20°C a + 80°C

Sacca standard: adatta a oli minerali e a fluidi non aggressivi

Montaggio: posizione verticale(valvola azoto verso l'alto)

Rapporto di compressione:

- consigliato: P2/P0 = 2.5

- massimo: P2/P0 = 4

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione

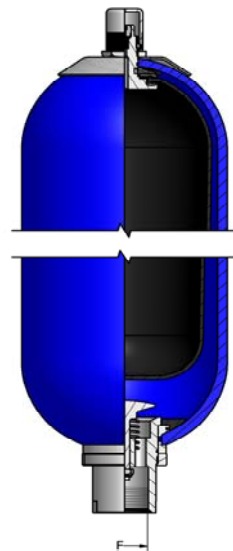
Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Disponibile:

- corpo verniciato internamente ed esternamente in epoxy

- sacche per temperature d'impiego da -50 °C a +130 °C



INTERNATIONAL SERIES BOTTOM  
REPARABLE

Technical Features:

Maximum working pressure (PS): 350/330 bar

Test Pressure (PT): PS x 1,43 bar

Body: forged steel, sand and painted

Working temperature (TS): from -20°C to +80°C

Standard bladder: can be used with mineral oils and non corrosive fluids

Installation position: vertical position  
(nitrogen valve upward)

Compression ratio:

- recommended: P2/P0 = 2.5

- maximum: P2/P0 = 4

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Special execution:

- inside and outside epoxy painted body  
- bladders for working temperatures from -50°C to +130°C

**II 2 G/D** Conforme a / According to:
 

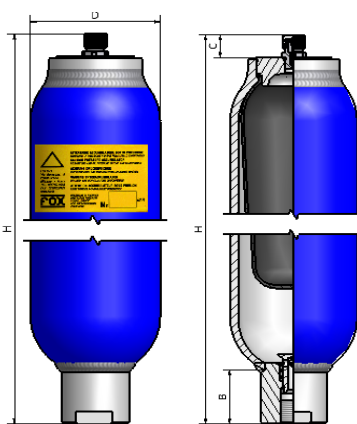
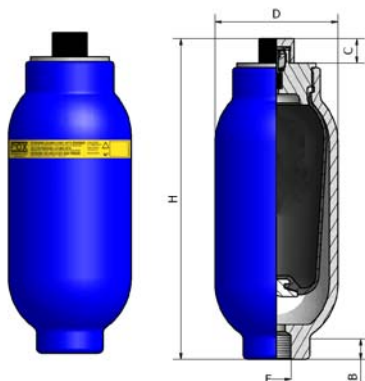
- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- GOST-R (Russia)
- SELO (Cina)

Tipo Type	Pressione Max Max Pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	Pre carica Max Max preload	H	D	C	B	CH	Connessione idraulica Hydraulic connection	Portata Max Max flow	Peso weight
	Bar	Lt	Bar	mm	mm	mm	mm	mm		Lt/min	Kg
HB2.5	350	2.5	230	495	114	25	60	50	1" ¼ BSP	220	12
HB4.5		4		410						400	16
HB6		6		505	350	19.5					
HB10		10		775	300	36					
HB20	330	18.5		870	223	60	100	70	2" BSP	600	53
HB25		24.9		1030						570	62
HB35		33.5		1400						540	84
HB50		49		1900						500	115

RIPARABILE DALL'ALTO

Caratteristiche Tecniche:

- Pressione massima di lavoro (PS): 250 / 210 / 150 bar
- Pressione di prova (PT): PSx1,43
- Corpo: in acciaio al carbonio verniciato
- Temperatura d'impiego (TS): da -20°C a +80°C
- Sacca standard: adatta a oli minerali e a fluidi non aggressivi
- Montaggio: da posizione verticale (valvola azoto verso l'alto) ad orizzontale
- Rapporto di compressione:
  - consigliato: P2/P0 = 2.5
  - massimo : P2/P0 = 4
- Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione
- Garanzia: vedi pagina dedicata
- Parti di ricambio: vedi pagina dedicata
- Disponibile:
  - corpo verniciato internamente ed esternamente in epoxy
  - corpo rivestito in nichel
  - sacche in: FKM - EPDM - HYTREL - HNBR e altre
  - sacche per impieghi fino a 150°C
  - serie HTR .. LT per temperatura di utilizzo olio a - 40°C
  - connessione idraulica 1/2" BSP per modelli contrassegnati con (\*)
  - esecuzioni per alte pressioni



TOP REPARABLE

Technical Features:

- Maximum working pressure (PS): 250 / 210 / 150 bar
- Test pressure (PT): PS x 1,43
- Body: made in painted carbon steel
- Working temperature (TS): from - 20°C to + 80°C
- Standard bladder: can be used with mineral oils and non corrosive fluids
- Installation position: from vertical (nitrogen valve upward) to horizontal position
- Compression Ratio:
  - recommended: P2/P0 = 2.5
  - maximum : P2/P0 = 4
- Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of compression ratio
- Warranty: see dedicated page
- Spare parts: see dedicated page
- Available:
  - inside and outside epoxy painted body
  - inside an outside nickel-plated body
  - special bladder: FPM - EPDM - HYTREL - HNBR ecc...
  - bladders for working temperatures till 150 °C
  - HTR .. LT series for utilization oil temperature to - 40°C
  - hydraulic connection 1/2" BSP for the models marked with (\*)
  - special execution for high pressures



II 2 G/D Conforme a / According to:
 

- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- GOST-R (Russia)
- SELO (Cina)

Tipo Type	Pressione max P.Max Bar	Volume Azoto Nitrogen volume Lt	Pre carica max Max preload Bar	H mm	D mm	C mm	B mm	Connessione idraulica Hydraulic connection	Portata max Max flow Lt./min	Peso Weight Kg	Dis.N° Draw
HTR0.35	250	0.35	150	155	93	15	20	M 18X1.5 *	45	2.5	1
HTR0.7		0.75		220					40	3.7	
HTR1.5		1.5		280	25		40	5.3			
HTR2.5		2.5		483	50		110	11.5			
HTR4.5	210	4.5	150	395	170	20	60	1"1/4BSP	400	15	2
HTR6.5		6.5		520					80	24	
HTR10		10		760					80	300	
HTR20	150	19.5	100	845	220	15	110	2" BSP	600	59	2
HTR35		35		1500					540	90	
HTR50		50		1990					500	121	

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS): 300 bar

Pressione di prova (PT): PSx1.43

Precarica massima ammissibile : 210 bar

Corpo: in acciaio al carbonio verniciato

Valvola azoto standard: 5/8" UNF

Metodologia costruttiva: due componenti distinti uniti da una speciale filettatura che sottoposta a pressioni dinamiche tende ad autobloccarsi

Temperatura d'impiego esecuzione standard: da - 20°C a + 90°C

Membrana standard: adatta a oli minerali ed a fluidi non aggressivi

Montaggio: in ogni posizione

Rapporto di compressione:

- consigliato: P2/P0 = 2.5

- massimo: P2/P0 = 6

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Disponibile:

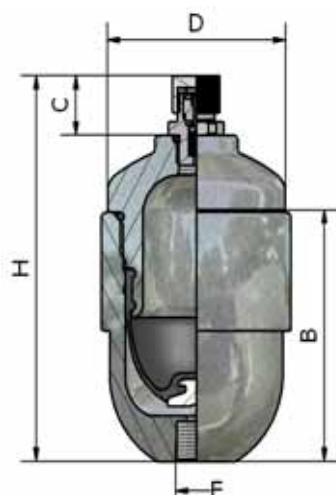
- HST LT con membrana adatta a temperature di utilizzo -40 °C

- HST .. M Ricaricabile con valvola azoto M28x1.5

- HST .. V Non ricaricabile con valore di precarica fissa stabilita in fase d'ordine

- HST.. S Separatore di fluidi

- connessione idraulica 1/2" BPS



Disegno/Draw N° 1



Disegno/Draw N° 2

**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS): 300 bar

Test pressure (PT): PS x 1.43 bar

Maximum precharge admissible: 210 bar

Body: made in painted carbon steel

Standard nitrogen valve : 5/8" UNF

Constructive methodology: two different parts united with a special threading that under condition of dynamic pressure tends to self-block

Working temperature for standard execution: from - 20°C to + 90°C

Standard diaphragm: can be used with mineral oils and non corrosive fluids

Installation: in every position

Compression ratio:

- recommended: P2/P0 = 2.5

- maximum : P2/P0 = 6

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase compression ratio

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Available :

- HST..LT with diaphragm suitable for working temperatures to -40 °C

- HST .. M: rechargeable with nitrogen valve M28x1.5

- HST .. V: not rechargeable with a fixed nitrogen preload in the factory

- HST .. S: separator of fluid

- hydraulic execution 1/2 BPS



II 2 G/D Conforme a / According to: - 97/23/CE - PED  
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2  
- GOST-R (Russia)  
- SELO (Cina)

Tipo Type	Pressione max P.Max	Volume Azoto Nitrogen volume	Precarica max Max preload	H	D	B	C	Connessione idraulica Hydraulic connection	Portata max Max flow	Peso Weight	Dis.N° draw
	Bar	Lt	Bar	mm	mm	mm	mm		Lt/min	Kg	
HST 0.05	300	0.05	210	98	60	68	15	M 18X1.5	35	1.1	1
HST 0.1		0.12		141	80	94	45		2.1		
HST 0.35		0.35		152	101	100	50		3.2		
HST 0.5		0.5		175	124	120	60		5		
HST 0.7		0.7		218	100	80	55		5.5		
HST 0.8		0.8		185	138	85	60		5.8	2	
HST 1.3		1.3		232	125	180	55		7.9	1	
HST 1.5		1.5		270	138	160			8.7	2	
HST 2.3		2.3		340		165			10.5		

**ESECUZIONE BREVETTATA**

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS) :  
250 / 210 bar

Pressione di prova (PT) : PSx1,43

Corpo: in acciaio stampato

Metodologia costruttiva: raccordi terminali  
saldati in protezione di argon

Temperatura d'impiego esecuzione  
standard: da - 20°C a + 80°C

Membrana standard: non riparabile adatta  
a oli minerali e a fluidi non aggressivi

Montaggio: in ogni posizione

**Rapporto di compressione:**

- consigliato: P2/P0 = 2.5
- massimo: P2/P0 = 4

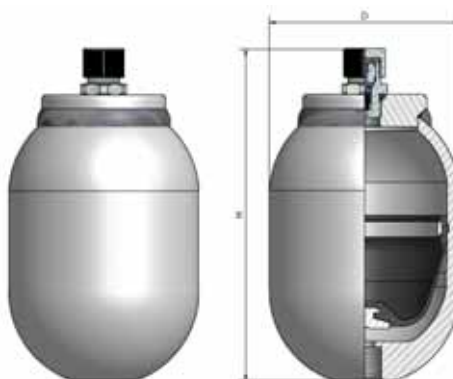
Vita meccanica: il numero di cicli è  
inversamente proporzionale all'aumento  
del rapporto di compressione

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

**Disponibile:**

- H...LT con membrane adatte per  
temperature di utilizzo a -40 °C
- membrane per impiego con fluidi aggressivi



**PATENTED EXECUTION**

**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS):  
250 / 210 bar

Test pressure (PT): PS x 1,43

Body: in cold formed steel

Constructive methodology: end parts  
welded in protected argon atmosphere

Working temperature for standard  
execution: from - 20°C to + 80°C

Standard diaphragm: non replaceable can  
be used with mineral oils and non corrosive  
fluids

Installation: in every position

**Compression ratio:**

- recommended: P2/P0 = 2.5
- maximum: P2/P0 = 4

Mechanical life: the number of cycles is  
inversely proportional to the increase of the  
compression ratio

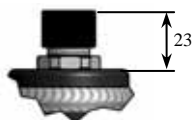
Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

**Also available:**

- H.. LT series for working temperature  
till - 40°C
- diaphragm for working with aggressive  
fluids

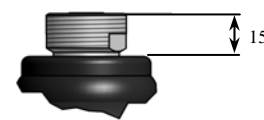
R = ricaricabile/rechargeable 5/8"UNF



V = non ricaricabile/not rechargeable



M = ricaricabile/rechargeable M28x1,5



II 2 G/D Conforme a / According to:

- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- GOST-R (Russia)
- SELO (Cina)

Tipo Type	Pressione max Max pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	Pre carica max Max preload	H	D	E	C	B	Connessione idraulica Hydraulic connection	Portata max Max flow	Peso weight
	Bar	Lt	Bar	mm	mm	mm	mm	mm		Lt/min	Kg
H100R	250	0.15	160	142	70	45	23	15	M 18X1.5	40	1.2
H350R		0.35		205	70	35				35	1.7
H500R		0.45		167	92	55				50	1.9
H700R		0.7		220	92	40		40		2.7	
H1000R		1		200	115	60		50		3.5	
H1400R		1.4		270	115	60		40		4.9	
H2000R		2		350	115	60		40		5.8	
H4000R	210	3.8	135	320	170	95	15	3/4" BSP	80	14	

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS): 250 bar  
 Pressione di prova (PT): PS x 1,43  
 Temperatura di lavoro (T): da -20°C a +80°C  
 Tipologia:

\*non riparabile per volumi sino a 6 litri

\*riparabile per volumi da 10 a 80 litri

Metodologia costruttiva: corpo in acciaio al carbonio con pistone di scorrimento interno in alluminio.

**Guarnizioni:**

- esecuzione standard: NBR  
 - su richiesta: Poliuretano - FKM - PTFE

**Massima velocità pistone:**

0,4 m/s per pistone diametro 100mm

0,6 m/s per pistone diametro 180mm

0,6 m/s per pistone diametro 250mm

Montaggio: in ogni posizione

Rapporto di compressione: nell'esecuzione a pistone il rapporto di compressione non necessita il rispetto di parametri definiti rigidamente

**Parti di ricambio:**

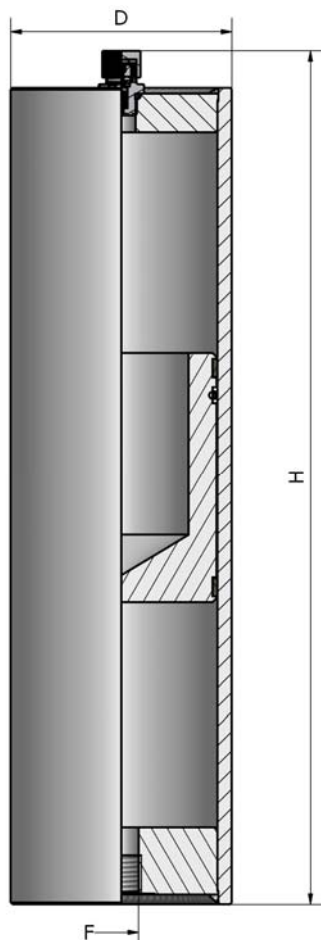
- valvola azoto tipo R per i volumi sino a 6 lt.

- valvola azoto e set guarnizioni pistone e testate per i volumi da 10 a 100 litri

Garanzia: vedi pagina dedicata

**Nota :**

La tabella riporta le esecuzioni più richieste. Sono disponibili realizzazioni con volumi, pressioni ed attacchi su specifica.



**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS): 250 bar

Test pressure (PT): PS x 1,43 (bar)

Working temperature (T): from -20°C to +80°C

**Type:**

\*not reparable for volume until 6 litres

\*reparable for volume from 10 to 80 lt

Construction method : carbon steel body with separation piston made in aluminium.

**Seals:**

- standard execution : NBR  
 - on request : Polyurethane - FKM - PTFE

**Max piston velocity:**

0,4 m/s for piston diameter of 100mm

0,6 m/s for piston diameter of 180mm

0,6 m/s for piston diameter of 250mm

Installation position: in any position.

Compression Ratio: in the piston execution the compression ratio does not require compliance with strictly defined parameters.

**Spare parts :**

- "R" nitrogen valve for capacity until 6 lt  
 - Nitrogen valve and kit seals for piston and end cover for volume from 10 to 100 liters

Warranty: see dedicated page

**Notes :**

The model list illustrates the mainly requested execution.

Are available execution with capacity, pressure and oil port on request.



II 2 G/D Conforme a / According to: - 97/23/CE - PED  
 - 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2  
 - GOST-R (Russia)

Tipo Type	Pressione max Max pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	H	D	Diametro pistone Piston diameter	Connessione Oil ports F	Portata max Max flow	Peso Weight
	bar	Lt	mm	mm	mm		Lt/min	Kg
HP0,7	250	0,7	277	70	60	½" BSP	80	4
HP1		1	327					11
HP2		2	427					14,2
HP3		3	530					18
HP4		4	682					21
HP5		5	800					25
HP6		6	942	29				
HP180-10		10	629	207	180	1 ½" BSP	900	85
HP180-15		15	825					92
HP180-20		20	1021					106
HP180-25		25	1218					118
HP180-30		30	1414					129
HP180-35		35	1611					140
HP250-20		20	764	295	250	2" BSP	1700	198
HP250-30		30	967					240
HP250-40		40	1170					272
HP250-50		50	1374					294
HP250-60		60	1578					338
HP250-80		80	1986					386

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS):  
150 / 210 bar

Pressione di prova (PT): PSx1,43

Corpo: in acciaio inox AISI 316L

Metodologia costruttiva: due o tre componenti distinti uniti da una speciale filettatura che sottoposta a pressioni dinamiche tende ad autobloccarsi

Membrana: differenti tipologie in relazione al fluido utilizzato:

- Perbunan (NBR)
- Butile
- Nitrile (NBR)
- Poliuretano
- EPDM
- Viton

Montaggio: in ogni posizione

Rapporto di compressione:

- consigliato: P2/P0 = 2.5
- massimo: P2/P0 = 4

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione.

Per utilizzo come antipulsazione la pressione di precarica deve rientrare tra il 60% e l' 80% della pressione di lavoro in considerazione del tipo di pompa e del valore della temperatura.

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Disponibile:

- esecuzione per pressioni di lavoro fino a 1300 bar

**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS) :  
150 / 210 bar

Test pressure (PT): PS x 1,43

Body: in AISI 316L stainless steel

Constructive methodology: two or three different parts united with a special threading that under condition of dynamic pressure tends to self-block

Diaphragm: different types in relation to the fluid used:

- Perbunan (NBR)
- Butile
- Nitrile (NBR)
- Poliuretano
- EPDM
- Viton

Installation position: in every position

Compression ratio:

- recommended: P2/P0 = 2.5
- maximum: P2/P0 = 4

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio.

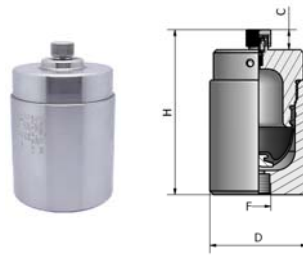
For pulsation dampener applications, the nitrogen value must be from 60% to 80% of the working pressure also in relation with the type of pump and the working temperature.

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Also available:

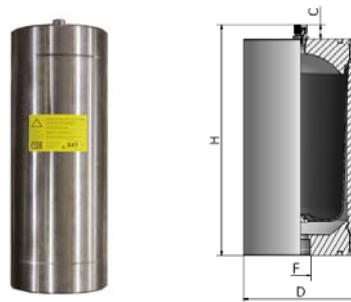
- execution for working pressure till 1300 bar



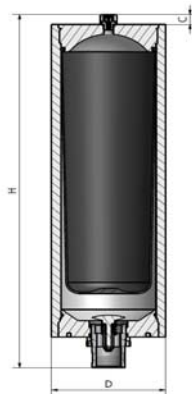
Disegno/Drawing N°1



Disegno/Drawing N°2



Disegno/Drawing N°3



Disegno/Drawing N°4



II 2 G/D conforme a:

- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- GOST-R (Russia)
- SELO (Cina)
- ASME VIII div.1



II 2 G/D according to:

- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- GOST-R (Russia)
- SELO (China)
- ASME VIII div.1

Tipo Type	Pressione Max Max pressure	Volume azoto Nitrogen volume	Precarica max Max preload	H	D	C	B	Connessione idraulica Hydraulic Connection	Peso Weight	Disegno Draw.
	bar	Lt	bar	mm	mm	mm	mm		Kg	N°
HSTX0.05	210	0.05	150	100	60	11	35	3/8" BSP	0.7	1
HSTX0.1	150/210	0.12	105/150	138	100	23	-	1/2" BSP	2.2	
HSTX0.35		0.35		152			-		3.7	
HSTX0.7		0.7		215	-		5			
HSTX0.8		0.8		180	77		6.1			
HSTX1.5		1.5		270	138		170	1" BSP	8.7	2
HSTX2.3		2.3		360					10.5	
HSTX4.5		4.5		370	180	18	-	1" 1/4 BSP	24	3
HSTX10		10		740			-		-	

**SOFFIETTO IN PTFE**

Accumulatori idropneumatici a soffietto con corpo in acciaio inossidabile AISI 316L in esecuzione filettata. Grazie al soffietto questa serie di smorzatori è adatta a lavorare con qualsiasi tipo di fluido, anche il più aggressivo. Disponibile in due versioni: "BTRX" per pressioni fino a 50 bar e "BTHX" per pressioni di lavoro fino a 210 bar.

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS):

210 / 50 Bar

Pressione di prova (PT): PSx1.43

Corpo: in acciaio inox AISI316L

Membrana: in PTFE (Teflon)

Temperature d'impiego: -50°C ÷ +150°C

Montaggio: da posizione verticale (valvola azoto verso l'alto) a orizzontale

Pressione di precarica:

- P0 = 0.6 x P1 per pompe SIMPLEX e DUPLEX

- P0 = 0.7 x P1 per pompe TRIPLEX

- P0 = 0.8 x P1 per pompe QUINTUPLEX e oltre

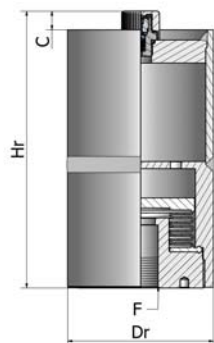
Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione.

Per utilizzo come antipulsazione la pressione di precarica deve rientrare tra il 60% e l'80% della pressione di lavoro in considerazione anche del valore della temperatura.

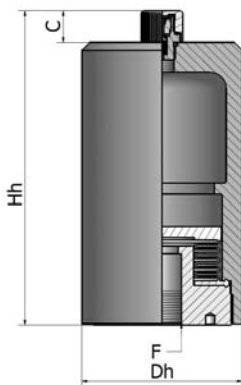
Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Disponibile: BTHPVC con corpo in PVC



BTRX



BTHX



BTHPVC

**BELOW IN PTFE**

Hydropneumatic accumulators below with body with stainless steel AISI 316L threaded execution. Thanks to the PTFE below, this series of dampeners is designed to work with any type of fluid, even the most aggressive. Available in two versions: "BTRX" for pressures up to 50 bar and "BTHX" for working pressures up to 210 bar.

**Technical Features :**

Maximum working pressure (PS):

210 / 50 Bar

Test pressure (PT): PSx1.43

Body: in AISI 316 L stainless steel

Diaphragm: in PTFE (Teflon)

Working temperature: -50°C ÷ +150°C

Installation position: from vertical (nitrogen valve upward) to horizontal position

Preload pressure:

- P0 = 0.6 x P1 for SIMPLEX and DUPLEX pump

- P0 = 0.7 x P1 for TRIPLEX pump

- P0 = 0.8 x P1 for QUINTUPLEX and other pump

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio. For pulsation damper applications, the nitrogen value must be from 60% to 80% of the working pressure also in relation with the working temperature.

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Available: BTHPVC with PVC body



II 2 G/D Conforme a / According to: - 97/23/CE - PED  
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2  
- ASME VIII° div.1

Tipo Type	Pressione max Max pressure	Precarica max Max preload	Pressione prova Test pressure	Volume azoto Nitrogen volume	Hh / Hr	Dh/Dr	C	Connessione idraulica Hydraulic connection (F)	Peso Weight
	Bar	Bar	Bar	Lt	mm	mm	mm	inch	Kg
BTHX0.06 BTRX0.06	210 50	50 32	315 71.5	0.06	82 82	100	22 15	3/4" BSP	3.9
BTHX0.15 BTRX0.15	210 50	50 32	315 71.5	0.15	115 123		22 15		
BTHX0.3 BTRX0.3	210 50	50 32	315 71.5	0.3	135 143		22 15		6
BTHX0.5 BTRX0.5	210 50	50 32	315 71.5	0.5	190 208		22 15		
BTHX0.75 BTRX0.75	210 50	50 32	315 71.5	0.75	232 250		22 15		8
BTHX1 BTRX1	210 50	50 32	315 71.5	1	185 203		168		
BTHX1.5 BTRX1.5	210 50	50 32	315 71.5	1.5	211 223	22 15		13	
BTHX2 BTRX2	210 50	50 32	315 71.5	2	243 261	22 15			15
BTHX2.5 BTRX2.5	210 50	50 32	315 71.5	2.5	276 294	22 15		17	

**RIPARABILE DALL'ALTO**

Accumulatori idropneumatici a sacca con corpo in acciaio inossidabile AISI316L realizzato in esecuzione saldata. La serie "HTRX" è adatta all'impiego con acqua e con fluidi aggressivi utilizzati nel settore alimentare, chimico, farmaceutico e petrolchimico.

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS): 30 / 150 bar

Pressione di prova (PT): PS x 1,43

Corpo: in acciaio inox AISI 316L

Metodologia costruttiva: due (dis.1) o tre (dis.2) componenti distinte unite mediante saldatura

Sacca: differenti tipologie in relazione al fluido utilizzato:

- Perbunan (NBR) -Butile -Nitrile (NBR)
- Poliuretano -EPDM -Viton -Hytrell

Montaggio: da posizione verticale (valvola azoto verso l'alto) a orizzontale

Rapporto di compressione:

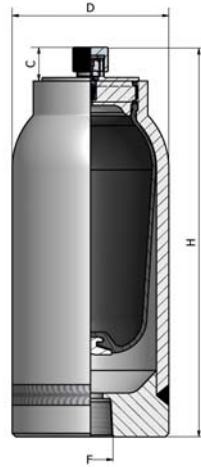
- consigliato: P2/P0 = 2.5
- massimo: P2/P0 = 4

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione.

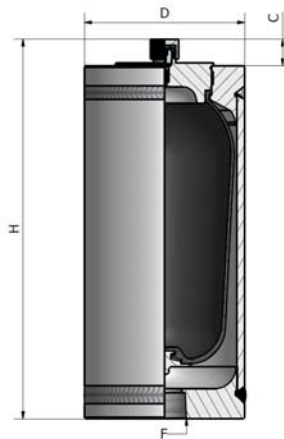
Per utilizzo come antipulsazione la pressione di precarica deve rientrare tra il 60% e l' 80% della pressione di lavoro in considerazione del tipo di pompa e del valore della temperatura.

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata



Disegno/Draw n.1



Disegno/Draw n.2

**TOP REPARABLE**

Hydropneumatic bladder accumulator with stainless steel AISI316L body in welded execution. The "HTRX" series is suitable for the use with water and with the aggressive fluids used on the alimentary, chemical, pharmaceutical and petrochemical sectors.

**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS): 30 / 150 bar

Test pressure (PT): PS x 1,43

Body: in AISI 316L stainless steel

Constructive methodology: two (draw.1) or three (draw.2) different parts welded together

Bladder: different type in relation to the fluid used:

- Perbunan (NBR) -Butile -Nitrile (NBR)
- Poliuretano -EPDM -Viton -Hytrell

Installation position: from vertical (nitrogen valve upward) to horizontal position

Compression ratio:

- recommended : P2/P0 = 2.5
- maximum: P2/P0 = 4

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio.

For pulsation dampener applications, the nitrogen value must be from 60% to 80% of the working pressure also in relation with the pump's type and the working temperature.

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page



II 2 G/D Conforme a / According to: - 97/23/CE - PED  
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2  
- ASME VIII° div.1  
- GOST-R (Russia)

Tipo type	Pressione Max Max pressure	Pressione Prova Test pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	Precarica Max Max preload	H	D	C	Connessione Idraulica Hydraulic connection	Peso weight	Dis. Draw
	Bar	Bar	Lt	Bar	mm	mm	mm		Kg	N.
HTRX 0.35	150	215	0.35	105	175	90	25	¾" NPT	2.8	1
HTRX 0.7			0.7		228				4	
HTRX 1.5	70	100	1.5	49	270	114	25	1" NPT	7	2
HTRX 2.5			2.5		405				9	
HTRX 4.5	50	72	4.5	25	350	168	25	1 ½" NPT	15	2
HTRX 6.5			6.5		486				19	
HTRX 10			10		720				25	
HTRX 20	30	43	20	21	750	220	40	3" BSP	36	2
HTRX 35			35		1290				58	
HTRX 50			50		1780				75	

**RIPARABILE DALL'ALTO**

Accumulatori idropneumatici a sacca con corpo in acciaio inossidabile AISI 316L.

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS): 220 bar

Pressione massima di precarica: 145 bar

Pressione di prova (PT): PS x 1,43

Corpo: in acciaio inox AISI 316L

Metodologia costruttiva: tre componenti distinti uniti da una speciale filettatura che sottoposta a pressioni dinamiche tende ad autobloccarsi

Sacca: differenti tipologie in relazione al fluido utilizzato:

- Perbunan (NBR)
- Butil
- Nitrile (NBR)
- Nitrile HNBR
- EPDM
- Viton

Montaggio: posizione verticale; valvola fluido verso l'alto

Rapporto di compressione:

- consigliato: P2/P0 = 2.5
- massimo: P2/P0 = 4

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione.

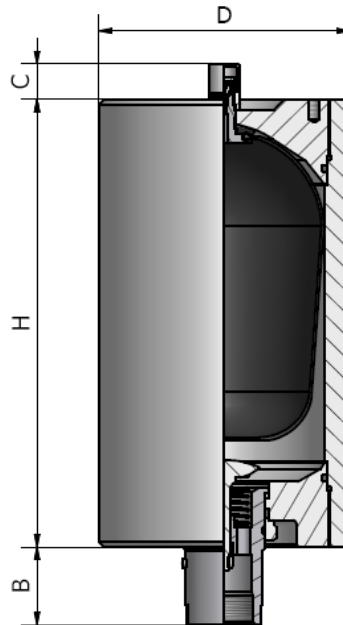
Per utilizzo come antipulsazione la pressione di precarica deve rientrare tra il 60% e l' 80% della pressione di lavoro in considerazione anche del valore della temperatura.

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Disponibile:

- esecuzioni flangiata a richiesta



**TOP REPAIRABLE**

Bladder type hydropneumatic accumulators with body in AISI 316L stainless steel.

**Technical features :**

Maximum working pressure (PS): 220 bar

Maximum preload pressure: 145 bar

Test pressure (PT): PS x 1,43

Body : in AISI 316L Stainless Steel

Construction methods : three different parts united whit a special threading that under conditions of dynamic pressure tends to self-block

Bladder : differently type due to the fluid utilized :

- Perbunan (NBR)
- Butil
- Nitrile (NBR)
- Nitrile HNBR
- EPDM
- Viton

Installation position: vertical position, nitrogen valve upward

Compression Ratio:

- recommended: P2/P0 = 2.5
- maximum: P2/P0 = 4

Mechanical life: the number of the cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio.

To be used as antipulsation dampener, the precharged pressure should be between 60% and 80% of the working pressure depending also to the temperature value.

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Available:

- flanged execution on requests



II 2 G/D Conforme a / According to:

- 97/23/CE - PED
- 94/9/CE - ATEX Group II Cat 2
- ASME VIII° div.1
- GOST-R (Russia)
- SELO (China)

Tipo Type	Pressione max Max pressure	Precarica max Max preload	Pressione prova Test pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	H	D	C	B	Connessione idraulica Hydraulic connection	Peso Weight
	bar	bar	bar	Lt	mm	mm	mm	mm		Kg
ACSX 10	220	145	315	10	450	250	36	70	2" BSP	59.7
ACSX 20				20	735					99.2
ACSX 25				25	885					120.1
ACSX 35				35	1265					172.9
ACSX 50				50	1750					240.3

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro (PS): 10 bar

Pressione di prova (PT): PSx1,43

Corpo: - serie HSTPVC: in PVC  
- serie HSTP: in POLIPROPILENE

Metodologia costruttiva: due componenti distinti uniti da una speciale filettatura che sottoposta a pressioni dinamiche tende ad autobloccarsi

Temperatura massima di utilizzo:

- serie HSTPVC: +50 °C  
- serie HSTP: +70 °C

Membrana: differenti tipologie in relazione al fluido utilizzato:

- Perbunan (NBR)
- Nitrile (NBR)
- EPDM
- Hytrell "Du Pont"
- Butile
- Poliuretano
- Viton
- Alcryn "Du Pont"

Montaggio: posizione verticale (valvola azoto verso l'alto)

Rapporto di compressione:

- consigliato: P2/P0 = 2.5  
- massimo: P2/P0 = 6

Vita meccanica: il numero di cicli è inversamente proporzionale all'aumento del rapporto di compressione. Per utilizzo come antipulsazione la pressione di precarica deve rientrare tra il 60% e l'80% del valore di lavoro, in considerazione anche della temperatura.

Garanzia: vedi pagina dedicata

Parti di ricambio: vedi pagina dedicata

Esecuzioni speciali :

- HSTPVC.C: con corpo in PVC-C
- HSTPVDF: con corpo in PVDF
- con camicia di rinforzo per utilizzi sino a pressioni di 15 bar
- BTHPVC: con soffiETTO PTFE

**Technical Features:**

Maximum working pressure (PS): 10 bar

Test pressure(PT): PS x 1,43

Body: - HSTPVC series: in PVC  
- HSTP series: in POLYPROPYLENE

Constructive methodology: two different parts joined with a special thread that under condition of dynamic pressure tends to self-block

Maximum working temperature:

- HSTPVC series: + 50 °C  
- HSTP series: + 70 °C

Diaphragm: different types in relation to the fluid used:

- Perbunan (NBR)
- Nitrile (NBR)
- EPDM
- Hytrell "Du Pont"
- Butile
- Poliuretano
- Viton
- Alcryn "Du Pont"

Installation position: vertical position (nitrogen valve upward)

Compression ratio:

- recommended: P2/P0 = 2.5  
- maximum: P2/P0 = 6

Mechanical life: the number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio. For pulsation dampener applications, the nitrogen value must be from 60% to 80% of the working pressure also in relation with the working temperature.

Warranty: see dedicated page

Spare parts: see dedicated page

Special execution :

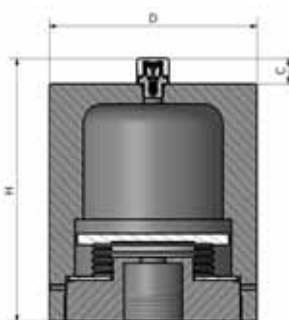
- HSTPVC.C: with body in PVC.C
- HSTPVC.PVDF: with body in PVDF
- with a reinforcement liner for utilization till a 15 bar pressure
- BTHPVC: with below in PTFE



Disegno/Drawing N° 1



Disegno/ Drawing N° 2



BTHPVC



II 2 G/D Conforme a / According to: - 97/23/CE - PED  
- 94/9/CE - ATEX  
- GOST-R (Russia)

Tipo Type		Pressione Max Max pressure	Volume Azoto Nitrogen volume	Precarica Max Max preload	H	D	C	Connessione idraulica Hydraulic connection	Peso Weight	Dis. Draw
		Bar	Lt	Bar	mm	Mm	mm		Kg	N°
HSTPVC 0.04	HSTP 0.04	10	0.04	7	100	60	23	3/8" BSP	0.3	1
HSTPVC 0.1	HSTP 0.1		0.12		142	80		1/2" BSP	0.7	
HSTPVC 0.35	HSTP 0.35		0.35		155	100			1.1	
HSTPVC 0.7	HSTP 0.7		0.7		218	100		1.8		
HSTPVC 1.5	HSTP 1.5		1.5		270	138	3/4" BSP	3.5	2	
HSTPVC 2.3	HSTP 2.3		2.3		360	138		4	1	
HSTPVC 5	HSTP 5		5		375	180	1 1/2" BSP	10	2	
HSTPVC 10	HSTP 10		10		665	180		2" BSP		20

Questi dispositivi di sicurezza, indispensabili per preservare l'accumulatore da fenomeni di sovrappressione sono forniti di valvola di massima pressione tarabile in fabbrica a diversi valori e da una valvola di messa a scarico disponibile nelle versioni manuale ed elettrica o solo manuale.

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro: 350 bar

Corpo: in acciaio forgiato zincato

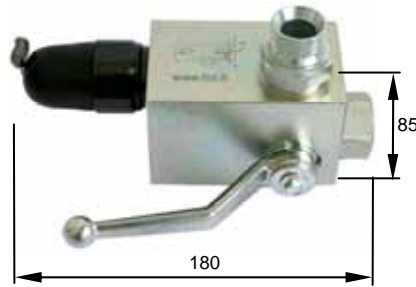
**Esecuzione standard:**

- Valvola a sfera d'intercettazione
- Valvola di sicurezza
- Rubinetto di messa a scarico
- Presa attacco manometro
- Elettrovalvola per scarico elettrico dell'accumulatore

Temperatura d'impiego: da -20°C a +80°C

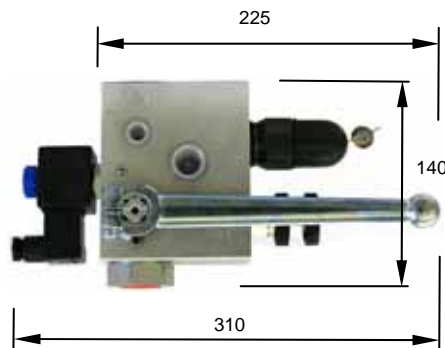
**Esecuzione a richiesta:**

- Valvola di sicurezza collaudata TÜV
- Attacco flangia SAE o CETOP per tipo SB6



**SB**

Versione con scarico solo manuale  
Type with manual version only



**SBE**

Versione scarico manuale ed elettrico  
Type with manual version and electrical

These safety devices, which are essential to preserve the accumulator from phenomena of over-pressure, are provided of a valve of maximum pressure settled at the factory at different values and of a valve exhaust which is available in manual and electric version or manual only.

**Technical Features:**

Maximum working pressure: 350 bar

Body: in zinc-coated forged steel

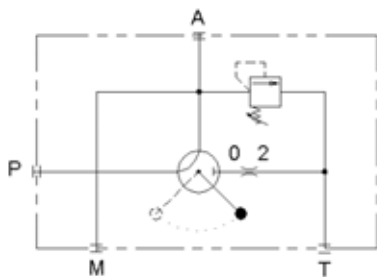
**Standard execution:**

- Isolation ball valve
- Safety relief valve
- Drain port
- Gauge port
- Electric solenoid valve for accumulator discharge

Working temperature: from -20°C to +80°C

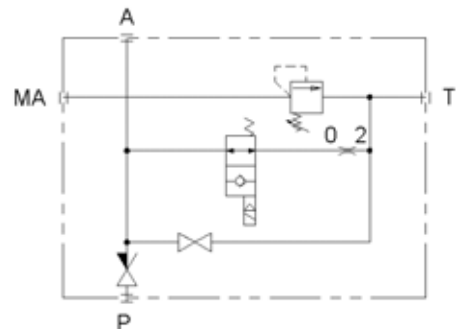
**Special execution:**

- Safety valve /TÜV test inspected
- SAE flange or CETOP connecting for SB6 type



**SB**

Schema idraulico versione manuale  
Hydraulic diagram of manual version



**SBE**

Schema idraulico versione con comando manuale ed elettrico  
Hydraulic version with manual end electric command



Tipo Type	Accumulatori FOX consigliati FOX Recommend Accumulators	Connessione idraulica lato accumulatore Hydraulic Connection Accumulator's side	Connessione idraulica lato impianto Hydraulic Connection Installation's side	Diametro luce di passaggio Hole diameter for fluid	Versione Version	Taratura valvola sicurezza Pressure setting for safety valve
SB1 SB1E	Serie da 2,5L a 10L Series from 2,5L to 10L	3/4" BSPM	1/2" BSPF	10 mm	Esecuzione con scarico solo manuale o manuale ed elettrico. Esecuzione standard elettrovalvola NA, 24V. Altre esecuzioni a richiesta.	Indicare il valore di taratura della valvola di sicurezza in Bar
SB2 SB2E		1" 1/4 BSPM				
SB3 SB3E	Serie da 10L a 20L Series from 10L to 20L	2" BSPM	3/4" BSPF	20 mm	Esecuzione con scarico solo manuale o manuale ed elettrico. Esecuzione standard elettrovalvola NA, 24V. Altre esecuzioni a richiesta.	Indicare il valore di taratura della valvola di sicurezza in Bar
SB4 SB4E	Serie da 2,5L a 10L Series from 2,5L to 10L	1" 1/4 BSPM				
SB5 SB5E	Serie da 20L a 50L Series from 20L to 50L	2" BSPM	1" 1/2 BSPF	32 mm	Esecuzione con scarico solo manuale o manuale ed elettrico. Esecuzione standard elettrovalvola NA, 24V. Altre esecuzioni a richiesta.	Indicare il valore di taratura della valvola di sicurezza in Bar
SB6 SB6E			1" 1/2 BSPF	32 mm		

**Caratteristiche Tecniche:**

Pressione massima di lavoro: 330 bar

Corpo: in acciaio con zincatura trivalente

Impiego: per un utilizzo ottimale di un accumulatore idropneumatico è consigliabile avere, nella quasi totalità delle applicazioni, una regolazione del flusso in uscita.

La serie di regolatori "VSA" è stata concepita per risolvere nel modo più economico questa esigenza.

Regolazione: tramite vite con dadi di bloccaggio senza pomoli esterni

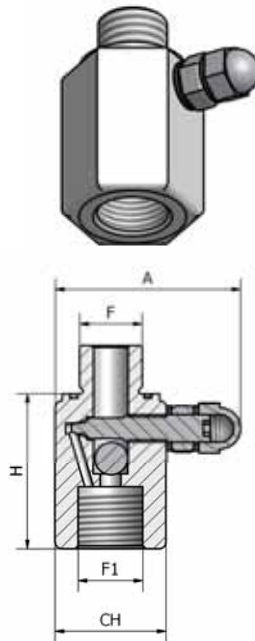
Montaggio: in ogni posizione

Portata massima senza accumulatore:

- VSA 18: 50 l/min
- VSA 21: 50 l/min
- VSA 34: 90 l/min

Portata massima con accumulatore:

le portate aumentano seguendo una funzione direttamente proporzionale al valore della precarica di azoto.



**Technical Features:**

Maximum working pressure: 330 bar

Body: in zinc-plated carbon steel

Use: for an optimal use of an hydropneumatic accumulator is advisable to have, in the almost totality of the applications, a regulation of the flow.

The VSA series of flow regulators has been designed to solve this requirement in the most economic way .

Regulation: the flow set point is controlled by means of a set screw without the need of an external control knob

Installation position: in every position

Maximum flow without accumulator:

- VSA 18: 50 l/min
- VSA 21: 50 l/min
- VSA 34: 90 l/min

Maximum flow with accumulator:

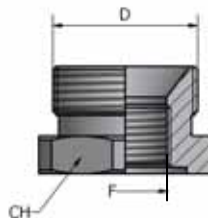
the flow increase following a directly proportional function to the value of the nitrogen preload.



II 2 G/D

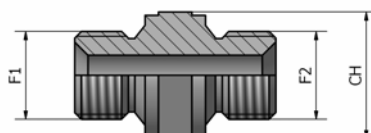
Tipo Type	Pressione max Max pressure	Portata max senza accumulatore Max flow without accumulator	Connessione idraulica lato accumulatore Hydraulic connection accumulator's side	Connessione idraulica lato impianto Hydraulic connection installation's side	H	A	Esagono Hexagon	Peso weight
	Bar	Lt/min			mm	mm	mm	Kg
VSA 18	330	50	M 18x1.5	M 18x1.5	45	53	32	0.3
VSA 21				½" BSP				
VSA 34		90	¾" BSP	¾" BSP	57	65	36	0.45

**RIDUZIONI / ADAPTORS SERIES VS**



Tipo Type	D	F	Esagono Hexagon
			mm
VS 21	M 18x1.5	½" BSP	32
VS 34	1"¼ BSP	¾" BSP	50
VS 214	2" BSP	1"¼ BSP	70
VS 234		¾" BSP	

**NIPPLES SERIE NS**

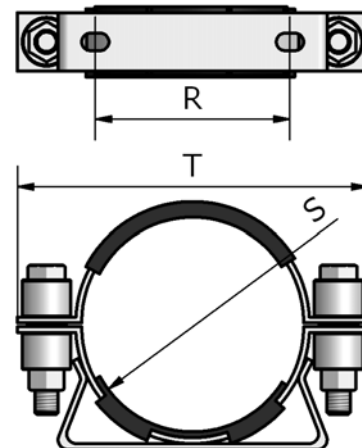
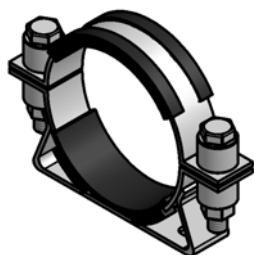


Tipo Type	F1	F2	Esagono Hexagon
			mm
NS15	M 18x1.5	¾" BSP	27
NS21		½" BSP	

Costruiti appositamente per l'installazione ed il fissaggio degli accumulatori, sono completi degli anelli di supporto in gomma.  
Dimensioni fuori standard sono disponibili a richiesta.

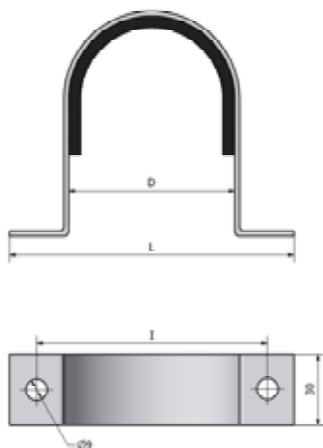
Designed for specific use on accumulator installation, both clamps and brackets are supplied complete with rubber support to ensure rigid mounting.  
*Non-standard sizes are available upon request.*

**COLLARE/CLAMPS CR**



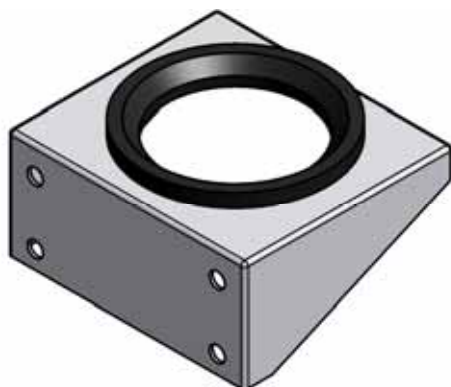
Tipo type	S	R	T	H
	mm	mm	mm	mm
<b>CR 114</b>	114÷116	100	180	66
<b>CR 168</b>	168÷172	148	230	93
<b>CR 223</b>	216÷225	216	290	126

**COLLARE/CLAMPS CRE**

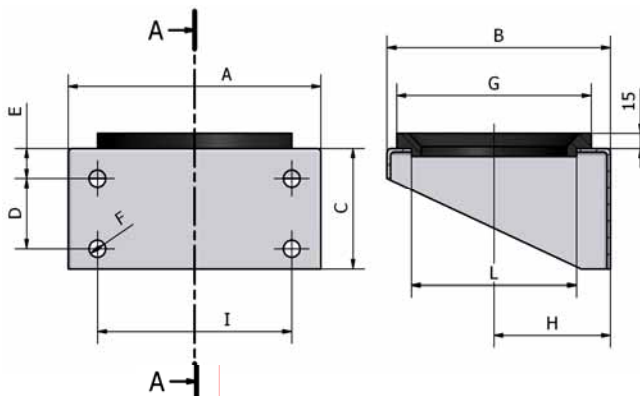


Tipo Type	L	I	D
	mm	mm	mm
<b>CRE 70</b>	120	94	70
<b>CRE 92</b>	145	120	92
<b>CRE 115</b>	180	153	115
<b>CRE 125</b>	185	155	125
<b>CRE 138</b>	210	185	138

**MENSOLA/BRACKET MCR**



Tipo Type	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>MCR 168</b>	200	175	90	40	30	11	140	93	140	120
<b>MCR 223</b>	260	230	120	70	30	17	200	120	200	170



**Caratteristiche Tecniche:**

L'apparecchiatura di precarica AR costituisce uno strumento indispensabile per le operazioni di controllo e di ripristino della pressione dell'azoto negli accumulatori.

Pressione max di lavoro: 350 bar

Corpo: in acciaio con zincatura trivalente

Esecuzione standard:

- manometro incluso
- pratica valigetta dedicata
- 2.5 m di tubo flessibile per il collegamento alla bombola d'azoto con attacco 3/8" BSP

Disponibile:

RID132 - Riduzione 5/8" UNF > 1/32"

RID78 - Riduzione 5/8" UNF < 7/8" UNF

ARM28 - Apparecchiatura per valvola M28x1,5

**Istruzioni per l'utilizzo:**

**Riduzione pressione:**

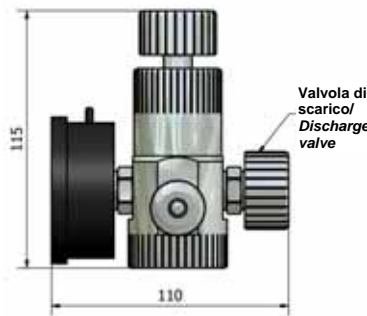
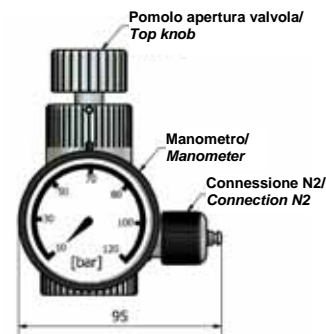
a) Dopo aver accertato che non vi sia presente pressione nel circuito sul quale si trova eventualmente installato l'accumulatore, svitare completamente il pomolo superiore aprispillo ed avvitare l'apparecchiatura sulla valvola azoto dell'accumulatore.

b) Svitare il pomolo della valvola di scarico azoto ed avvitare il pomolo superiore di apertura sino a quando non venga visualizzata dal manometro la pressione interna all'accumulatore o sino a fondo corsa nel caso in cui quest'ultimo risulti essere completamente scarico.

c) Verificata la pressione interna, per ridurre la stessa, è necessario avvitare lentamente il pomolo posto sulla valvola di scarico sino a raggiungere il valore desiderato, fatto ciò, svitare nuovamente il pomolo per permettere la richiusura automatica di tale valvola. Successivamente svitare il pomolo superiore, ed eliminare la pressione residua presente nella apparecchiatura riavvitando il pomolo posto sopra la valvola di scarico. Svitare l'intera apparecchiatura.

**Ricarica:**

Effettuare le medesime operazioni sopra descritte, inserendo l'innesto rapido collegato alla bombola d'azoto secco, prima di effettuare l'apertura del pomolo superiore aprispillo. Ricaricare in modo lento per permettere alla membrana o alla sacca di adattarsi progressivamente al cambio di precarica. E' d'obbligo installare sempre un riduttore di pressione all'uscita delle bombole, senza il quale una manovra errata sottoporrebbe l'accumulatore ad una pressione superiore a quella massima consentita dal corpo pregiudicandone il funzionamento e le caratteristiche di sicurezza. Viene consigliato un controllo periodico ogni sei mesi di lavoro.



Tipo Type	Scala del manometro Manometer Scale
	bar
AR 1.0	0 > 6
AR 1.1	0 > 16
AR 1	0 > 40
AR 2	0 > 60
AR 3	0 > 100
AR 4	0 > 160
AR 5	0 > 250
AR 6	0 > 400

**Technical Features:**

The equipment of preload AR is an essential tool for the operations of control and restoration of the pressure of the nitrogen in the accumulators.

Maximum working pressure: 350 bar

Body: in zinc-plated steel

Standard execution:

- manometer included
- useful dedicated handbag
- 2.5 m flexible pipe for cylinder nitrogen with thread connection of 3/8" BSP

Available:

RID132 - Adaptor 5/8" UNF > 1/32"

RID78 - Adaptor 5/8" UNF < 7/8" UNF

ARM28 - Unit for valve M28x1,5

**Instruction for use:**

**How To Check Nitrogen Pressure:**

a) After making sure that there is no pressure in this circuit which is eventually installed the accumulator, unscrew completely the top knob and screw the filling and unit device on the accumulator's nitrogen valve.

b) Unscrew the knob of the nitrogen discharge valve and turn the knob situated on top of the AR device clockwise until the manometer signals the pressure that there is inside the accumulator. If the knob is fully turned clockwise and the manometer doesn't show any pressure the accumulator is discharged.

c) Once nitrogen pressure is checked, turning gently clockwise the knob of the discharge valve the pressure will start to decrease. Once the wanted nitrogen pressure is reached, fully unscrew the knob on top of the AR device, screw completely the knob of the nitrogen discharge valve to eliminate residual pressure. After that is possible to unscrew "AR" valve from the accumulator taking care of to re-install the protection cap of filling valve on turning strongly.

**Filling Of Nitrogen:**

Repeat A.M. operations connecting the nitrogen bottle quick release coupling before opening the valve knob. Start filling nitrogen very gently. We recommend using a gas pressure reducer installed on the bottle in order to avoid over-pressurizations of the accumulator body during filling operation, especially when the precharge is low in pressure. Check nitrogen precharge approximately every six months.

**VALVOLA AZOTO TIPO/NITROGEN VALVE TYPE R**

**Caratteristiche Tecniche:**

Corpo: acciaio con zincatura trivalente

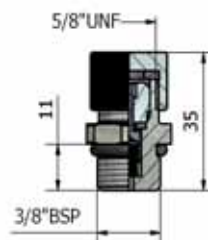
Pressione massima di lavoro: 400 bar

Disponibile:

- corpo in acciaio inox AISI 316L

Installazione:

- accumulatori
- controllo o variazione di pressione in qualsiasi sistema a gas o fluido
- spurgo dell'aria in circuiti idraulici chiusi



**Technical Features:**

Body: zinc-plated steel

Maximum working pressure: 400 bar

Available also:

- with body in AISI 316L stainless steel

Installation:

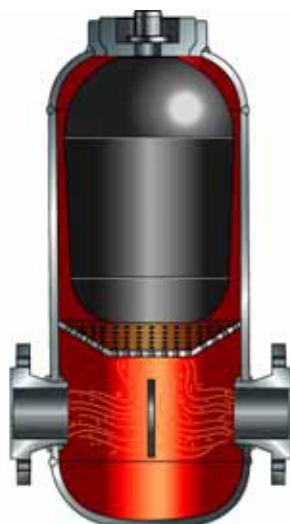
- accumulatori
- controllo o variazione di pressione in any system to gas or fluid
- drainage of the air in closed hydraulic circuits

In questa pagina non è possibile elencare tutte le esecuzioni speciali realizzate da FOX nel corso dei suoi trent'anni di attività nel campo degli accumulatori. Grazie all'esperienza maturata con passione e dedizione, orientata al completo soddisfacimento delle esigenze del cliente, FOX è in grado di poter offrire un supporto tecnico di prim'ordine attraverso il quale sarà possibile abbracciare tutte quelle applicazioni che necessitano caratteristiche differenti da quelle fornite dal materiale standard.

Pertanto consigliamo vivamente di contattare il nostro Ufficio Tecnico per qualsiasi esigenza particolare.

Di seguito riportiamo alcuni esempi di esecuzioni speciali già realizzate:

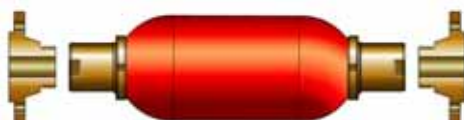
- attacco flangiato secondo ogni richiesta
- esecuzioni per altissime pressioni ( 500 / 1000 bar) sia in acciaio al carbonio che in acciaio inox
- esecuzioni con camera di pre-riscaldamento vapore
- attacchi antipulsazione in acciaio al carbonio ed inox
- esecuzioni con membrana in PTFE
- esecuzioni in hastelloy
- silenziatori in linea senza elastomeri per fluidi molto aggressivi
- silenziatori di linea senza elastomeri per fluidi ad altissime temperature
- silenziatori di linea con elastomeri senza precarica d'azoto
- smorzatori aventi bocche di entrata maggiorate per un migliore rendimento alle basse pressioni
- smorzatori senza valvola a fungo, con passaggi diretti o con rete antiestruzione



Smorzatore di pulsazione in linea  
*In line Pulsation Dampner*



Membrana/ *Diaphragm* / in PTFE



Silenziatori in linea  
*In line silencer*



Camicia di riscaldamento  
*Heating Racket*

In this page it is not possible to include all the special executions made by FOX during its 30 years of experience in accumulators. Through this experience with passion and dedication, which is oriented to the complete satisfaction of customer needs, FOX is able to offer technical support that can help you to find a solution for all those applications that require different characteristics than those provided by the standard material.

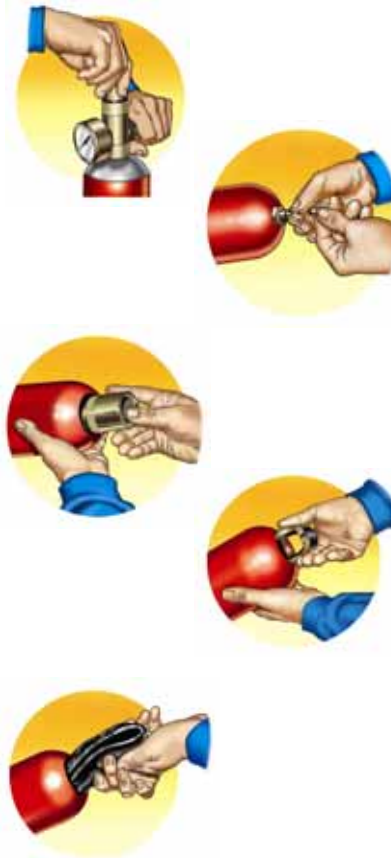
Therefore, we recommend to contact our technical office for any question.

Following is a list of a few example of special products already manufactured by Fox:

- Special flanges per request
- Accumulators for very high pressures (500-1000 bar) both in carbon steel and stainless steel
- Accumulators in preheated vapour chambers
- Accumulators for pulsation dampening in carbon steel and stainless steel
- Accumulators manufactured with diaphragm in PTFE
- Accumulators manufactured in hastelloy
- In-line silencers without elastomers for aggressive fluids
- In-line silencers without elastomers for extremely high temperature fluids
- In-line silencers with elastomers without precharge pressure

**SMONTAGGIO SACCHE:**

- 1) Scaricare la precarica di azoto contenuta nella sacca utilizzando un'apparecchiatura di precarica e controllo tipo AR.
- 2) Dopo essersi assicurati che la pressione interna sia pari a zero, procedere smontando le parti che compongono la valvola d'azoto.
- 3) Fissato l'accumulatore in una morsa è necessario svitare le vite di spurgo e la ghiera filettata che blocca la valvola a fungo. Fatto ciò, introdurre tale valvola all'interno dell'accumulatore, recuperando le guarnizioni di tenuta.
- 4) Piegandola è possibile estrarre la guarnizione articolata gomma-metallo, che si trova all'interno dell'accumulatore, attraverso l'uscita della valvola a fungo.
- 5) Dopo aver svitato il dado che fissa la targhetta di identificazione in cima all'accumulatore estrarre la sacca.



**HOW TO DISASSEMBLY BLADDERS:**

- 1) Discharge the nitrogen value contained in the bladder using our "AR" charging and gauging assembly.
- 2) Make sure that the nitrogen pressure is nil and then disassembly all the components of the nitrogen valve.
- 3) Set the accumulator into a vice, remove the vent (bladder) screw, then unscrew the threaded sleeve which retains the fluid valve, then push the complete valve assembly inside the accumulator and remove the internal seal.
- 4) Remove, by folding, the rubber-metal seal put inside the accumulator, through the exit of the poppet valve.
- 5) Unscrew the nut which retains the bladder, remove the identification plate and extract the bladder.

**RIMONTAGGIO SACCHE:**

- 6) Dopo aver sostituito le parti giudicate difettose e verificato che all'interno del corpo non siano presenti impurità eseguire all'inverso le operazioni sopra indicate per lo smontaggio avendo l'accortezza di eliminare l'aria contenuta nella sacca arrotolando la stessa prima dell'introduzione.
- 7) Per facilitare l'introduzione è possibile utilizzare un tira sacca, vale a dire un tondo con filettatura M11x1 ad una estremità che permetta l'aggancio al gambo della sacca. Si raccomanda di lubrificare abbondantemente l'interno dell'accumulatore con una quantità minima di olio pari al 5% del suo volume per facilitare il posizionamento della sacca nella fase di rigonfiaggio, che deve avvenire con portata di gas molto bassa in particolare nell'inizio della fase d'espansione.

**RIMONTAGGIO SACCHE:  
HOW TO ASSEMBLY BLADDERS**



**HOW TO ASSEMBLY BLADDERS**

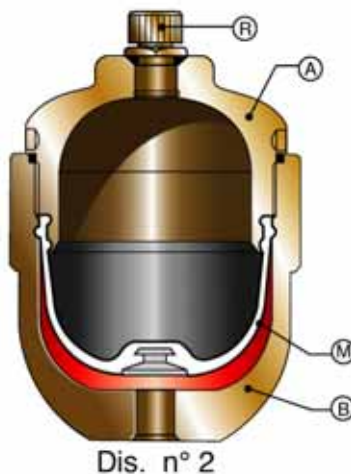
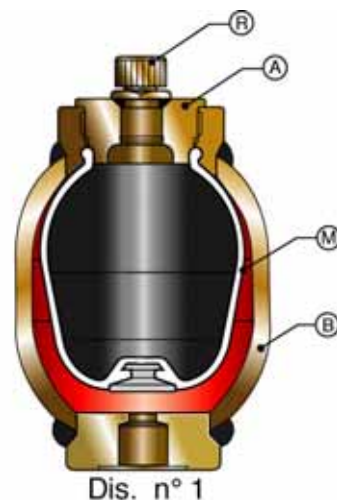
- 6) After having replaced all defective parts and checked that the accumulator body is internally clean repeat all previous operation inversely. May attention there is no air inside the bladder by folding it before reintroduce into the accumulator body.
- 7) For an easy introduction of the bladder inside the accumulator body we suggest the use of a rod having one end threaded M11x1 which can be screwed on to the bladder threaded port. We strongly recommend to fill the accumulator with oil in a quantity of 5% of total volume capacity, this will allow the bladder to get the right position when filled with nitrogen. We also recommend to fill nitrogen very slowly specially when the bladder is initially expanding.

NB: Animazioni ed ulteriori informazioni visionabili sul sito [www.fox.it](http://www.fox.it) nella sezione Accumulatori - istruzioni.

Note: Animation and additional informations are shown directly on site [www.fox.it](http://www.fox.it) in the Accumulator - instructions's section.

**SMONTAGGIO MEMBRANE:**

- 1) Scaricare la precarica di azoto contenuta all'interno dell'accumulatore utilizzando un'apparecchiatura di precarica e controllo tipo AR.
- 2) Dopo essersi assicurati che la pressione interna sia pari a zero, procedere svitando la valvola di gonfiaggio (R).
- 3) Fissare in un morsa la parte inferiore (B) dell'accumulatore.
- 4) Svitare la calotta superiore (A) con una chiave a nastro per le esecuzioni di tipo n°3, e con una chiave fissa per esecuzioni tipo n°1 e n°2.
- 5) Estrarre la membrana (M) ed eventuali guarnizioni.



**HOW TO DISASSEMBLY  
DIAPHRAGMS:**

- 1) Before any repair work, discharge totally the nitrogen inside the accumulator by using our "AR" charging and gauging assembly.
- 2) After making sure that the internal pressure is 0, remove the gas valve "R" from the accumulator.
- 3) Firmly fasten the lower part (B) of the accumulator in a vice.
- 4) Unscrew the top cap (A) using a band or chain pipe wrench Dis.3° or an open ended wrench for Dis.1° and 2°.
- 5) Extract the diaphragms (M) and the seals.

**RIMONTAGGIO MEMBRANE:**

- 6) Eseguire il rimontaggio dopo una accurata pulizia di tutti i particolari. Umidificare l'esterno della membrana, le guarnizioni e la superficie di appoggio interna con il fluido di lavoro. Avvitare nuovamente la calotta o il tappo superiore in modo energico. Avvitare la valvola superiore.
- 7) Procedere alla ricarica di azoto secco con apparecchiatura tipo AR. Immettere lentamente l'azoto nell'accumulatore ad un valore del 5% superiore a quello richiesto, scollegare il tubo di collegamento tra la bombola d'azoto e l'apparecchiatura, attendere alcuni minuti perché la temperatura del gas si stabilizzi e tarare la pressione di precarica scaricando il gas in eccesso.

**NOTA:**  
Proibito l'uso di Ossigeno o Aria.  
Si consiglia un primo controllo entro la prima settimana e successivamente ogni 6 mesi.

**HOW TO REASSEMBLY  
DIAPHRAGMS:**

- 6) After careful cleaning, replace any damaged parts. Wet the outer surface of the bag and seals with the operating fluid. Reassemble the cap (or ring nut) and tighten it firmly.
- 7) Reassemble the nitrogen valve and start filling the gas with the "AR". Slowly introduce nitrogen into the accumulator until it reaches a pressure 5% higher than the value required.  
Disconnect the charging hose from the equipment and wait some minutes for the stabilization of the temperature and then set the pressure by venting off excess gas.

**NOTE:**  
Prohibited the use of oxygen or air.  
We recommend an initial check within the first week and then every 6 months.

NB: Animazioni ed ulteriori informazioni visionabili sul sito [www.fox.it](http://www.fox.it) nella sezione Accumulatori - istruzioni.

Note: Animation and additional informations are shown directly on site [www.fox.it](http://www.fox.it) in the Accumulator - instructions's section.

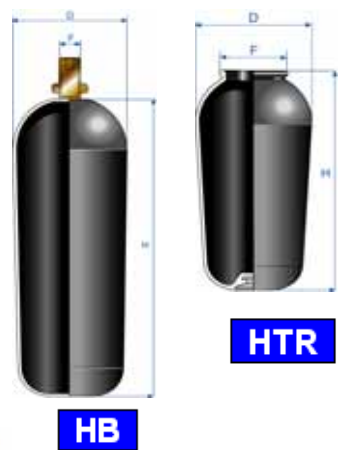
<p align="center"><b>LEGENDA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tappo, valvola azoto e guarnizione</li> <li>2. Dado</li> <li>3. Guarnizione</li> <li>4. Sacca</li> <li>5. Sacca completa di guarnizioni</li> <li>6. Rondella articolata</li> <li>7. Anelli anti-estrusione</li> <li>8. Ghiera</li> <li>9. Vite di spurgo</li> <li>10. Corpo valvola</li> <li>11. Valvola fluido completa</li> <li>12. Membrana con anello sede membrana</li> </ol>		<p align="center"><b>REPLACEMENT PART LIST</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valve cap and gasket</li> <li>2. Nut</li> <li>3. O-ring seal</li> <li>4. Bladder</li> <li>5. Bladder complete of seal</li> <li>6. Rubber-Metal ring</li> <li>7. Back-up ring</li> <li>8. Threaded sleeve</li> <li>9. Drain screw</li> <li>10. Valve Housing</li> <li>11. Complete fluid valve</li> <li>12. Seals set</li> </ol>
---	--	--

<p><b>MODALITA' D'ORDINE:</b>          Precisare, oltre alla tipologia di ricambio, il modello, il numero di serie dell'accumulatore e il diametro del foro della bombola lato valvola azoto.</p> <p><b>SACCHE STANDARD:</b>          In tabella sono riportate le dimensioni delle sacche in funzione dei volumi. Tutte le nostre sacche vengono fornite di valvola azoto con attacco 5/8"UNF, dadi di bloccaggio e tappi di protezione. Essendo le sacche compatibili con molti altri tipi di accumulatori di pari capacità, sono disponibili connessioni lato azoto con attacchi differenti. Specificare dettagliatamente le caratteristiche richieste in fase d'ordine.</p>	<p><b>HOW TO ORDER:</b>          In case of order please always state besides type and serial number shown on accumulator tag also diameter size of the main body measured at nitrogen valve side.</p> <p><b>STANDARD BLADDERS:</b>          In the table are pointed the dimensions of bladders in according to the volume. All our standard bladders are supplied complete of nitrogen valve attack 5/8"UNF, nut of locking and protection's cup. Since our bladder are compatible with many other types of accumulators of same capacity, are available nitrogen side connections with different attacks. In this case specifying with full particulars before to order.</p>
---	---

<b>SACCHE HB / HB BLADDERS</b>											
Volume	Litri	2.5	4.5	5	6	10	20	25	35	50	
D	mm	93	145	93	145		198				
H	mm	350	240	680	310	600		740	1110	1500	
F	mm	22.25									

<b>SACCHE HTR / HTR BLADDERS</b>												
Volume	Litres	0.3	0.35	0.7	1.5	2.5	4.5	5	10	20	35	50
D	mm	56	74		95		142	93	142	198		
H	mm	120	88	150	190	300	240	680	600	1110	1500	
F	mm	41	53		68		74		22.25			



<b>MEMBRANE HST / HST DIAPHRAGM</b>										
Volume	Litres	0.1	0.35	0.5	0.7	0.8	1.3	1.5	2.3	
D	mm	60	80	100	75	110				
H	mm	50	55	75	110	80	130	160		
Dis N°		2			1	2	1			



\*SACCA PER HTR1,5 CON TAPPO SUPERIORE SALDATO F=53mm  
 \* BLADDER FOR HTR1,5 WITH WELDED SUPERIOR

<p><b>SACCHE E MEMBRANE SPECIALI:</b>          FOX grazie ad una vasta gamma di sacche e membrane di differenti materiali è in grado di soddisfare la quasi totalità delle applicazioni industriali possibili.</p> <p><b>Di seguito i materiali disponibili per sacche e membrane:</b>          - NITRILE (NBR) - BUTILE - NEOPRENE - EPDM - PVC - ALIMENTAR          - HYTREL® (DU PONT)</p> <p><b>Per le membrane sono inoltre disponibili :</b>          - VITON® - POLIURETANO - ALCRYN® (DU PONT)</p> <p>In ogni caso ricordiamo che i nostri tecnici sono a vostra disposizione per fornire ulteriori informazioni.</p>	<p><b>SPECIAL BLADDERS AND DIAPHRAGM:</b>          FOX thanks to a vast range of bladder and diaphragm of different materials is able to satisfy almost the totality of the possible industrial applications.</p> <p><b>For the bladders the material available are the following:</b>          - NITRILE (NBR) - BUTILE - NEOPRENE - EPDM - PVC - ALIMENTAR          - HYTREL® (DU PONT)</p> <p><b>For the diaphragm the material available are the following:</b>          - VITON® - POLIURETANO - ALCRYN® (DU PONT)</p> <p>In every case we remember that our technicians are ready, to your disposition, to furnish you further indications.</p>
---	---

L'accumulatore idropneumatico, sfruttando la comprimibilità dei gas (nella fattispecie un gas inerte come l'azoto), permette di poter immagazzinare, in circuiti idraulici, quantità di fluidi in pressione che sappiamo incompressibili. FOX costruisce accumulatori idropneumatici sia con funzionamento a sacca che a membrana. In entrambe le realizzazioni il corpo viene costruito in un unico pezzo deformando tubi d'acciaio ad alta resistenza, oppure unendo due componenti distinte per mezzo di una speciale filettatura che sottoposta a pressioni dinamiche tende ad auto bloccarsi. Relativamente alla parte elastica FOX offre una vasta gamma di alternative in relazione al tipo di fluido utilizzato e alla temperatura di esercizio. Discorso analogo per le valvole lato fluido o lato azoto che possono vantare una molteplicità di differenti esecuzioni.

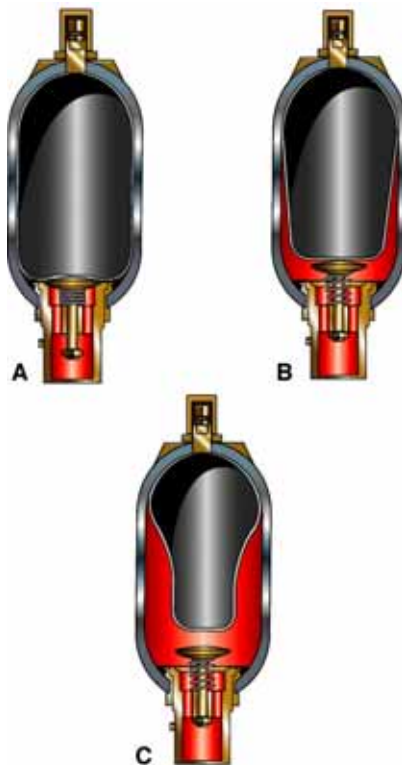
**FUNZIONAMENTO:**

- A) Accumulatore non sottoposto alla pressione del fluido dell'impianto.
- B) Accumulatore sottoposto alla condizione di minima pressione dell'impianto. Questa condizione deve essere sempre verificata per evitare che la sacca o la membrana subiscano un'usura precoce, dovuta al ripetuto sfregamento con la superficie del corpo in metallo ad ogni ciclo di lavoro. Per questo motivo è fondamentale che il valore della pressione minima del fluido nell'impianto sia sempre superiore del 10% rispetto alla precarica d'azoto.
- C) Accumulatore nella condizione di pressione massima dell'impianto. In questo caso ci troviamo nella condizione in cui è presente la massima quantità di fluido accumulabile. Tale valore è dato dalla differenza tra il volume iniziale e il volume finale d'azoto  $\Delta V = V1 - V2$ . È importante, per ovvi motivi di sicurezza, prima di raggiungere la pressione massima dell'impianto, verificare che questa risulti essere sempre e comunque inferiore alla pressione massima ammissibile dal corpo. Inoltre per evitare un'eccessiva deformazione della parte elastica è basilare tener conto del fatto che esistono dei limiti massimi per il valore del rapporto tra la pressione massima del fluido e la pressione di precarica. La mancata osservanza di questi limiti causa la riduzione drastica del numero di cicli di vita utile possibili poiché il loro numero è inversamente proporzionale a tale rapporto il cui valore è consigliabile rimanga sempre inferiore a 4.

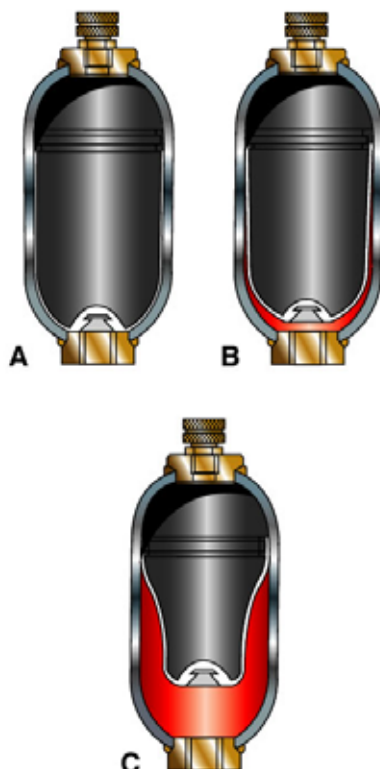
**DIFFERENZE COSTRUTTIVE:**

L'accumulatore a sacca rappresenta la condizione ideale di funzionamento, in particolare nell'esecuzione più comune con valvola a fungo antiestrusione. Infatti con questa tipologia di accumulatore si hanno le massime prestazioni: portate di scarico molto elevate, alti rendimenti, perfetta separazione tra gas e fluido e riduzione al minimo del processo osmotico grazie alla minima deformazione della sacca. L'accumulatore a membrana è di costruzione più semplice, più economico, può essere montato in qualsiasi posizione e su qualsiasi macchina mobile. Di contro ha un effetto osmosi più alto dovuto ad una maggiore deformazione della membrana. Il suo limite principale però risiede nella bassa portata istantanea che limita il suo impiego a quelle applicazioni in cui non sia richiesto un valore di quest'ultima superiore a 50 litri/min. FOX costruisce accumulatori a membrana fino a 4 litri di capacità, il resto della produzione riguarda esecuzioni a sacca.

**ESECUZIONE A SACCA**  
**BLADDER EXECUTION**



**ESECUZIONE A MEMBRANA**  
**DIAPHRAGM EXECUTION**



The hydropneumatic accumulator is a device that utilizes the compressibility of gas in order to permit hydraulic circuits to store quantities of fluids under pressure which are considered non compressible. FOX manufactures bladder or diaphragm type hydropneumatic accumulators.

Both types of accumulators are constructed from a single body by deforming highly resistant steel tubes. Various alternatives are offered regarding elastic components compatible with the type of fluids and operating temperatures utilized, the same for fluid or nitrogen side valves, which are available in various methods of construction.

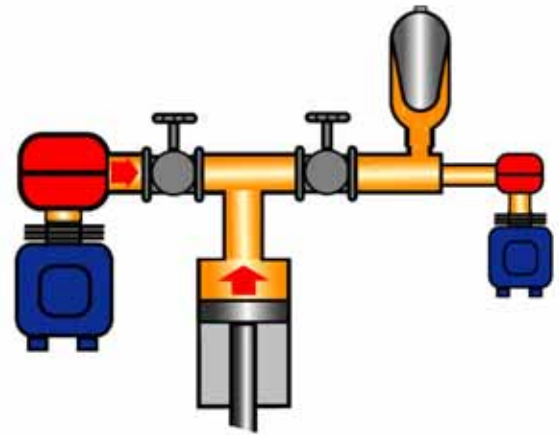
**FUNCTIONS:**

- A) Accumulator under nitrogen pressure without fluid pressure.
- B) Accumulator under minimum system pressure. This condition must be always verified to guarantee that the bladder or diaphragm do not hit the metal body during every cycle of work. Therefore the value of pressure of the fluid has always to be the 10% superior to pressure of the pre-loaded nitrogen pressure.
- C) Accumulator under maximum system pressure. In this case we have maximum accumulated fluid capacity due to the difference between the initial and final nitrogen volumes  $V1-V2= \Delta V$  (fluid volume). It is important, before to achieving the maximum fluid pressure, to establish that it is inferior the maximum permissible pressure of the body. Furthermore, in order to avoid any excessive deformation of elastic parts it should be taken into consideration that limiting parameters exist between pre-loading pressure and maximum fluid pressure. It is therefore advisable that the value of this rapport be inferior to 4.

**CONSTRUCTION DIFFERENCES:**

The bladder accumulator represents the ideal functional condition in particular concerning the operation of the more common anti-extrusion poppet valve. With this type of accumulator maximum results are achieved, therefore, very high discharge capacity, high yield, perfect gas-fluid separation and minimum reduction of osmosis effect since bladder stretching is minimal. The diaphragm type accumulator of more simple construction is very economical and can be mounted in any position as well as on any type of mobile machine. It has a higher osmosis effect due to higher diaphragm deformation. The principal limiting factor is however in its low instantaneous flow capacity, therefore, its use is limited to applications where this is not requested (max. 50 lt/min). FOX constructs diaphragm accumulators up to a capacity of 4 litres and the remainder of its production in bag type.

Nomenclatura / Nomenclature		
P0	Pressione della precarica d'azoto <i>Nitrogen pressure</i>	Bar
P1	Pressione minima del fluido <i>Minimum pressure of fluid</i>	Bar
P2	Pressione massima del fluido <i>Maximum pressure of fluid</i>	Bar
V0	Volume dell'accumulatore <i>Accumulator volume</i>	Litri
ΔV	Volume del fluido accumulato <i>Volume of accumulated fluid</i>	Litri
T1	Temperatura minima dell'azoto <i>Minimum temperature of fluid</i>	°C
T2	Temperatura massima dell'azoto <i>Maximum temperature of fluid</i>	°C
γ	Rapporto delle temperature specifiche = 1,4 <i>Specific nitrogen temperature ratio = 1,4</i>	



### ACCUMULATORE DI ENERGIA:

Difficilmente in un impianto idraulico viene usata ininterrottamente tutta la portata della pompa. Un accumulatore idropneumatico immagazzina una certa quantità di fluido nella fase in cui verrebbe messo a scarico nel serbatoio di recupero e lo riconcede all'impianto quando viene richiesta la massima portata per ridurre il lavoro che altrimenti spetterebbe esclusivamente alla pompa. E' quindi possibile dimensionare lo stesso impianto con una pompa con portata inferiore ottenendo un risparmio di potenza installata. Inoltre si ottiene un minore riscaldamento del fluido, una minore rumorosità del sistema, unito ad un livellamento delle variazioni di pressione e all'assorbimento di colpi d'ariete dovuti a rapidi azionamenti di valvole. Le formule seguenti sono la base per il dimensionamento dell'esatto accumulatore FOX, sia per questo utilizzo che per tutte le altre applicazioni in cui ne è richiesto l'uso. In tutte le applicazioni in cui i tempi di carico e scarico risultano essere lunghi (- 3 minuti) e a temperatura costante è necessario utilizzare la formula isoterma. Per applicazioni con cicli frequenti invece va utilizzata la formula adiabatica.

### ENERGY ACCUMULATOR:

It is improbable that an hydraulic system use all of its capacity without interruptions.

An hydropneumatic accumulator can store a certain amount of fluid that normally would be simply discharged in the tank and therefore help the pump when maximum capacity is requested. It is therefore possible to measure the same system with reduced pump capacity and consequently save installed capacity. Moreover, fluids tend to heat less, less system noise together with a flattening out of pressure and water hammer absorption variations due to rapid valve operation.

The following formulas are the basis for sizing the exact FOX accumulator either for this application or for all other applications in which its use is requested. In all applications the following isothermal formula is used when charge and discharge times are prolonged at constant temperature (-3 minutes) and the adiabatic formula in the presence of frequent cycles.

Condizioni Isoterme  
*Isothermal Conditions*

$$a) V_0 = \frac{\Delta V \cdot P_1 \cdot P_2}{P_0 \cdot (P_2 - P_1)}$$

$$b) \Delta V = \frac{P_0 \cdot V_0 \cdot (P_2 - P_1)}{P_1 \cdot P_2}$$

Condizioni Adiabatiche  
*Adiabatic Conditions*

$$a_1) V_0 = \frac{\Delta V}{\left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}} - \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}$$

$$b_1) \Delta V_0 = V_0 \left[ \left(\frac{P_0}{P_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}} - \left(\frac{P_0}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \right]$$

Dove/Where  $\frac{1}{\gamma} = 0.7143$

Per ottenere il massimo rendimento dell'accumulatore la pressione dell'azoto deve essere  $0.9 \times P_1$ .

To get the maximum output of the accumulator the pressure of the nitrogen owes to be  $0.9 \times P_1$ .

#### INFLUENZA DELLA TEMPERATURA :

Quando nell'impianto si verifica uno sbalzo di temperatura  $\Delta T = T_2 - T_1$  i valori precedentemente calcolati non corrispondono alla realtà, pertanto è necessario calcolare nuovamente il volume dell'accumulatore e la pressione della precarica di azoto in funzione di tale cambiamento:

#### TEMPERATURE INFLUENCE :

When a temperature change takes place in the system ( $T_2$ ) it is necessary to regulate the accumulator taking into consideration this variable. Consequently the values obtained from the previous formulas will be varied in the following manner:

$$c) V_{ot} = V_0 \cdot \frac{273 + T_2}{273 + T_1}$$

Volume dell'accumulatore considerando la variazione della temperatura  
*Accumulator volume in consideration of temperature variation*

Un altro fattore influenzato dalla temperatura è la precarica di azoto soggetta anch'essa a variazioni di pressione in funzione degli sbalzi di temperatura. Considerando che la pressione di precarica viene eseguita ad una temperatura ambiente di  $20^\circ\text{C}$ , la formula è la seguente

An other factor influenced by temperature is the nitrogen pre-loading phase also subject to pressure variations in function of temperature change. Considering that pre-loading pressure is carried out at an environmental temperature of  $20^\circ\text{C}$ , the formula is the following:

$$d) P_0 \text{ a } 20^\circ\text{C} = 0,9 \cdot P_1 \cdot \frac{293}{273 + T_2}$$

Valore della pressione di precarica di azoto a  $20^\circ\text{C}$  considerando l'aumento di pressione che avviene quando la temperatura sale a valore  $T_2$   
*Value of the nitrogen pre-loading pressure at  $20^\circ\text{C}$  in consideration of pressure increase when temperature rises to value  $T_2$*

## Molla Idraulica Bilanciamento di Forze

### Sospensione Idropneumatica

In questa tipologia di applicazioni il volume dell'accumulatore FOX risulta essere ovviamente in funzione dei volumi di fluido che è necessario assorbire e della variazione di pressione entro la quale si vuole ottenere una certa corsa del o dei cilindri (formula). E' necessario considerare che è indispensabile inserire in linea un regolatore di flusso unidirezionale per permettere un rapido accumulo ed un ritorno controllato. Per quanto riguarda i circuiti chiusi è obbligatorio prevedere una valvola di sicurezza in linea tarata al 95% della pressione massima dell'accumulatore.



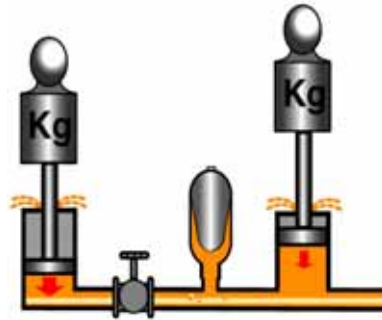
## Hydraulic Spring Balancing of Forces

### Hydropneumatic Suspension

In these applications the accumulator volume is obviously in function of the fluid volume to be absorbed and the pressure variation within which a certain stroke is desired from one or more cylinders (formula). It's also necessary to consider indispensable to insert an unidirectional flow regulator inline to permit rapid accumulation and controlled return. As far as the closed circuits are concerned, it is also obligatory to insert a safety valve set at 95% of the maximum accumulator pressure.

### Compensatore di Perdite

Un accumulatore idropneumatico FOX può essere utilizzato per mantenere in pressione un circuito idraulico chiuso compensando le perdite dovute a trafiletti delle guarnizioni e dai drenaggi delle valvole. Per il dimensionamento occorre quantificare il volume di fluido da ripristinare in funzione anche del tempo di durata della pressione. Oltre alla pressione massima, deve essere stabilita la pressione minima dell'impianto per poter applicare la formula (a).

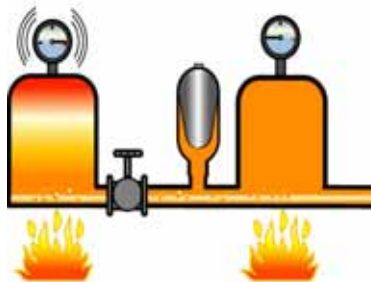


### Leakage Compensator

A FOX hydropneumatic accumulator can be used to maintain the pressure in a closed hydraulic circuit compensating the losses due to gasket blow-by and valve leakage. To regulate, it is necessary to quantify the volume of fluid to be stored also in relation to the amount of time under pressure, in addition to establishing minimum and maximum system pressures and applying formula (a) for sizing.

### Compensatore di Dilatazione Termica

In un circuito idraulico chiuso sottoposto a variazione di temperatura avviene una variazione di pressione dovuta alla dilatazione del fluido. Un accumulatore idropneumatico FOX assorbendo una parte di tale fluido può limitare l'aumento di pressione entro valori desiderati. Per il dimensionamento occorre calcolare il volume di fluido da accumulare con la seguente formula:



### Thermal Expansion Compensator

In a closed hydraulic circuit subject to temperature variations, a variation of pressure takes place due to fluid expansion. A FOX hydropneumatic accumulator is able to absorb the expanded quantity of fluid and limit pressure increases within the values desired. To determine these values it is necessary to calculate the volume of fluid to be absorbed with the following formula:

$$\Delta V = V - (T_2 - T_1) - B$$

Dove:

**V** = volume di fluido del serbatoio (litri)  
**B** = coefficiente di dilatazione cubica del fluido

Applicando la formula (a) si ricava il volume dell'accumulatore in funzione della pressione voluta alla massima temperatura. Devono essere considerate inoltre le formule che tengono conto dell'influenza della temperatura nel dimensionamento del Vostro accumulatore FOX.

$$\Delta V = V - (T_2 - T_1) - B$$

Where:

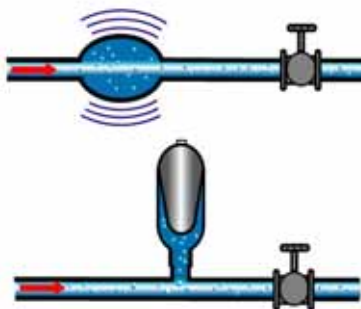
**V** = Volume of tank fluid (lt)  
**B** = coefficient of cubic expansion of fluid.

### Assorbitore di Colpi d'Ariete

Come nell'esempio precedente occorre calcolare il volume del fluido che genera il colpo d'ariete e applicare la formula (a) per il dimensionamento indicando nel valore P2 la pressione massima voluta.

E' evidente che la difficoltà maggiore risiede nel quantificare tale volume di fluido poiché soggetto a innumerevoli variabili quali: diametri e lunghezze delle tubazioni, portata e pressioni a monte e a valle della pompa, tempi di chiusura delle valvole, temperature, tipi e viscosità del fluido, ecc...

Per far fronte a queste problematiche il nostro Ufficio Tecnico è a Vostra completa disposizione con tutto il suo bagaglio di esperienze acquisite nel corso di venti anni di applicazioni in campo idraulico.



Applying formula (a), the volume of the accumulator is selected in relation to the desired pressure at maximum temperature.

Must be considered also the formulas that take into consideration the influence of temperature in the sizing of your FOX accumulator.

### Water Hammer/Shock Absorber

As in the preceding example it is necessary to calculate the volume of fluid that generates water hammer and apply formula (a) for setting a value indicating P2 as maximum desired pressure. It is evident that the difficulty consists in quantifying the volume of fluid that generates water hammer subject to innumerable variables such as: tube diameter and length, pump capacity and pressure, valve closure time, temperature, type and viscosity of fluids etc...

Our technical office, due to its vast acquired experience can help to resolve such application problems.

### Smorzatore di Pulsazioni

E' noto che le pompe, in particolare quelle a pistone abbiano una portata più o meno regolare in funzione del numero delle mandate e dei giri. E' possibile uniformare il flusso di mandata montando un accumulatore idropneumatico FOX a valle della pompa.

Per il dimensionamento si utilizza la formula (a1) considerando:  $\Delta V = C \times K$

dove:

C = cilindrata totale della pompa in litri  
K = coefficiente del tipo di pompa

Pompa	K
Simplex	0.6
Duplex	0.25
Triplex	0.12
Quintuplex	0.06

Per quanto riguarda i valori delle pressioni da inserire nella formula (a1), sono in funzione della pulsazione media residua che si vuole ottenere. Per esempio volendo avere una pulsazione del  $\pm 5\%$  in funzione della pressione di mandata media voluta (Pm) i valori saranno:  $P2 = Pm + 5$  e  $P1 = Pm - 5$ . Il valore P0 relativo alla pressione di precarica deve essere:

$P0 = 0.6 \times P1$  per pompe simplex e duplex

$P0 = 0.7 \times P1$  per pompe triplex

$P0 = 0.8 \times P1$  per pompe quintuplex e oltre

Per la precarica va anche tenuto conto della formula (d) che considera le eventuali variazioni di temperatura in fase di lavoro. Nell'impiego pratico, si è giunti sperimentalmente alla definizione di una formula più semplice e immediata per il calcolo del volume dell'accumulatore per questo tipo di impiego. Tale formula fornisce un'ottima approssimazione:

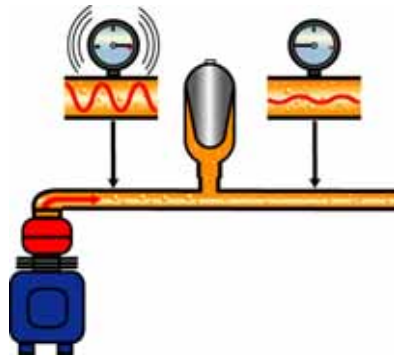
$$V0 = C \times Z$$

Dove Z rappresenta il coefficiente di moltiplicazione della cilindrata di un giro (c) della pompa (in litri), per ottenere il volume dell'accumulatore, in funzione della pulsazione residua voluta.

Per questa specifica applicazione teniamo a informare che oltre a diversi tipi di elastomero possiamo fornire varie alternative nella costruzione dei corpi non esposti nel seguente catalogo come ad esempio:

- smorzatori con bocche di entrata maggiorate per un migliore rendimento alle basse pressioni
- esecuzioni senza valvola a fungo con passaggi diretti
- esecuzioni con rete anti estrusione
- esecuzioni con corpo in acciaio inox in esecuzione saldata per basse pressioni
- smorzatori con passaggio in linea

Esempio	
Pompa:	Triplex
Portata:	190 l/min
N° giri:	270
Pressione:	150 bar
Pulsazione residua:	$\pm 2.5\%$
$V0 = (190 \times 4) / 270 = 2.8 \text{ l}$	
$P0 = 150 \times 0.7 = 105 \text{ bar}$	
Se la temperatura di lavoro salisse a 50°C avremmo:	
$V0t = 4.2 \times (273+50) / (273+20) = 4.6 \text{ l}$	
$P0 \text{ azoto a } 20^\circ\text{C} = 105 \times 293 / (273+50) = 94.5 \text{ bar}$	
94.5 bar rappresenta il valore di precarica da effettuare a 20°C per aver a 50°C un a pressione di esercizio pari a 105bar	



Pompa/ Pump (S.E.)	Z	Pulsazione residua Residual pulsation
Simplex	12	$\pm 5\%$
	30	$\pm 2.5\%$
	60	$\pm 1.5\%$
Duplex	5	$\pm 5\%$
	13	$\pm 2.5\%$
	25	$\pm 1.5\%$
Triplex	2	$\pm 5\%$
	4	$\pm 2.5\%$
	6	$\pm 1.5\%$
Quintuplex	1	$\pm 5\%$
	2	$\pm 2.5\%$
	3	$\pm 1.5\%$

### Pulsation Dampener

It is well known that pumps, in particular plunger pumps, have a more or less fixed capacity determined by their displacement and revolutions per minute. It is possible to improve pump flow uniformity by installing a FOX hydropneumatic accumulator.

For proper selection use the formula: (a1) considering:  $\Delta V = C \times K$

where:

C = plunger displacement in litres

K = pump type coefficient

Pompa	K
Simplex	0.6
Duplex	0.25
Triplex	0.12
Quintuplex	0.06

As far as the pressure values to be inserted in formula (a1) are concerned, they are a function of desired residual pulsation.

For example, if a pulsation of 5% above average delivery pressure is desired (Pm) the values will be  $P2 = Pm + 5$  and  $P1 = Pm - 5$ .

The value P0 relative to the precharge pressure must be:

$P0 = 0.6 \times P1$  for simplex and duplex pumps

$P0 = 0.7 \times P1$  for triplex pumps

$P0 = 0.8 \times P1$  for quintuplex pumps and beyond.

For the precharge phase consider formula (d) which takes into consideration eventual temperature variations during the work phase. In practical use, an easier way to calculate this volume has been developed experimentally and has been proven to be very useful:

$$V0 = C \times Z$$

Where Z is the coefficient of the displacement of delivery in one revolution (c) of the pump (in litres), to obtain the volume of desired residual pulsation.

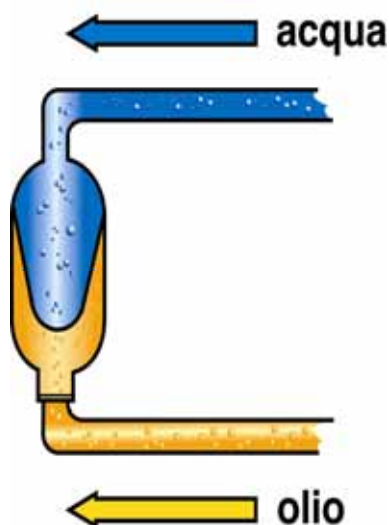
For this specific application it should be noted that in addition to different types of elastomers, various alternative body constructions can also be supplied which are not provided in this catalogue, such as the following:

- dampeners with larger inlets with improved yield according to pressure
- execution without poppet valve, with direct flow passages
- execution with anti-extrusion screen
- execution with welded, stainless steel bodies for low pressure
- dampeners with inline flow passages

Example	
Pump :	Triplex
Flow:	190 l/min
N° cycles:	270
Pressure:	150 bar
Residual pulsation::	$\pm 2.5\%$
$V0 = (190 \times 4) / 270 = 2.8 \text{ l}$	
$P0 = 150 \times 0.7 = 105 \text{ bar}$	
If the working temperature increases to 50°C we shall have:	
$V0t = 4.2 \times (273+50) / (273+20) = 4.6 \text{ l}$	
$P0 \text{ nitrogen at } 20^\circ\text{C} = 105 \times 293 / (273+50) = 94.5 \text{ bar}$	
94.5 bar represents the value of preload to effect to 20°C to have to 50°C a pressure of exercise equal to 105 bar	

### Separatore di fluidi:

Un accumulatore idropneumatico può essere utilizzato per trasferire pressione a due fluidi diversi che non debbano venire in contatto tra loro. Per questo utilizzo oltre che richiedere in fase d'ordine elastomeri compatibili con i fluidi impiegati occorre che il volume nominale dell'accumulatore sia almeno il 25% maggiore della quantità di fluido da trasferire, questo per evitare eccessive deformazioni dell'elastomero.



### Fluid Separator:

An hydropneumatic accumulator can be used to transfer pressure on two different fluids that must not come in contact with each other. For this application in addition to requesting elastomers compatible with the fluids utilized it is necessary that the nominal value of the accumulator be 25% greater than the maximum quantity of fluid to be transferred in order to avoid excessive stretching of the elastomers.

### Accumulatore con Bombole Addizionali:

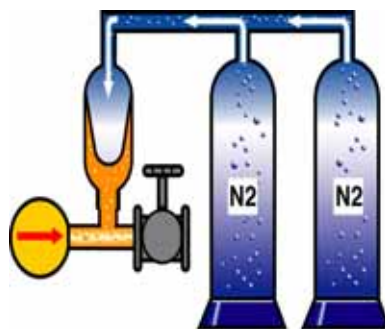
Quando in un circuito idraulico la differenza tra la massima e la minima pressione è piccola e occorre un considerevole accumulo di fluido, è possibile collegare agli accumulatori delle bombole addizionali di azoto per poter avere il volume totale richiesto ( $\Delta V$ ) a fronte di un numero inferiore di accumulatori installati sfruttando maggiormente la capacità di accumulo di ogni singolo componente. Per il dimensionamento deve essere considerata la formula (a) tenendo conto sia dell'influenza della temperatura (attraverso (c) e (d)), sia del fatto che la quantità di gas risulta divisa in due parti (nell'accumulatore nella bombola addizionale). Nell'accumulatore è indispensabile che rimanga almeno il 25% del volume nominale dell'accumulatore quando viene raggiunta la pressione massima P2, pertanto:

$$\Delta V \leq 0,75 \times V_0$$

dove  $V_0$  è il volume dell'accumulatore non considerando il volume delle bombole addizionali.

La pressione di precarica di azoto deve essere:

$$P_0 = P_1 \times 0,97$$



### Accumulators With Additional Gas Cylinders:

When in a hydraulic circuit the difference between maximum and minimum pressure is minimal and requires a considerable accumulation of fluid it is possible to connect additional cylinders of nitrogen to the accumulators in order to receive the total requested volume ( $\Delta V$ ) reducing the number of installed accumulators and exploiting even more the single capacity of accumulation. For regulation consider formula (a) bearing in mind that in addition to the formulas of temperature influence (c, d) we must also consider the quantity of gas divided in two parts: one in the accumulator and the other in the additional cylinder. In the first case, it is indispensable that at least 25% of nominal accumulator volume remain when maximum value pressure is reached ( $P_2$ ), therefore:

$$\Delta V = 0,75 \times V_0$$

where  $V_0$  is the accumulator volume not considering the volume of the additional cylinders.

The pre-loading nitrogen pressure must be:

$$P_0 = P_1 \times 0,97$$

### Altre Applicazioni:

- Salvaguardia di apparecchi di controllo e misurazione pressione
- Abbattimento rumorosità dell'impianto
- Temporizzazione della salita di pressione

### Other Applications:

- Protection of pressure control and measuring instruments
- Noise reduction of system
- Timer for pressure rise

### Note generali per il montaggio e la manutenzione

#### Controlli preliminari:

Prima di effettuare il collegamento confrontare i dati impressi sul corpo o sulla targhetta dell'accumulatore FOX con quelli relativi all'impianto, in particolare la pressione massima ammissibile e la pressione di precarica. Spesso un'errata scelta della pressione di precarica influisce negativamente sulla durata dell'accumulatore.

#### Installazione:

Quando se ne ha la possibilità, per avere il massimo rendimento, è preferibile montare l'accumulatore il più vicino possibile all'utilizzatore.

La posizione ideale per gli accumulatori a sacca è da verticale (con valvola azoto verso l'alto) a orizzontale. Gli accumulatori a membrana e a pistone possono essere installati in ogni posizione. Si consiglia di lasciare visibili i dati dell'accumulatore e uno spazio di 15cm sulla valvola azoto per poter eseguire i controlli e i ripristini di precarica.

### General note for assembly and maintenance

#### Preliminary checks:

Before effecting assembly check and compare data stamped on body or data plate of FOX accumulator with respective system, in particular maximum permissible pressure and pre-loading pressure. An incorrect pre-loading pressure selection often negatively influences accumulator life time.

#### Installation:

When the possibility exists, in order to achieve maximum yield, it is preferable to mount the accumulator as close as possible to the operator. The ideal position for the bag accumulators is from the vertical (with the nitrogen valve towards the top) to the horizontal position. Diaphragm and piston accumulators can be mounted in any position. It is advisable to leave accumulator data plate visible as well as 15 cm space around the nitrogen valve permitting easy access for controls and pre-loading regeneration.

**Fissaggio:**

Per piccoli volumi installati su macchine fisse è sufficiente la filettatura di attacco standard, per volumi più grossi occorrono staffe e collari di fissaggio che assicurano il corpo dell'accumulatore contro vibrazioni o eventuali urti. In ogni caso è assolutamente vietato e pericoloso eseguire saldature sui corpi stessi.

**Messa in funzione:**

Prima di iniziare il ciclo di lavoro, accertare che la valvola limitatrice di pressione del circuito sia in diretto collegamento con l'accumulatore. Eseguire lo spurgo dell'aria lato fluido mediante l'apposita vite nei tipi con valvola a fungo e prevedere una valvola di ritegno all'uscita della pompa che la ripari da ritorni di portata. Consigliamo inoltre un rubinetto di esclusione e messa a scarico dell'accumulatore che permetta di eseguire manutenzione anche durante il funzionamento dell'impianto e un regolatore di portata unidirezionale posto in linea con l'accumulatore per regolare la portata di scarico ed omogeneizzare così la risposta fornita dallo stesso.

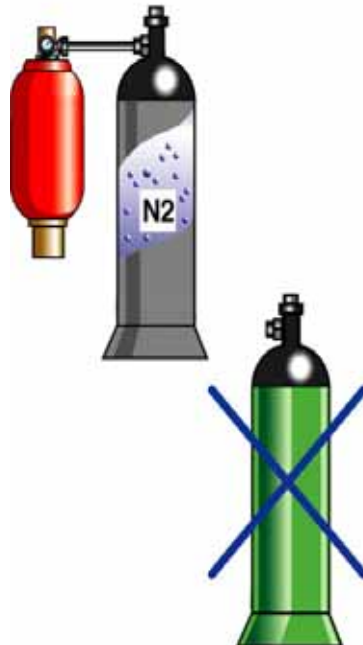
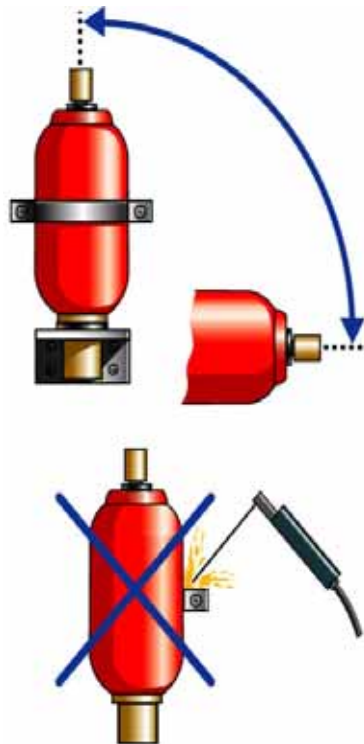
**Precarica di Azoto:**

Gli accumulatori idropneumatici FOX vengono solitamente caricati nello stabilimento di origine con la quantità di gas stabilita in fase d'ordine e indicata nell'apposita targhetta o stampigliata sul corpo stesso. Detta operazione avviene a temperatura ambiente (~20 °C); temperature di esercizio differenti comportano una precarica di gas diversa (vedi formula d).

**Controllo della Precarica di Azoto:**

Si consiglia un controllo della pressione di precarica entro 10 giorni dalla data di avvio dell'impianto e successivamente ogni 6 mesi. Il controllo può essere effettuato in modo più semplice lasciando l'accumulatore installato sull'impianto e concentrando la nostra attenzione sul lato fluido. Questo metodo di prova si basa sul fatto che, durante il lento svuotamento di un accumulatore riempito di liquido, la pressione del lato impianto diminuisce dapprima lentamente secondo le leggi sulle proprietà dei gas, cadendo poi repentinamente al momento del raggiungimento del valore relativo alla precarica del gas. Questo fenomeno può essere esattamente rilevato con l'ausilio di un manometro direttamente interessato alla pressione del fluido dell'accumulatore.

E' possibile controllare la precarica mediante il dispositivo di precarica AR appositamente dedicato a questa funzione e attraverso il quale è possibile effettuare il ripristino o l'aumento della pressione stessa mediante azoto secco in bombola. E' assolutamente vietato l'impiego di compressori d'aria, bombole d'ossigeno o altri gas. E' inoltre indispensabile che il controllo o la variazione della pressione di precarica avvenga senza presenza di pressione lato fluido qualora l'accumulatore sia montato sull'impianto. Lo spazio sopra la valvola azoto per poter intervenire con l'apparecchiatura di precarica deve essere di almeno 15 cm.



**Fastening in Position:**

For small volumes installed on fixed machinery a standard screw thread attachment is sufficient, for larger volumes fixing brackets or clamps are necessary which protect the accumulator against vibrations or eventual impacts. At any rate it is absolutely prohibited to carry out welding on the bodies of the accumulators.

**Start Up:**

Before beginning the work cycle make sure that the circuit pressure limiting valve is connected directly to the accumulator. Bleed the air out of the fluid side utilizing the special screws provided on poppet valve type and furnish and fit a retaining valve at pump outlet that protects it from backflow. We also recommend a cut-off and drain valve that permits maintenance during the working phase of the system as well as a unidirectional on line rate of flow regulator in order to regulate accumulator discharge flow.

**Pre-Loading Gas:**

FOX hydropneumatic accumulators are usually already loaded direct from the factory with the quantity of gas stipulated during the order phase and indicated on the data plate or stamped on accumulator body. This operation takes place at room temperature (~20° C); different working temperatures require different pre-loading procedures (see formula d).

**Control of Gas Pre-Loading:**

It is advisable to control pre-loading pressure within 10 days after system start up and subsequently every 6 months. Controls can be carried out easily from the fluid side with the accumulator mounted on system. This test method is based on the fact that, during the slow drainage phase of an accumulator full of fluid, the pressure on the accumulator side initially diminishes slowly according to laws regarding the physical properties of gas, but then suddenly drops off when the relative pre-loading gas value is reached. Such a phenomenon can be noticed with the aid of a manometer measuring accumulator fluid pressure directly. It is however also possible to control gas pre-loading from the gas side with the aid of the pre-loading device (AR), which also permits regeneration or pressure increase through bottled dry nitrogen(N2). It is absolutely prohibited to utilize compressed air, gas cylinders or other types of gas. It is indispensable that the control or pre-loading pressure variation be carried out in the absence of pressure on the fluid side no matter whatever accumulator is mounted on the system. The space above the nitrogen valve in order to be able to reach the pre-loading equipment must be at least 15 cm.

### Portata degli accumulatori:

Nella scelta di un accumulatore, oltre al volume, alla pressione massima, alla temperatura e alle condizioni generali di utilizzo, deve essere considerata anche la portata massima di flusso consentita sia in entrata che in uscita. Nelle tabelle tecniche sono indicati i valori delle portate massime consigliate nelle condizioni di lavoro per ogni singolo accumulatore. In impianti con possibilità di portate superiori a quelle ammissibili, può avvenire il prollassamento della membrana o della sacca, ossia la non restituzione del fluido accumulato a causa di una chiusura anticipata della parte elastica ed in particolare del fondello antiestrusione sul fondo dell'accumulatore o della chiusura della valvola a fungo. Questo fenomeno avviene normalmente quando l'accumulatore è sprovvisto di regolazione di portata in uscita e non si tiene conto che questa essendo originata dall'espansione del gas è caratterizzata da possibili flussi istantanei elevatissimi pur con diametri di passaggio molto ridotti. Pertanto consigliamo di prevedere in fase di progetto un regolatore di portata unidirezionale in linea che permetta il controllo del flusso in uscita dall'accumulatore. Per questo utilizzo, FOX produce una propria gamma di regolatori (serie VSA) semplici ed economici studiati appositamente.

### Collaudi e Controllo Qualità

Gli accumulatori idropneumatici FOX vengono tutti collaudati singolarmente ad una pressione pari a 1.43 volte la pressione massima consentita stampigliata sul corpo. A riprova di questo collaudo il cliente riceverà insieme ai suoi nuovi prodotti FOX un certificato firmato direttamente dal collaudatore. Sui corpi degli accumulatori oltre alla pressione massima di lavoro sono indicati: il nome del costruttore, il tipo, la pressione di prova, la precarica di azoto e la data di costruzione. FOX ha strutturato un sistema gestionale interno che garantisce la completa rintracciabilità del pezzo, grazie ad esso qualora fosse necessario poter risalire alle caratteristiche dei materiali utilizzati dei trattamenti e delle lavorazioni effettuate è sufficiente richiederle a momento dell'ordine o contattando telefonicamente il nostro Ufficio Tecnico.

Gli Accumulatori FOX sono costruiti e certificati in accordo alla Direttiva Europea 97/23 CE-PED

### Controllo Qualità

Gli accumulatori idropneumatici FOX sono realizzati nel rispetto più assoluto delle normative che ne regolano le caratteristiche costruttive. Tutte le lavorazioni meccaniche di tornitura (macchine C.N.C.), saldatura automatizzata (unità ARGON), montaggio, verniciatura e collaudo vengono eseguite e controllate durante il processo di lavorazione direttamente nel nostro stabilimento che sorge su un'area di 3000 m<sup>2</sup>. Le parti forgiate all'esterno vengono controllate in dettaglio con apparecchi magnetoscopici Giraud. La costante ricerca della qualità ci ha portato alla realizzazione dell'unico accumulatore a membrana in esecuzione saldata con corpo monolitico (Serie H). L'innovazione principale che differenzia questa gamma da tutte le altre concorrenti presenti sul mercato risulta essere l'assenza di saldature sul diametro maggiore, garanzia di sicurezza alle alte pressioni unita al fatto di evitare eccessivi riscaldamento della membrana nella fase di saldatura, localizzata esclusivamente in corrispondenza dei raccordi lato fluido e lato azoto.

### Accumulator Flow Capacity

In selecting an accumulator, in addition to volume, maximum pressure, temperature and general utilization conditions we must also consider incoming and outgoing maximum consented flow capacity. The recommended values of maximum flow capacity under working conditions for each type of accumulator are reported in the technical tables. In system with the possibility of flow capacities higher than permitted, there exists the possibility to bladder or diaphragm prolapse, that is, the accumulated fluid is not restored due to anticipated closure of the elastic part on accumulator bottom through anti-extrusion screen or closure of poppet valve. This phenomenon normally occurs when the accumulator lacks outgoing flow regulation and does not take into consideration that this is due to gas expansion, therefore with the possibility of very high instantaneous flow notwithstanding reduced passage diameters. We therefore suggest the provision of an on line unidirectional flow capacity regulator during the project phase that permits outgoing accumulator flow control. For this particular function, FOX has its own line of efficient, simple and economic regulators (series VSA).

### General Testing and Quality Control

FOX hydropneumatic accumulators are all individually tested at a pressure 1.43 greater than maximum consented pressure stamped on accumulator body. For total quality concerning every consignment in addition to specific certification on the part of the client there is also an enclosed internal certificate certifying testing undertaken in dynamic working conditions carried out singularly on each individual piece.

### Italian regulations

Hydropneumatic accumulator enter under the norms regarding pressurized instrumentation controlled by ISPESL which requires in their presence for volumes over 25 litres of capacity.

FOX accumulators are constructed in according to the European Directive 97/23-PSD

### Quality control

FOX hydropneumatic accumulators are constructed following the precise guidelines regulating construction norms. All mechanical turning (C.N.C.), automated welding (ARGON unit), bags and diaphragms molding, assembly, painting and testing are carried out and controlled during the work process directly in our factory shop area 3000 m<sup>2</sup>. The parts which are forged externally are subject to careful inspection by a Giraud magnetic crack detector. Our constant efforts to improve quality have enabled us to realize and perfect the only welded monolithic diaphragm accumulator on the market (series H). The principal innovation that differentiates this gamma from all the other competitor products is that it is constructed of a single body and is not welded at its largest diameter, a guarantee of safety at high pressures together with the fact that it avoids excessive diaphragm heating at points where diaphragm is located near fluid and nitrogen side gates. Both models with patent regularly deposited.



Certificazioni (da destra a sinistra):  
- Certificato ISO  
- Certificato PED mod. H1  
- Certificato GOST-R (Russia)  
- SELO CSEI (China)

Certifications (from right to left):  
- ISO Certification  
- PED Certification mod. H1  
- GOST-R Certification (Russia)  
- SELO CSEI Certification (China)

TABELLA SEMPLIFICATA PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA QUANTITA' DI FLUIDO ACCUMULABILE IN FUNZIONE DEL TIPO DI ACCUMULATORE, IN CONDIZIONE ADIABATICA.

SIMPLIFIED TABLE FOR MEASURING THE QUANTITY OF ACCUMULATED LIQUID IN RELATION TO THE PARTICULAR TYPE OF ACCUMULATOR UTILIZED IN THE ADIABATIC CONDITION.

	$\Delta P = P2 / P0$	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.5	4
Litri/ Litres	0.1	0.004	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06
	0.35	0.01	0.05	0.08	0.1	0.11	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18
	0.5	0.02	0.08	0.12	0.15	0.18	0.2	0.22	0.24	0.26	0.28
	0.8	0.03	0.11	0.17	0.22	0.26	0.3	0.32	0.35	0.38	0.41
	1.3	0.04	0.18	0.28	0.36	0.43	0.48	0.52	0.56	0.62	0.67
	1.5	0.05	0.2	0.33	0.4	0.49	0.55	0.6	0.65	0.72	0.78
	2.3	0.08	0.3	0.5	0.6	0.75	0.85	0.9	0.99	1.1	1.19
	2.5	0.09	0.33	0.57	0.7	0.8	0.9	0.95	1	1.2	1.3
	4	0.14	0.5	0.8	1.1	1.3	1.4	1.53	1.7	1.92	2.2
	5	0.18	0.7	1	1.4	1.6	1.8	1.93	2.1	2.3	2.5
	6	0.2	0.8	1.2	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.63	2.75
	10	0.36	1.4	2.1	2.7	3.1	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
	20	0.66	2.6	4	5.1	5.9	6.8	7.4	8	9.9	12.7
35	1.2	4.6	7.3	9.3	10.8	12.3	13.3	14.4	15.4	16.5	
50	1.7	6.8	10.6	13.6	15.5	18	19.5	21.1	22.8	24.4	

#### UTILIZZO:

In un impianto conosciamo il valore della pressione massima P2 ed il valore della pressione minima P1, il valore della precarica d'azoto lo ricaviamo con la formula  $P0 = P1 \times 0.85$ .

Dobbiamo innanzitutto dimensionare il rapporto di compressione  $\Delta P = P2 / P0$ , fatto ciò si identifica il valore  $\Delta P$  ottenuto tra quelli in testa alle colonne. Tutti i valori riportati sulle corrispondenti righe sono riferiti alla quantità di fluido accumulata in funzione del volume dell'accumulatore utilizzato. Il numero di cicli di una membrana è inversamente proporzionale all'aumentare del rapporto di compressione. Inoltre risulta inutile comprimere un accumulatore avente precarica di 30 bar di azoto con una pressione di olio pari a 120 bar, se la pressione minima non scende mai sotto il valore di 70 bar poiché si ottiene il medesimo risultato di una precarica di 60 bar ed un volume nominale di azoto dimezzato. Ricordiamo inoltre che è fondamentale considerare le variazioni della precarica dovute alle diverse temperature di lavoro.

**ESEMPIO:** P2 = 180 bar  
P1 = 140 bar  
P0 = 140 x 0.85 = 119 bar  
 $\Delta P = 180 / 119 = 1.5$

La seguente tabella riporta la variazione della precarica di azoto fatta a 20°C in funzione della temperatura di lavoro T2.

Facendo riferimento alla tabella ottengo un volume di fluido accumulato pari a 0.11 litri con un accumulatore da 0.8.

#### USE:

In a system we know the value of the maximum pressure P2 and minimum pressure P1. Measure the nitrogen precharge pressure P0 with the formula  $P0 = P1 \times 0.85$  (fixed value).

Measure the compression ratio  $\Delta P = P2 : P0$  and identify the obtained value ( $\Delta P$ ) in the column. All reported values on the corresponding lines refer to the quantity of accumulated fluid in relation to the volume of accumulator utilized. The number of cycles is inversely proportional to the increase of the compression ratio. It is useless to compress a preloaded accumulator from 30 bar of nitrogen up to 120 bar of oil, when in the system for example, the minimum pressure never goes below the value of 70 bar. In this case, other than reducing membrane life, the nominal performance of the accumulator is not improved. The same quantity of accumulated oil is obtained with a preloaded pressure of 60 bar and the nominal nitrogen volume is reduced by half.

**EXAMPLE:** P2 = 180 bar  
P1 = 140 bar  
P0 = 140 x 0.85 = 119 bar  
 $\Delta P = 180 / 119 = 1.5$

The following table shows the variations that undergo the nitrogen pre-charge pressure made to 20°C depending from working temperature T2. Referring to the table we get a volume of fluid accumulated of 0.11 liters with an 0.8 litres accumulator.

T2	PRESSIONE DI PRECARICA AZOTO in BAR a 20°C NITROGEN PRESSURE PRELOAD in BAR to 20°C											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
°C												
-20	8.6	17	26	35	43	52	60	69	78	86	95	104
-10	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
0	9.3	19	28	37	47	56	65	75	84	93	102	112
10	9.7	19	29	39	48	58	68	77	87	97	106	116
20	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
30	10	21	31	41	52	62	72	83	93	103	114	124
40	11	21	32	43	53	64	75	85	96	107	118	128
50	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
60	11	23	34	45	57	68	80	91	102	114	125	136
70	12	23	35	47	59	70	82	94	105	117	129	140
80	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	133	145
90	12	25	37	50	62	74	87	99	112	124	136	149
100	13	26	38	51	64	76	89	102	115	127	140	153
110	13	26	39	52	65	78	92	105	118	131	144	157
120	13	27	40	54	67	80	94	107	121	134	148	161

**ESEMPIO:** precarica di Azoto 20 °C = 80 bar  
Valore raggiunto alla temperatura 40 °C = 85 bar  
Valore raggiunto alla temperatura 60 °C = 91 bar

**EXAMPLE:** nitrogen preload 20 °C = 80 bar  
value when the temperature up to 40 °C = 85 bar  
value when the temperature up to 60 °C = 91 bar

# Certificato

Norma **ISO 9001:2008**

N° registro certificato 01 100 027458

TÜV Rheinland Cert GmbH certifica:

Titolare del certificato: **FOX S.r.l.**  
Via Romagna, 6  
I - 20090 Opera (MI)

Campo di applicazione: **Progettazione, produzione e vendita di accumulatori idropneumatici a sacca, a membrana ed a pistone; pressostati elettropneumatici, trasduttori di pressione, vuotostati, flussostati ed indicatori di livello per serbatoio.**

Mediante un audit, rapporto N° 027458 è stata conseguita la dimostrazione che le prescrizioni della norma ISO 9001:2008 sono soddisfatte.

La data di scadenza per tutte le prossime verifiche è 29-07 (gg-mm).

Validità: Questo certificato è valido dal 28-01-2010 fino al 24-08-2012.  
Prima certificazione 2003

Milano, 28-01-2010

  
TÜV Rheinland Cert GmbH \*)  
Am Grauen Stein · 51105 Köln



TGA-ZM-58-95-00

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)



 **TÜVRheinland®**  
Precisely Right.