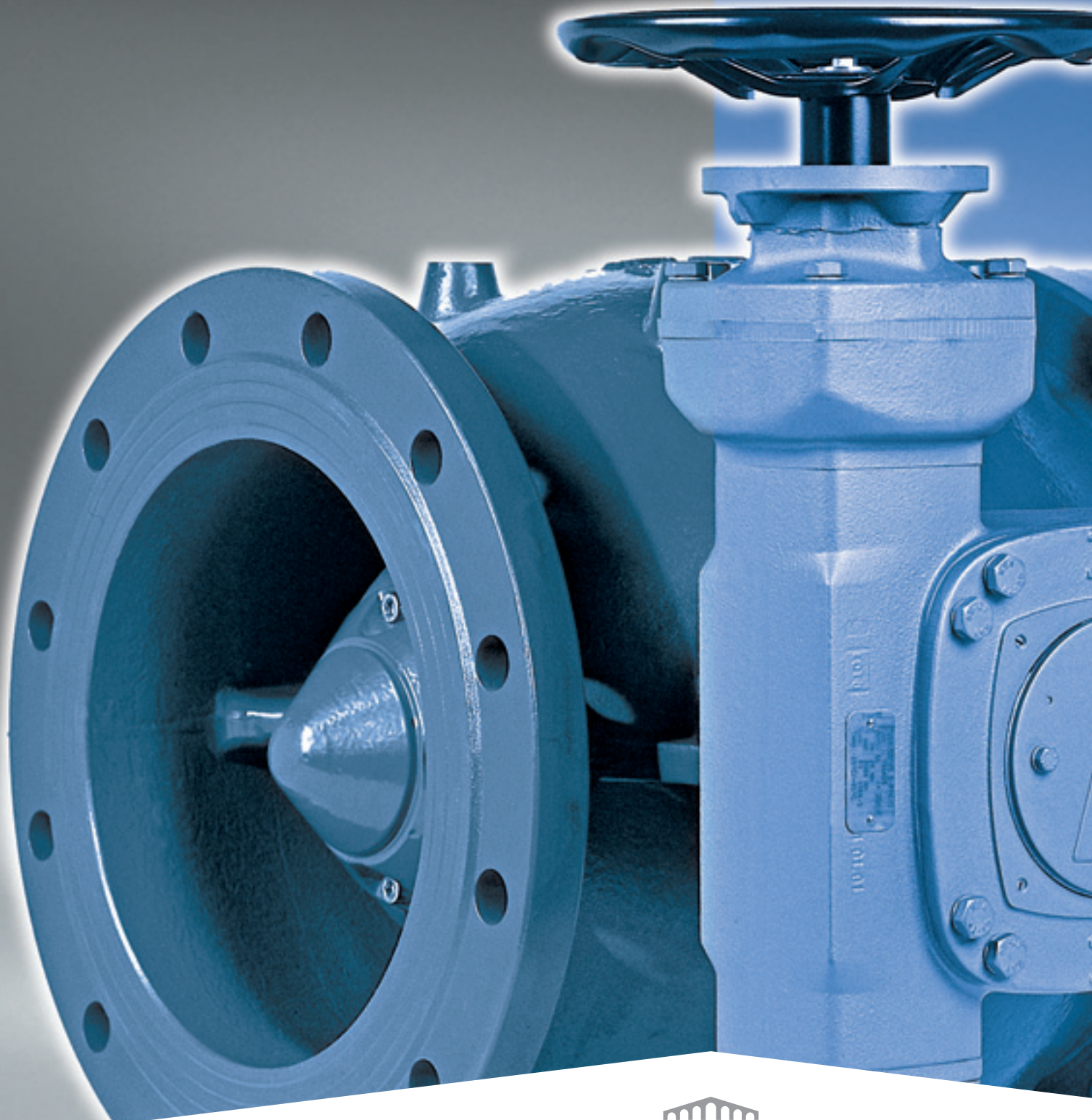


PAM

Needle valves

*Valvole di
regolazione a fuso*




SAINT-GOBAIN
CONDOTTE

VALVOLE A REGOLAZIONE DI FUSO Needle Valves

INDICE - INDEX

■ GENERALITÀ Generalities	4
■ CARATTERISTICHE FUNZIONALI Functional Description	5
■ PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE Costruction features	6
■ VALVOLA DI REGOLAZIONE A FUSO MANUALE Manually operated needle valve	10
■ VALVOLA DI REGOLAZIONE A FUSO MOTORIZZATA Electrically operated needle valve	11
■ CARATTERISTICHE E MATERIALI Parts and materials.....	12
■ ORGANI DI MANOVRA Control devices.....	13
■ CARATTERISTICHE IDRAULICHE Hydraulic Characteristics	14
■ APPLICAZIONI Applications	16

Generalità Generalities



■ Generally, the capacity of distribution networks is always greater than the actual demand from users, and thus in management of the supply facilities it is necessary to use equipment to provide optimum control of distribution of the resources available, and thus avoid waste.

One type of valve specially developed for this regulation function is the needle valve, which is able to modulate the flow-rate of water while providing gradual operation even when large reductions in flow are needed, with high hydrostatic loads at the valve inlet and high operating pressure differences. The possibility of fitting actuators with a continuous regulation scale allows the use of control systems to provide multiple functions.

ADVANTAGES:

- low head loss
- precision of the movement
- possibility of high pressure reduction
- fit for high flowrate (big ND)

■ Generalmente la capacità di queste reti è sempre maggiore della effettiva richiesta dell'utilizzazione e quindi nella gestione delle opere di adduzione risulta necessario il ricorso ad apparecchiature che gestiscano in modo ottimale la distribuzione delle risorse disponibili evitandone così lo spreco. Un tipo di valvola appositamente sviluppata per realizzare questa funzione di regolazione è la valvola a fuso che si caratterizza per la capacità di modulare la portata d'acqua mantenendo una manovra morbida anche per rilevanti gradi di parzializzazione che comportano notevoli carichi idrostatici in ingresso ed elevata differenza di pressione di esercizio. La possibilità di essere corredata di attuatori di regolazione continua, permette di asservirla a sistemi di controllo per la realizzazione di molteplici funzionalità.

VANTAGGI:

- perdite di carico limitate
- precisione della manovra
- possibilità di grandi riduzioni di pressione
- adatta a grandi portate (grandi DN)

NEEDLE VALVES

Caratteristiche funzionali

Functional Description



■ La valvola di regolazione a fuso realizza la parzializzazione della portata d'acqua mediante lo scorrimento assiale di un otturatore azionato da un meccanismo tipo biella-manovella. L'otturatore scorre in una camera compensata in pressione ed opportunamente profilata per evitare vibrazioni e carichi idrodinamici anomali. La chiusura avviene nel senso del flusso per cui all'aumentare della velocità del fluido (ossia della differenza di pressione) tende a stabilizzare ulteriormente il sistema. Il profilo interno della valvola è studiato in modo da ottimizzare il comportamento nei confronti della possibilità di cavitazione. La portata d'acqua viene incanalata in un passaggio avente sezione a forma di corona circolare progressivamente decrescente dalla sezione di ingresso verso la sede di tenuta. La profilatura idrodinamica del passaggio è ottimizzata in tutta la parete dove la velocità dell'acqua è gradualmente accelerata e permette di mantenere basse le perdite di carico per i gradi di apertura superiori a 40%. In sintesi la valvola a fuso consente una regolazione morbida delle portate per gradi di apertura maggiori del 40% circa ed una elevata dissipazione per parzializzazioni maggiori.

■ The needle valve controls the water flow-rate through the axial movement of a shutter operated by a connecting-rod and crank mechanism. The shutter runs in a pressure-compensated chamber specially shaped to avoid vibrations and anomalous hydrodynamic loads. Closure is in the flow direction, so as the speed of the fluid (or the pressure difference) increased, the system tends to become even more stable. The internal profile of the valve is designed to minimize cavitation. The flow of water is channelled into a round-section passage which gradually becomes narrower from the intake to the sealing seat. The hydrodynamic profile of the passage is optimized throughout the part where the water speed gradually rises, and allows pressure drops to be kept low for degrees of opening in excess of 40%. In short, the needle valve allows gradual reduction in flow-rate for degrees of opening in excess of 40% approx., and high dissipation for lower flow-rates.



Particolarità costruttive

Construction features

Operating mechanism

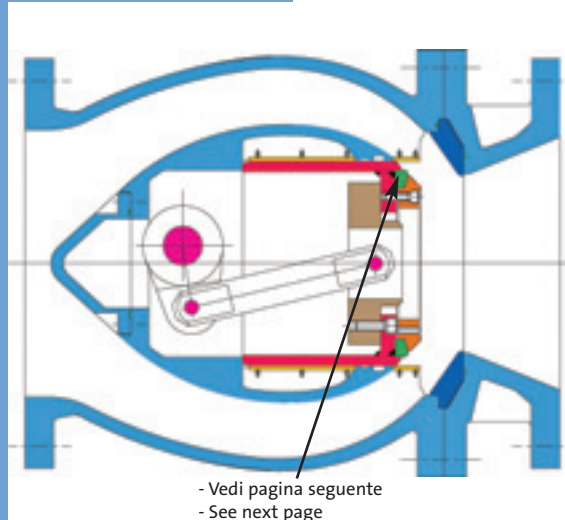
■ The regulator valve shutter is operated by means of a connecting rod-crank mechanism. The shutter is connected to the operating shaft by means of a rigid system comprising a stainless steel connecting rod, connected to a link-block (crank) in nodular cast iron by stainless steel pins.

The crank is connected to control shaft, which is moved by the worm reduction gear to operate the valve. All moving parts are mounted on very low friction self-lubricating bushes which prevent seizing, thus ensuring maximum reliability.

The control system is therefore of no-back-lash type; this gives increased precision and repeatability, allowing very fine adjustment.

In contrast with gear-wheel systems, the extreme simplicity of this mechanism and the use of the most suitable materials ensures that the valve provides top reliability and performance over time.

The mechanism requires no maintenance or lubrication since all components travel on very short strokes and are thus not subject to wear.



- Vedi pagina seguente
- See next page

Meccanismo di manovra

■ La manovra dell'otturatore della valvola di regolazione a fuso è realizzata da un meccanismo tipo biella-manovella.

L'otturatore è collegato all'albero di manovra tramite un sistema rigido costituito da uno stelo (biella) in acciaio inossidabile collegato ad un glifo (manovella) in ghisa sferoidale tramite spinotti anch'essi in acciaio inossidabile. A sua volta il glifo è collegato all'albero di manovra che tramite il riduttore a vite senza fine esterno permette la manovra della valvola. Tutti gli

organi di scorrimento sono inseriti su boccole autolubrificanti a bassissimo coefficiente d'attrito che ne impediscono il grippaggio garantendo in questo modo massima affidabilità.

Per le caratteristiche sopra descritte l'organo di manovra è da considerarsi un sistema rigido esente da giochi; questo conferisce alla manovra massima precisione e ripetibilità permettendo regolazioni molto fini.

A differenza dei sistemi ad ingranaggi, l'estrema semplicità del meccanismo e la selezione dei materiali più idonei assicura nel tempo la massima affidabilità e funzionalità dell'intera apparecchiatura. Il meccanismo è

esente da manutenzione e lubrificazione in quanto il movimento degli organi che lo compongono è molto limitato e non è quindi soggetto ad usura.

Low-effort operation

■ The needle valve has balanced operation, since the hydraulic thrust caused by the pressure acts only on an annular surface formed by the external diameters of the shutter and the sealing-ring. The upstream pressure on the remainder of the shutter surface is balanced by the downstream pressure which acts on the back surface.

This system considerably reduces the effort required for operation, regardless of the pressure in the system on which the valve is installed.

Manovrabilità

■ La valvola a fuso è un'apparecchiatura a manovra equilibrata. Analizzando la sua costruzione si evidenzia che la spinta idraulica dovuta alla pressione agisce solamente su una superficie anulare formata dal diametro esterno dell'otturatore e quello esterno della guarnizione di tenuta.

Sulla restante superficie dell'otturatore la pressione di monte è equilibrata da quella di valle che agisce sul retro dell'otturatore. Questo sistema permette di ridurre notevolmente lo sforzo di manovra qualunque sia la pressione dell'impianto sulla quale viene montata la valvola.

Tenuta principale dell'otturatore

■ La guarnizione dell'otturatore realizzata in NBR garantisce la perfetta tenuta; inoltre la sua particolare posizione, fuori dal contatto diretto con il flusso, aumenta considerevolmente la durata nel tempo. Da notare la facilità della sostituzione, in quanto la ghiera premiguarnizione può essere sfilata da valle senza smontare il diffusore.



Main seal of the shutter

■ The sealing-ring of the shutter is made of NBR for a perfect bubble tightness. Its position protected from the flow, allows a longer life without maintenance. Its substitution is in any case easy, as the retaining ring can be dismantled from downstream without taking away the diffuser.

Protezione anticorrosiva

- Rivestimento standard su tutta la gamma dal DN 100 al DN 1000.
- Viene eseguito su supporto caldo con resine epossidiche, con spessore garantito di 250 micron.
 - La polvere epossidica utilizzata è omologata per uso a contatto con acqua potabile dai più importanti Enti di certificazione Europei.
 - I materiali interamente compatibili con l'acqua potabile e conformi alla KTW-WEC-DGS e CM 102 del 2/12/78.
- Si garantisce:
- Uniformità del rivestimento.
 - Elevata resistenza agli urti.
 - Assenza di fessurazioni.
 - Assenza di porosità con conseguente elevata resistenza all'aggressività dell'acqua.
 - Alta resistenza anche in condizioni di uso interrato.
 - Massima adesione al supporto (formazione di legame chimico).
 - La qualità della superficie finale, estremamente liscia, offre la massima garanzia nei confronti dell'abrasione e di possibili incrostazioni.
 - Assenza di manutenzione anche dopo anni di installazione.

Anticorrosive protection

- Coating standard from ND 100 up to ND 1000.
- It is realized on hot support by epoxy resins, with 250 micron minimum thickness.
 - The epoxy powder is suitable for potable water according to specifications of most important European certification agencies (KTW-WEC-DGS and CM 102/78). Every single part of the needle valve is coated before assembly. The flange on the body for the mounting of the actuator is coated with a special two components epoxy painting whose thickness assures precise coupling together with resistance to corrosion.
- In this way we are ensured:
- Uniform coating.
 - High mechanical resistance of the coat to hitting.
 - No flaws.
 - Absence of porosity with consistent high resistance to water aggressiveness.
 - High resistance to soil corrosive agents in case of underground installation.
 - Highest adhesion.
 - Surface smoothness with best resistance to abrasion.
 - No maintenance even after years of service.

Marking

■ Needle Valves are marked as follow

On the Labels:

- Nominal diameter in mm (ND).
- Nominal Pressure in bars (NP).
- Maximum operating pressure (PFA).
- Closing indication.
- Pruduct code.
- Pruduction number.
- Order Confirm.
- Manufacturer's Logo.

On the Body:

- Nominal diameter in mm (ND).
- Nominal Pressure in bars (NP).
- Material SG 500-7 according to ISO 1083.
- Model Code.
- Foundry's logo.
- Fusion date.

La Marcatura

■ Le Valvole a Fusso sono marcate come descritto:

Etichette:

- Diametro nominale in mm (DN).
- Pressione nominale in bar (PN).
- Pressione di funzionamento ammissibile in bar (PFA).
- Senso di Chiusura.
- Codice prodotto.
- Ordine di Lavoro.
- Conferma d'ordine.
- Marchio Produttore.

Corpo:

- Diametro nominale in mm (DN).
- Pressione nominale in bars (PN).
- Materiale SG 500-7 secondo ISO 1083.
- Codice Modello.
- Logo fonderia.
- Data di Fusione.

Hydraulic test

■ Every single needle valve is subjected to hydraulic final test with the purpose of verifying the accordance with the prescriptions as per ISO 5208 standard.



Il collaudo idraulico

■ Tutte le valvole di regolazione a fusso sono soggetto ad un collaudo idraulico finale per verificare la conformità alle prescrizioni in ottemperanza a quanto prescritto dalla norma ISO 5208.

Special version

■ Special versions of the needle valves are available on request. They are designed for maximum level of quality and resistance and they are been installed by clients in Middle East (i.e. Dubai, Abu Dhabi). These special versions withstand very critical atmospheric conditions (temperature, humidity) and working conditions (i.e. water from desalinisation plant, at temperature 40°-50°C: highly aggressive).

Our technical department is available to study customized solutions. For instance:

- Type of coating (liquid and powder) and thickness higher than standard;
- Coating of the gearbox;
- Shaft and rod in Duplex Stainless Steel;
- Internal/external screws in AISI 316 stainless steel;
- O-ring and sealing ring in NBR;
- Type of anti-cavitation hole cylinder; body seat and cylinder in AISI 316 steel.

Versioni speciali

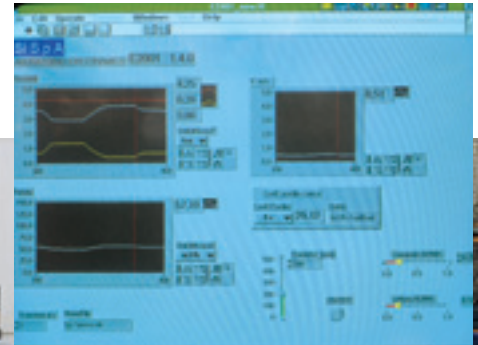
■ Sono disponibili a richiesta versioni particolari progettate ai massimi livelli di qualità e resistenza, che sono state installate ad esempio da enti gestori medio-orientali (i.e. Dubai, Abu Dhabi). Queste valvole sono in esercizio in luoghi come il deserto, in condizioni atmosferiche estreme (temperatura e umidità) e condizioni operative critiche (acqua proveniente da impianti di desalinizzazione, a temperatura di 40°-50°C quindi particolarmente aggressiva).

Il nostro ufficio tecnico è disponibile a studiare soluzioni ad hoc, ad esempio:

- Tipo del rivestimento (liquido e polvere) e spessori superiori allo standard;
- Verniciatura del riduttore;
- Albero di manovra in Acciaio Duplex;
- Viteria interna/esterna in acciaio AISI 316;
- O-ring e guarnizione di tenuta in NBR;
- Tipo di cestello anticavitazione, sede di tenuta e cestello in acciaio AISI 316.

NEEDLE VALVES

Laboratorio prove Test lab



Il collaudo dinamico

Dynamic test

La disponibilità di un modernissimo laboratorio idraulico di prova consente di simulare le condizioni dinamiche di esercizio a cui la valvola verrà sottoposta in esercizio. Le caratteristiche principali dell'impianto di prova sono:

- DN massimo: 400 mm.
- PN: 16 bar.
- Portata a 4 bar: 450 m³/h.
- Portata a 16 bar: 150 m³/h.

An excellent hydraulic laboratory is available in the plant allowing to test and simulate the valve in the working dynamic condition. The mainly laboratory data are:

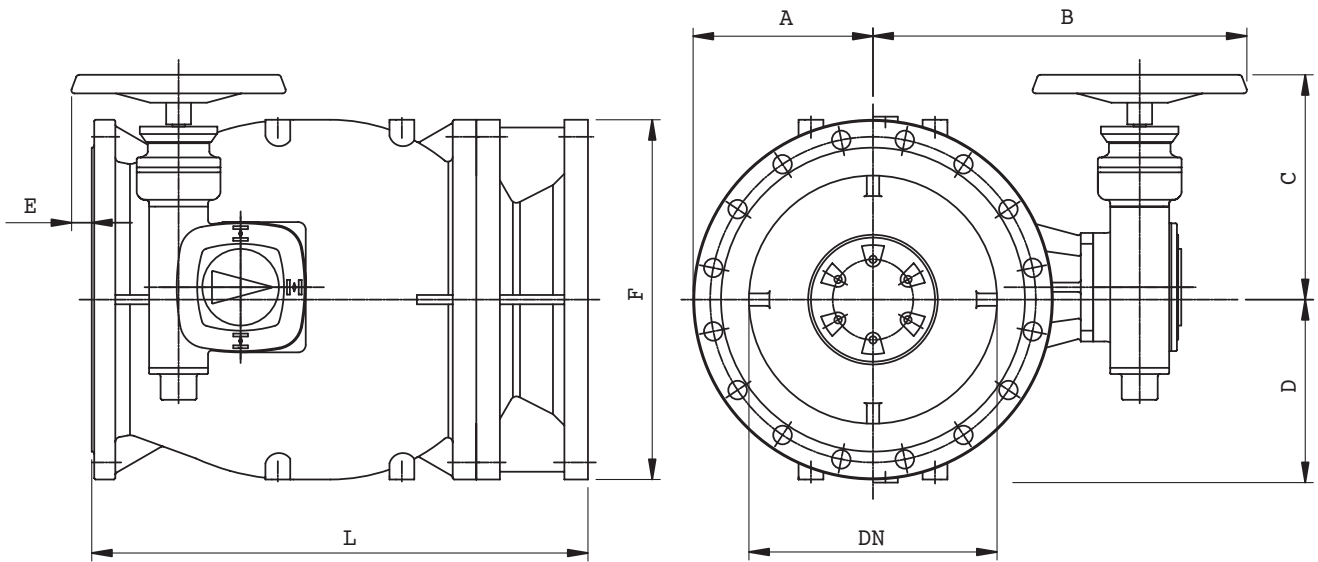
- Max Nominal Diameter: 400 mm.
- Nominal Pressure: 16 bar.
- Flow rate to 4 bar: 450 m³/h.
- Flow rate to 16 bar: 150 m³/h.

PROVE IDRAULICHE SULLE VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO - HYDRAULIC TESTS FOR NEEDLE VALVES

Prova Test	Condizioni Conditions	Pressione Pressure	Normativa Standard	Accettabilità Acceptability	Note Notes
Corpo (Shell test)	Valvola tappata all'estremità otturatore lievemente aperto	1.5 PN	ISO 5208	Nessuna perdita sulle tenute laterali	
Body (Shell test)	Plugged - Ends Slightly open shutter	1.5 PN	ISO 5208	No Leakage From lateral seats	
Tenuta - Prova diretta (Seat test)	Valvola tappata ad una estremità otturatore chiuso	1.1 PN	ISO 5208	Nessuna perdita sulla tenuta	Pressione applicata da monte
Seat - Direst test (Seat test)	One plugged end shutter closed	1.1 PN	ISO 5208	No Seat Leakage	Pressure Applied from upstream

VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO

Valvola di regolazione a fuso manuale Manually operated needle valve



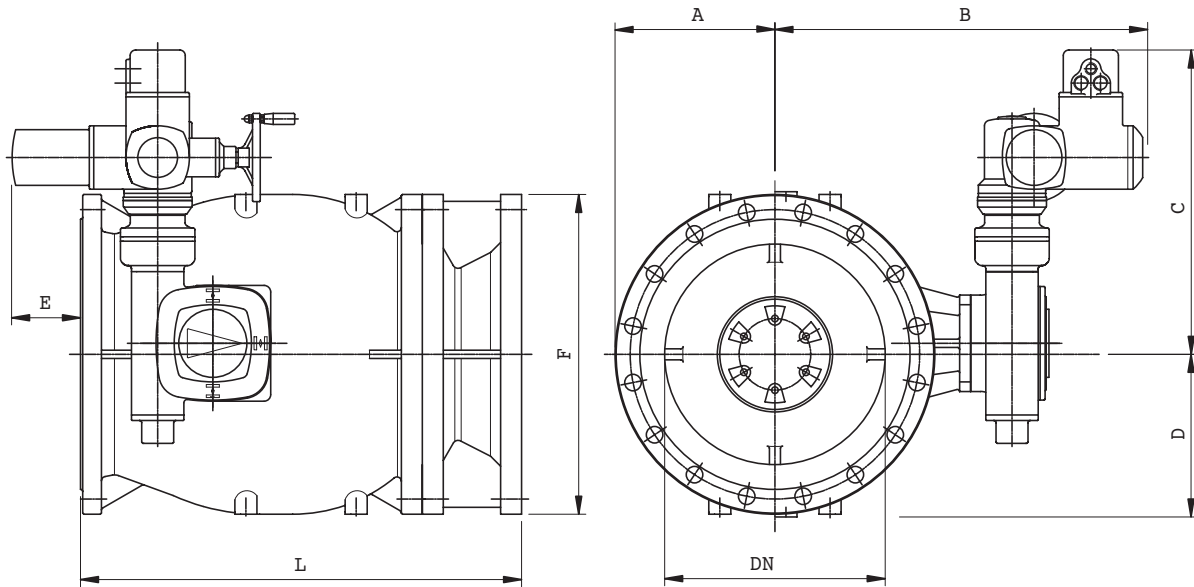
Overall dimensions and weight

Dimensioni e pesi

PN 10 - 16									PN 25								
DN	A	B	C	D	E	F	L	PESO WEIGHT	DN	A	B	C	D	E	F	L	PESO WEIGHT
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	135	315	179	135	85	270	300	59	100	135	315	179	135	85	270	300	59
150	160	356	193	160	58	320	350	89	150	160	356	193	160	58	320	350	89
200	185	384	193	185	49	370	400	146	200	185	384	193	185	49	370	400	146
250	213	480	203	213	97	425	500	212	250	213	480	203	213	97	425	500	212
300	243	549	300	243	98	485	600	360	300	243	549	300	243	98	485	600	360
350	288	579	300	278	65	555	700	430	350	288	579	300	278	65	555	700	430
400	310	614	300	310	35	620	800	570	400	310	623	312	310	60	620	800	583
450	335	658	312	335	28	670	900	782	450	335	658	312	335	28	670	900	782
500	365	658	312	365		730	1000	860	500	365	658	312	365		730	1000	860
600	423	748	312	425		845	1200	1455	600	423	806	472	425	40	845	1200	1514
700	480	866	472	480		960	1400	2050	700	480	866	472	480		960	1400	2050
800	543	926	472	543		1085	1600	2675	800	543	926	472	543		1085	1600	2675
900	593	1031	552	593		1185	1800	3590	900	593	1031	552	593		1185	1800	3590
1000	628	1091	552	675		1255	2000	4100									

NEEDLE VALVES

Valvola di regolazione a fuso motorizzata
Electrically operated needle valve



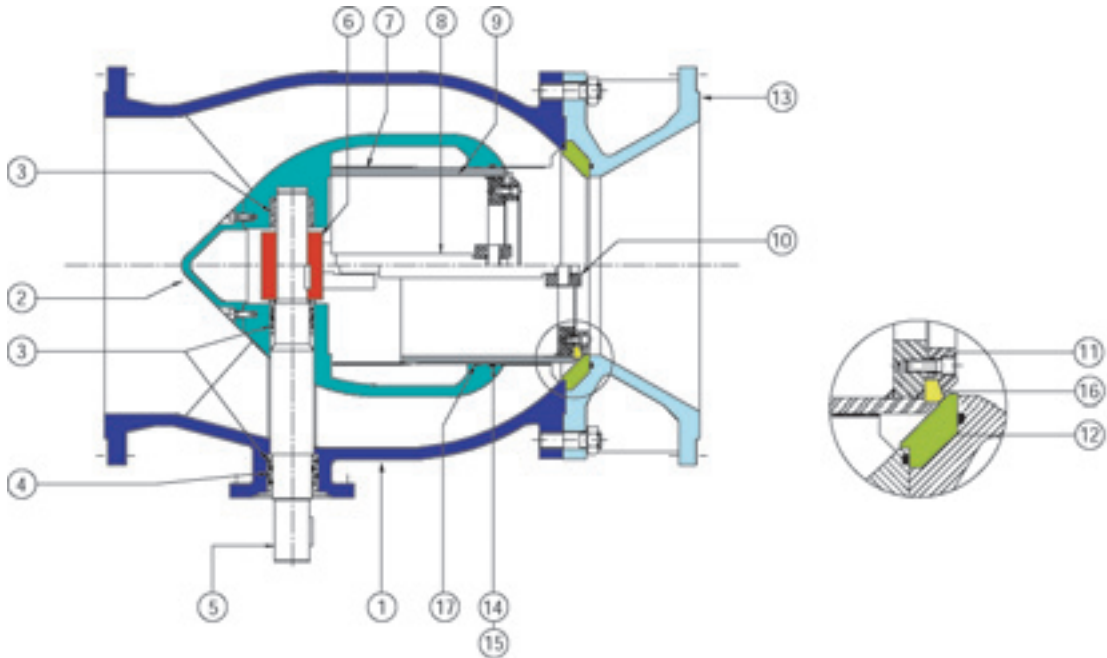
Dimensioni e pesi

Overall dimensions
and weight

PN 10 - 16									PN 25								
DN	A	B	C	D	E	F	L	PESO WEIGHT	DN	A	B	C	D	E	F	L	PESO WEIGHT
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
100	135	427	423	135	225	270	300	84	100	135	427	423	135	225	270	300	84
150	160	468	436	160	225	320	350	115	150	160	468	436	160	225	320	350	115
200	185	496	436	185	216	370	400	166	200	185	496	436	185	216	370	400	166
250	213	542	443	213	187	425	500	232	250	213	542	443	213	187	425	500	232
300	243	611	540	243	188	485	600	380	300	243	611	540	243	188	485	600	380
350	288	641	540	278	155	555	700	465	350	288	641	540	278	155	555	700	465
400	310	676	540	310	125	620	800	598	400	310	685	552	310	150	620	800	611
450	335	720	552	335	118	670	900	829	450	335	720	552	335	118	670	900	829
500	365	720	552	365	77	730	1000	898	500	365	720	552	365	77	730	1000	898
600	423	810	552	425	20	845	1200	1503	600	423	793	723	425	55	845	1200	1562
700	480	853	723	480	14	960	1400	2087	700	480	853	723	480	14	960	1400	2087
800	543	913	723	543		1085	1600	2712	800	543	913	723	543		1085	1600	2712
900	593	1018	803	593		1185	1800	3636	900	593	1018	803	593		1185	1800	3636
1000	628	1078	803	675		1255	2000	4121									

VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO

Caratteristiche e materiali Parts and materials



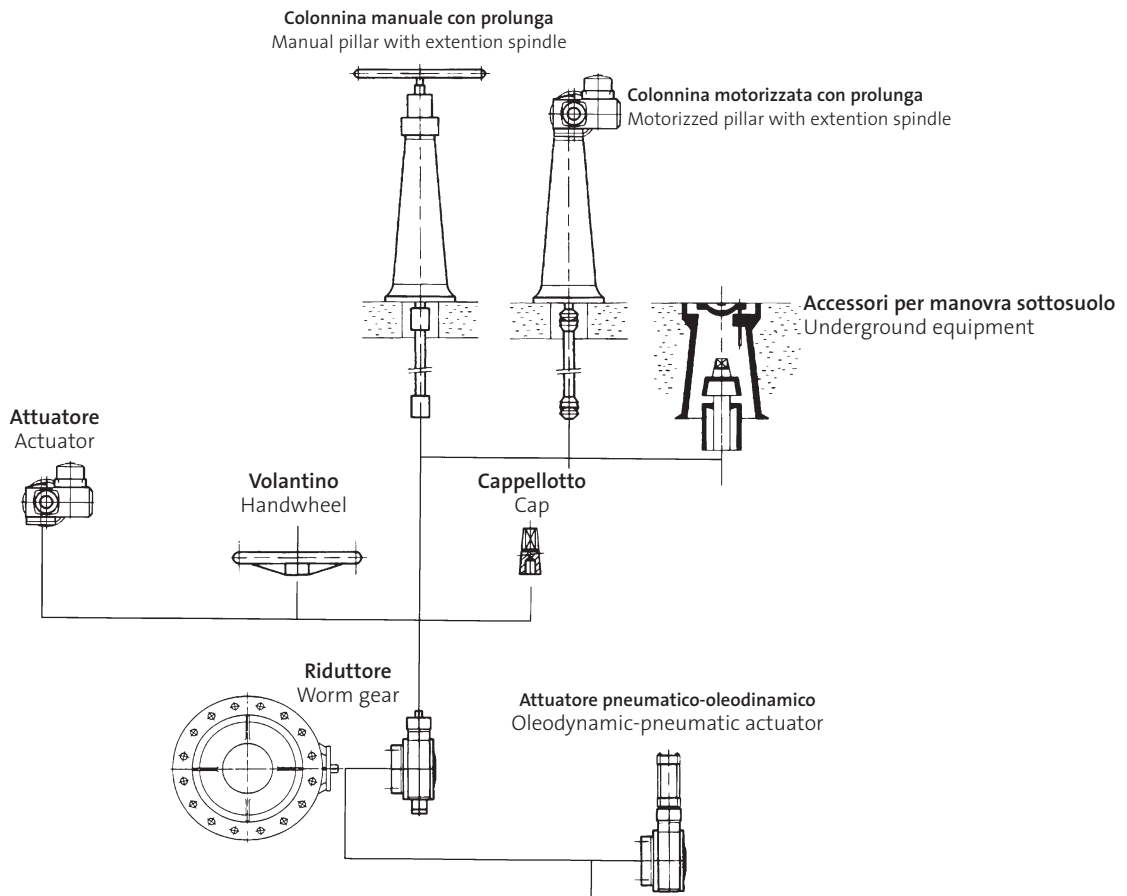
Pos Pos.	Descrizione Description	Materiale Material	Pos Pos.	Descrizione Description	Materiale Material
1	Corpo Body	Ghisa Sferoidale GS 500-7 Ductile Iron GS 500-7	10	Forcella Otturatore Fork	AISI 304 AISI 304
2	Ogiva Ogives	Ghisa Grigia G25 Cast iron G 25	11	Ghiera Premiguarnizione Seal Retaining Ring	AISI 304 AISI 304
3	Boccola Bush	Bronzo Bz 85.5.5.5 Bronze Bz 85.5.5.5	12	Sede di tenuta Body Seat	AISI 304 AISI 304
4	O-Ring O-Ring	NBR NBR	13	Diffusore Diffuser	Ghisa Sferoidale GS 500-7 Ductile Iron GS 500-7
5	Albero Shaft	AISI 420 AISI 420	14	O-Ring O-Ring	NBR NBR
6	Glifo Link Block	Ghisa Sferoidale GS 500-7 Ductile Iron GS 500-7	15	Anello antiestrusione Back-up Ring	Lubriflon Lubriflon
7	Guida otturatore Shutter Seat	Ottone OT 58 Brass OT 58	16	Guarnizione tenuta Sealing Ring	NBR NBR
8	Asta Otturatore Rod	AISI 420 AISI 420	17	Fascia di guida Slide Ring	PTFE + Carbon PTFE + Carbon
9	Otturatore Shutter	AISI 304 AISI 304			

■ Flanges are drilled in accordance to ISO 7005-2 and EN 1092-2.

■ Flange di collegamento forate secondo le norme ISO 7005-2 e EN 1092-2.

NEEDLE VALVES

Organi di manovra Control devices



■ La valvola di regolazione a fuso per adeguarsi ai molteplici usi e alle diverse esigenze degli impianti sui quali è utilizzata, presenta uno svariato numero di organi di manovra da applicare al prodotto standard. Qui di seguito ne evidenziamo i principali:

- Attuatore elettrico.
- Volantino.
- Cappello e chiave di manovra.
- Prolunga in acciaio collegata a colonnina per la manovra manuale.
- Prolunga in acciaio collegata a colonnina per la manovra tramite attuatore elettrico montato sulla stessa.

Per valvole interrate:

- Con accessorio sottosuolo dotato di tubo protettore in PVC e chiusino stradale.

È inoltre prevista la possibilità di montare in sostituzione dell'organo di manovra manuale standard anche attuatori di tipo oleodinamico e/o pneumatico, corredati a richiesta di tutti gli accessori necessari al loro funzionamento (centralina di comando, distributori, quadro elettrico di comando, ecc). Siamo sempre a disposizione per valutare insieme al cliente e/o progettista eventuali altre diverse applicazioni.

■ Needle valve can be equipped with alternative operating units for various utilizations and different requirements. Here below described some of main devices:

- Electric actuator.
- Handwheel.
- Cap and operating key.
- Floor pillar with handwheel and extension stem.
- Floor pillar with electric actuator and extension stem.

For underground installation:

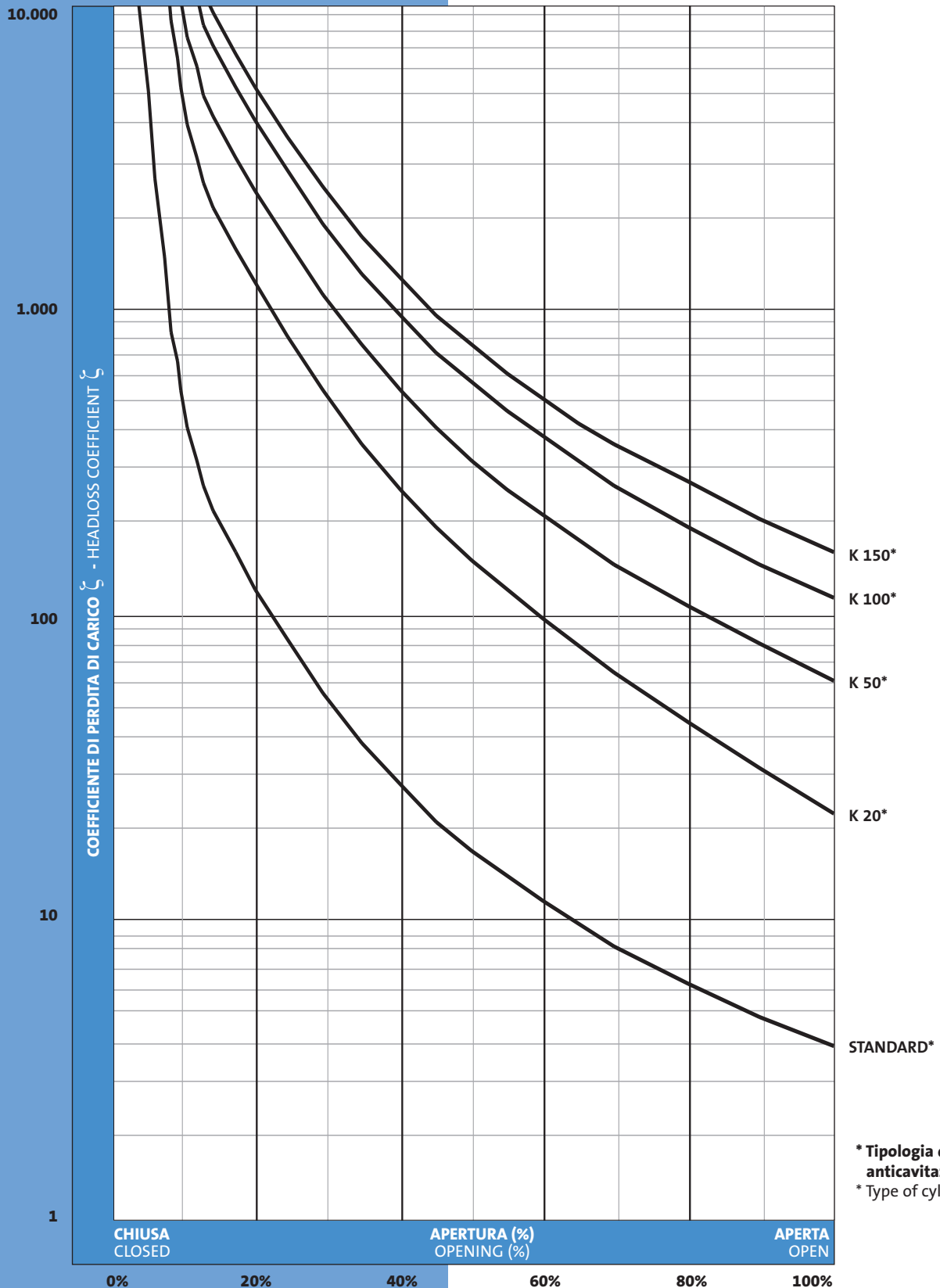
- PVC tube protected extension stem with surface box.

As alternative, the valve can also be equipped with oleodynamic or pneumatic actuators. On demand these actuators are supplied together with hydraulic power pack and electric cabinet.

Customized applications can always be evaluated by our engineering department.

VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO

Caratteristiche idrauliche Hydraulic Characteristics

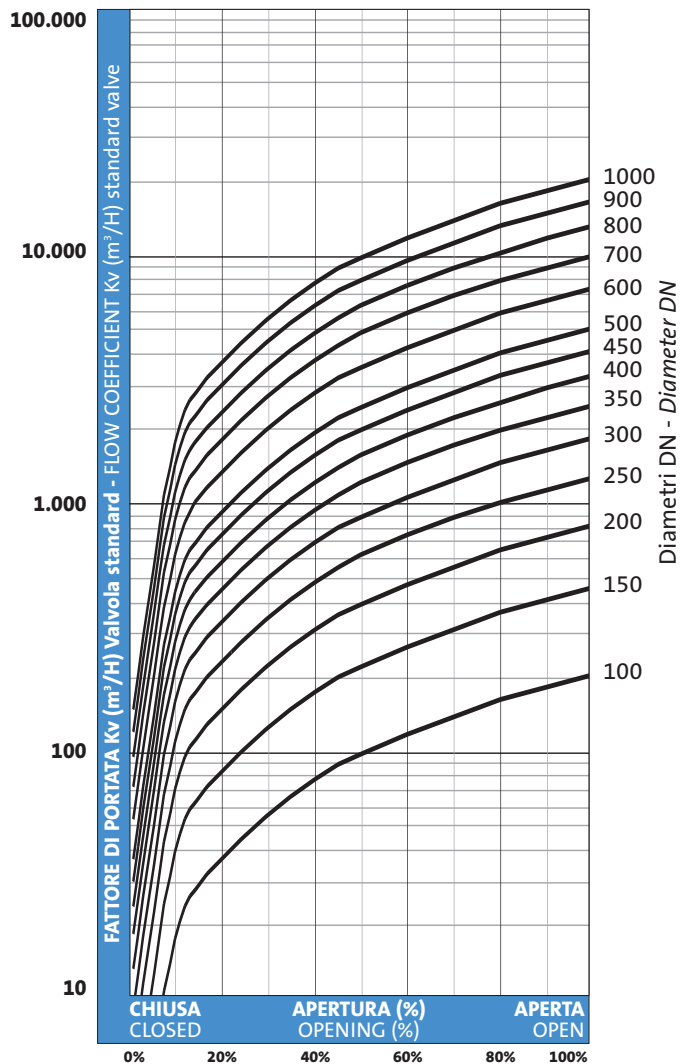


* Tipologia di cestello anticavitazione
* Type of cylinder

■ DIAGRAMMA 1

■ DIAGRAMMA 1

NEEDLE VALVES



■ DIAGRAMMA 2 - DIAGRAM 2

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

HEADLOSS DETERMINATION

$$\Delta h = \frac{\zeta v^2}{2g}$$

ζ	coefficiente di perdita a carico (dal diagramma 1) headloss coefficient (from diagram 1)
v	velocità nominale (m/s) nominal velocity (m/s)
g	accelerazione di gravità 9,81 (m/s²) gravity acceleration 9,81 (m/s²)

CALCOLO DELLA PORTATA

FLOW RATE DETERMINATION

$$Q = Kv \sqrt{\frac{\Delta h}{10.2}}$$

[Δh in metri] [Δh in meter]

Kv coefficiente di portata. Corrisponde alla portata espressa in m³/h a 20° C che provoca una perdita di carico attraverso la valvola pari ad 1 m di colonna acqua.
the flow coefficient correspond to the flow rate in m³/h at 20° C that will cause a pressure drop of 1 m of column of water.

ESEMPIO

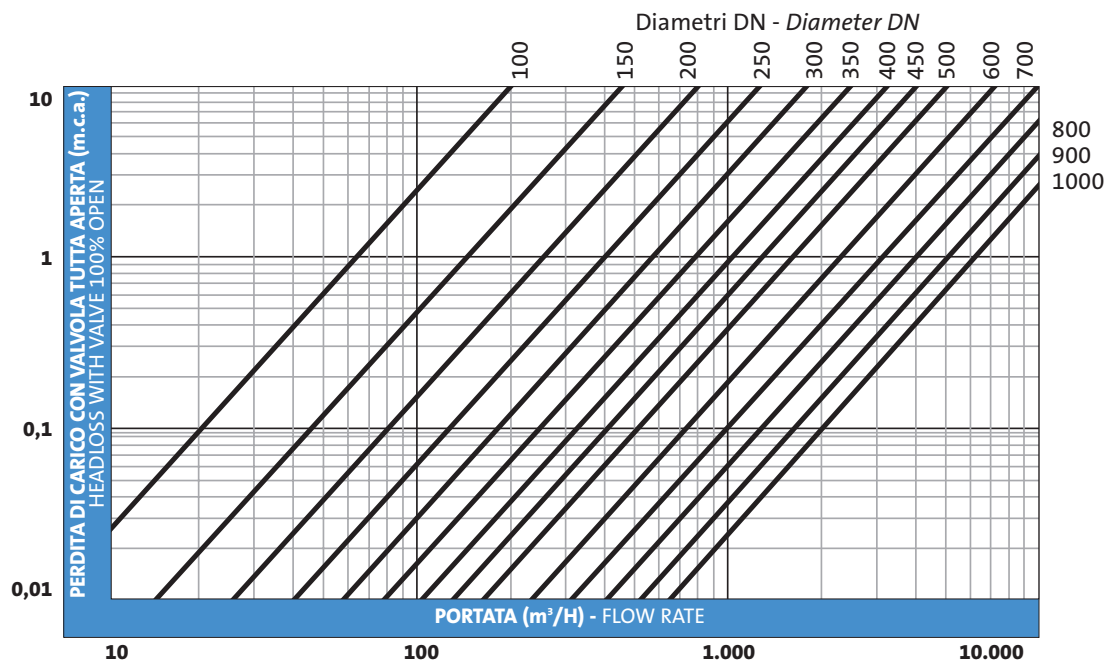
EXAMPLE

Valvola	DN 600 mm
Valve	ND 600 mm
Perdita di carico	
Headloss	$\Delta h = 3$ m

Dal diagramma 2 con la valvola aperta al 100%

From diagram 2 with valve open 100%

$Q = 7300 \sqrt{\frac{3}{10.2}} = 3959 \text{ m}^3/\text{h}$ Risultato ottenibile anche dal diagramma 3
This results can be obtained also from diagram 3



■ DIAGRAMMA 3 - DIAGRAM 3

VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO

Applicazioni Applications

■ The main functions of the needle valve are the flow regulation and the dissipation of high hydrostatic loads. It therefore can be used for many delicate applications where a continue modulation of the hydraulic parameters is required.

Example of application show in the next pages:

- FIG. 1 Dissipation of high pressure by means of anticavitation hole cylinder.
- FIG. 2 Free discharge in atmosphere by means suitable configuration of the seat ring.
- FIG. 3 Downstream control level by means float and counterweight system.
- FIG. 4-6 Control of the flow-rate and/or pressure upstream and downstream equipping the valve with the regulating actuator (electric, pneumatic, oleodynamic, etc.) interlocked by measurement instrument (pressure transducer, flow meter, level meter) stainless steel.

Fig. 1

■ Needle valve with multiply orifice cylinder.

Rapid destruction of valves by cavitation due to the extremely hard flow conditions is a common and costly problem. To avoid cavitation effects and quick damage of valve a multiply orifice cylinder made of stainless steel replace the standard construction increasing its resistance to this phenomenon. Infact the bubbles are driven by the holes toward the center of the cylinder where they don't cause damages when imploding.

■ La valvola a fuso è particolarmente indicata per la regolazione della portata ed il controllo della pressione, può quindi essere applicata in tutti quei casi ove sia richiesta una modulazione continua al variare dei parametri idraulici dell'impianto.

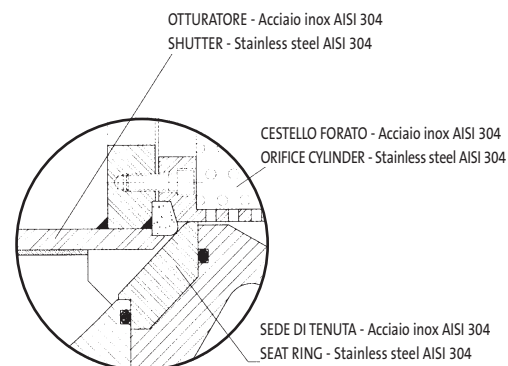
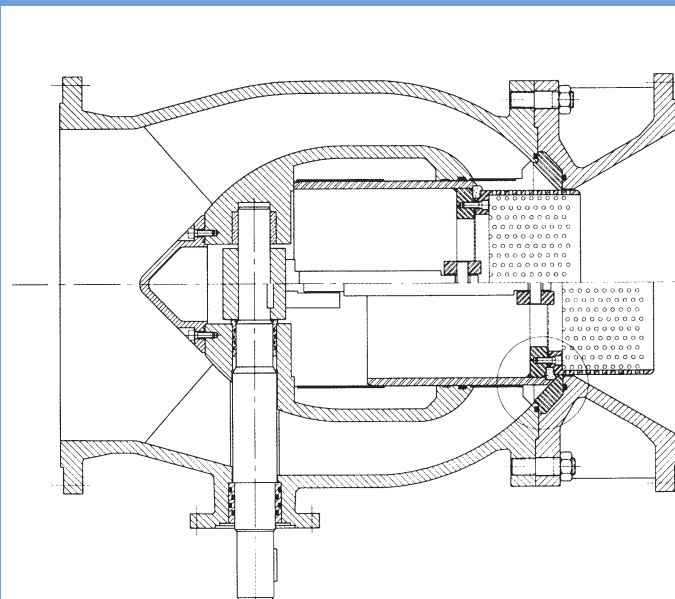
Si presta quindi ad innumerevoli applicazioni come mostrato di seguito:

- FIG. 1 Dissipazione di alti carichi dotando la valvola di cestello forato anticavitazione.
- FIG. 2 Scarico libero in atmosfera mediante opportuna conformazione della sede di tenuta in uscita.
- FIG. 3 Controllo del livello a valle in funzione della portata richiesta tramite galleggiante e contrappeso.
- FIG. 4-6 Controllo della portata e/o pressione comandando la valvola con attuatore di regolazione (elettrico, pneumatico, oleodinamico, ecc.) asservito ad opportuni strumenti di misura (trasduttore di pressione, misuratore di portata, misuratore di livello).

Fig. 1

■ Valvola di regolazione a fuso con cestello forato anticavitazione.

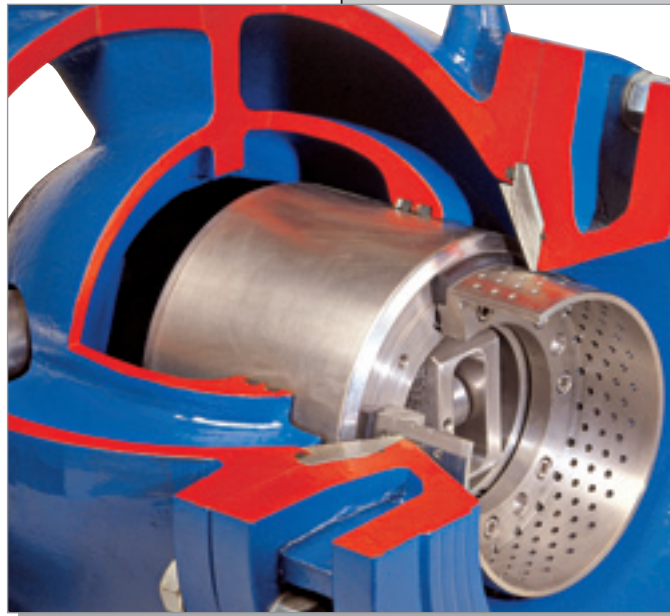
Per evitare rapidi danneggiamenti dovuti alla cavitazione determinata da particolari condizioni di esercizio (carichi dissipati molto elevati e basse contropressioni a valle), la valvola può essere dotata di un cestello forato in acciaio inox, fissato all'otturatore mobile, in grado di aumentare considerevolmente le prestazioni in queste condizioni. Infatti le bolle sono guidate dai fori verso il centro del cestello, dove quando implodono non provocano danni strutturali.



■ Fenomeno della cavitazione.

Quando in vena contratta si raggiungono pressioni inferiori a quella di saturazione dell'acqua inizia la formazione di bolle di vapore.

Se la pressione di valle rimane, per effetto del recupero, al di sopra di quella di saturazione, le bolle implodono ritrasformandosi in liquido e danneggiando le pareti circostanti per effetto delle elevate pressioni localizzate generate da tale fenomeno. Allo scopo di determinare se la valvola deve essere equipaggiata di cestello forato anticavitazione e di quale tipo, occorre individuare l'inizio della cavitazione mediante il parametro σ_c detto anche "indice di cavitazione" ricavato con la seguente formula:



■ What is cavitation.

Most investigators agree that cavitation damage is caused by intense local stresses that result from the implosion of vapor bubbles. When a liquid passes through a valve, from a high pressure to a lower pressure, the fluid velocity increases to a maximum at the restriction or vena contracta with a resultant decrease in static pressure. If static pressure falls below the vapor pressure of the liquid, flashing occurs and vapor bubbles are formed. As the liquid leaves the vena contracta the stream decelerates and velocity head is converted again to static

pressure. If the outlet pressure is above the vapor pressure the bubbles will collapse (implode) and cavitation occurs. The collapse, or implosion, of the vapor bubbles occurs rapidly. During this process extremely high energy is dissipated in a localized area for a short period of time, producing surface stresses. In order to verify if the valve are working in cavitation condition it is necessary to determinate the parameter σ_c cavitation index by means the following formula:

- P1 = pressione di monte (m.c.a.)
- P2 = pressione di valle (m.c.a.)
- Pa = pressione assoluta (Pa = 10 m.c.a.)
- Pv = pressione di vapore
(per acqua a 5°C, Pv = 0,1 m.c.a.)
- v = velocità nominale del fluido (m/s)
- g = accelerazione di gravità
(g=9,81 m/s²)

$$\sigma_c = \frac{P2 + Pa - Pv}{P1 - P2 + \frac{v^2}{2g}}$$

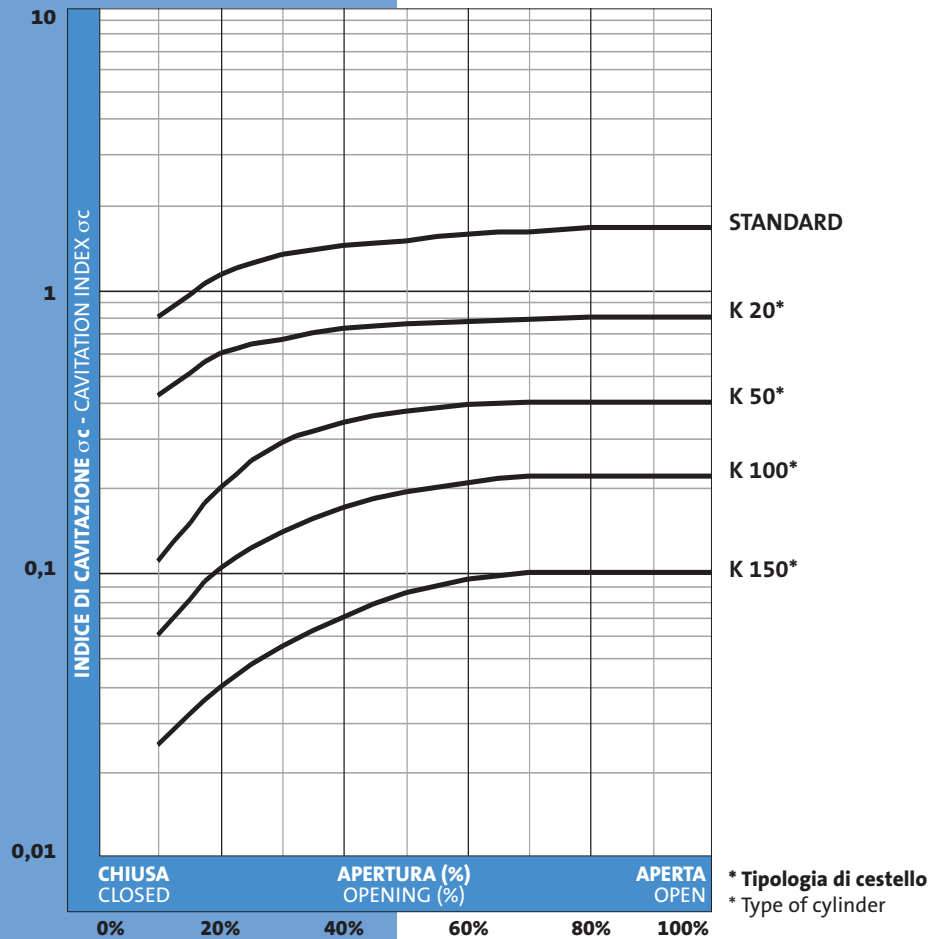
- P1 = upstream pressure (mWH)
- P2 = downstream pressure (mWH)
- Pa = absolute pressure (Pa = 10 mWH)
- Pv = vapor pressure
(H2O at 5° C, Pv=0,1 mWH)
- v = nominal velocity (m/s)
- g = gravity acceleration (g=9,81 m/s²)

Controllando ora il diagramma no. 4 che in funzione del grado di apertura della valvola fornisce l'indice di cavitazione critico per ogni tipologia di uscita (standard, cestello forato K20, K50, K100, K150), si verifica che l'indice di cavitazione σ_c sia superiore a quello critico con un margine di sicurezza pari a circa il 20%.

Il grado di apertura della valvola è ricavabile dal diagramma 1 in funzione del coefficiente di perdita di carico ζ richiesto.

The diagram 4 shows the critical cavitation index in relation to grade of opening for each typology (standard, hole cylinder K20, K50, K100, K150). The value of cavitation index σ_c should be about 20% above to the critical ones. The opening degree is showed by the diagram 1 as function of the coefficient of pressure loss ζ requested.

VALVOLE DI REGOLAZIONE A FUSO



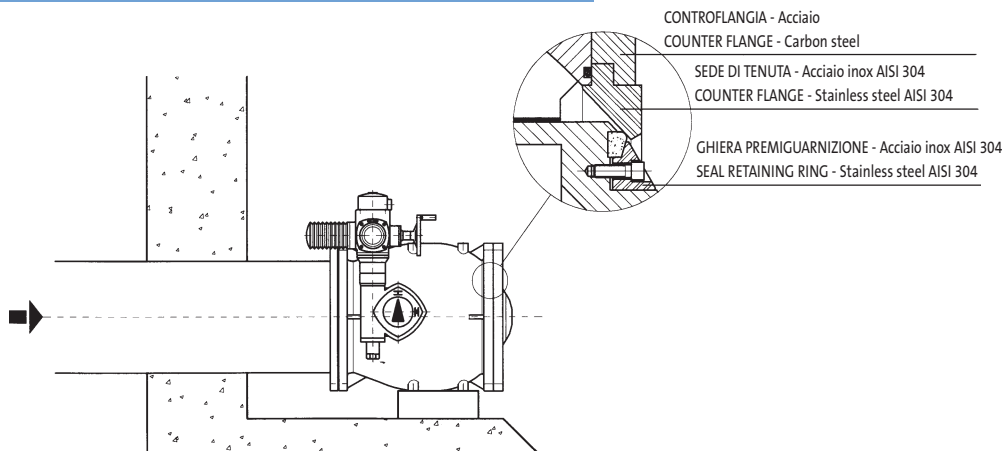
■ DIAGRAM 4
Tre trends show the critical cavitation index.

■ DIAGRAMMA 4
Le curve evidenziate nel grafico rappresentano l'indice critico di cavitazione.

Fig. 2

■ Needle valve for free discharge.

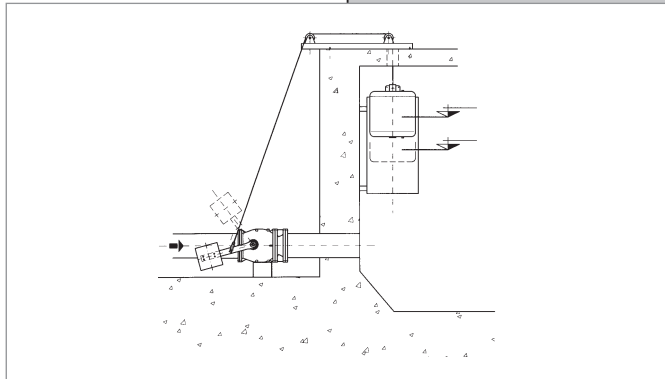
■ Valvola di regolazione a fusso per scarico libero in atmosfera.



NEEDLE VALVES

■ Valvola di regolazione a fuso con comando a galleggiante.

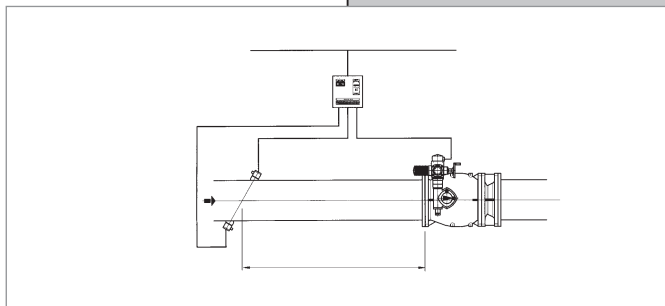
Fig. 3 ■ Fig. 3



■ Float needle valve.

■ Valvola di regolazione a fuso motorizzata per il controllo della portata.

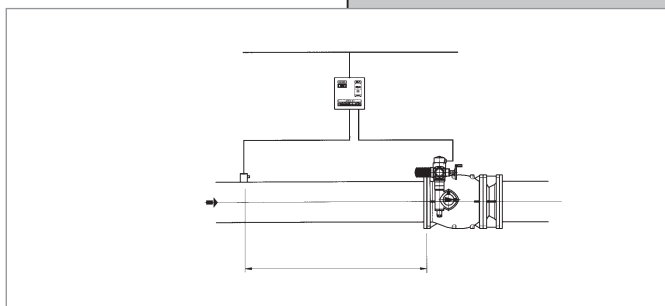
Fig. 4 ■ Fig. 4



■ Flow regulating valve with electric actuator controlled by a flow meter.

■ Valvola di regolazione a fuso motorizzata per il sostegno o la riduzione della pressione.

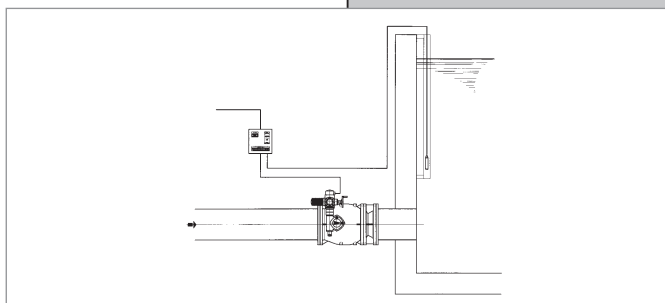
Fig. 5 ■ Fig. 5



■ Upstream/downstream pressure control valve with electric actuator controlled by means of a pressure switch.

■ Valvola di regolazione a fuso motorizzata per il controllo di livello in serbatoio.

Fig. 6 ■ Fig. 6



■ Tank level control valve with electric actuator controlled by a float switch.