

CONSORZIO DI BONIFICA STORNARA E TARA

(Gestione Commissario Straordinario)

(TARANTO)

- **REGIONE PUGLIA** - Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale e Ambientale
 - Sezione Risorse Idriche - Servizio Irrigazione e Bonifica
 - Provvedimento Prot. 075/DIR/2019/000255 del 08.11.2019

- **PROGETTO:** "Interventi manutenzione straordinaria urgente di apparecchiature idraulica sui Nodi 10-S3 / 10-S8 e 10-S9, Torri di disconnessione T2_T3_T4 ,Vasca 1 e Vasca 10 per la funzionalità e messa in sicurezza dell'impianto Area Sinni"

CPV [45247111-1] - C.U.P. [H33HE19000200002] - C.I.G. [8104542F9E]

CONTENUTO : **DISCIPLINARE TECNICO DELLE APPARECCHIATURE**

TAVOLA : 6	SCALA :	DATA : Ottobre 2019
-------------------	---------	----------------------------

Il R.U.P. & Progettista Dott. Ing. Mario TARDUGNO	Il Direttore Generale Dott. Angelo D'ANDRIA
---	---

Disciplinare Tecnico
delle
Apparecchiature Idrauliche

Cap.	Argomento	Pag.
1	Specifiche Generali	04
2	Saracinesca a Tenuta Metallica	18
3	Saracinesca in Ghisa Sferoidale con Cuneo Gommato	20
4	Valvola a Farfalla flangiata	22
5	Valvola di Regolazione a Fuso	26
6	Idrovalvola	31
7	Dispositivo Automatico di Sfiato e di Rientro d'Aria	43
8	Attuatore Elettrico	47
9	Giunto di Smontaggio Telescopico a Tre Flange	54

1. Specifiche generali

1. Generalità

1.1. Scopo

Il presente documento tecnico indica le principali caratteristiche costruttive e funzionali e le relative modalità di prova, collaudo, accettazione e certificazione per le valvole idrauliche in ghisa, con componenti e relativi accessori, di più corrente impiego su reti in pressione quali gli acquedotti per uso civile industriale e irriguo, nonché per impianti industriali di trattamento e di depurazione.

Le principali caratteristiche costruttive e funzionali e le relative modalità di prova, collaudo, accettazione e certificazione per le valvole idrauliche, con componenti e relativi accessori, indicate nel presente documento sono valide anche per valvole in acciaio ad eccezione di quanto specificatamente attinente al materiale costituente in ghisa.

1.2. Diametri nominali

Fatte salve eventuali limitazioni previste per le diverse tipologie di apparecchiature, il presente documento si applica in via generale al valvolame idraulico caratterizzato dalle seguenti misure dei raccordi d'attacco:

1.2.1. Per raccordi a flangia

DN 15; DN 20; DN 25; DN 32; DN 40; DN 50; DN 65; DN 80; DN 100; DN 125; DN 150; DN 200; DN 250; DN 300; DN 350; DN 400; DN 500; DN 600; DN 700; DN 800; DN 900; DN 1000; DN 1200; DN 1300; DN 1400; DN 1500; DN 1600; DN 1800; DN 2000.

1.2.2. Per raccordi a vite/manicotto gas

Da 1/2" a 4".

1.3. Pressioni nominali

Fatte salve eventuali limitazioni previste per le diverse tipologie di apparecchi, il presente documento si applica in via generale al valvolame idraulico idoneo alle seguenti pressioni nominali PN, intese come pressioni ammissibili d'esercizio espresse in MPa e con temperatura ambiente compresa tra +1 °C e +50 °C:

0,1 MPa – 1,0 MPa – 1,6 MPa – 2,5 MPa – 4,0 MPa

1.4. Raccordi di accoppiamento

Salvo diverse pattuizioni, sono previsti i seguenti tipi di raccordi per l'accoppiamento a tubazioni o con apparecchiature idrauliche adiacenti:

1.4.1. A flangia.

1.4.2. A vite manicotto gas.

1.4.3. Per serraggio delle valvole tra le flange delle condotte con appositi tiranti in esecuzione "wafer" o

"waferlug" (monoflangia).

1.5. Scartamento tra flange di raccordo

Salvo deroghe per particolari tipologie di valvole da evidenziare nella relativa documentazione tecnica, nel caso di raccordi a flangia gli scartamenti tra le facce esterne di flange coassiali o tra la faccia esterna di una flangia e l'asse della flangia opposta, devono rispettare, per le diverse tipologie, la norma EN 558 (ISO 5752).

1.6. Fluido convogliato

Si tratterà di acqua a temperatura compresa tra +1 °C e +50 °C e anche modicamente torbida, contenente quindi una carica di corpi solidi non trattenuti da un filtro a maglie quadrate con luci di 2 mm di lato e in una concentrazione non superiore a 200 mg/l. Pertanto, su specifica preventiva richiesta del committente, il valvolame deve essere idoneo all'impiego con una o più delle seguenti tipologie di acqua:

1.6.1. Acqua per uso potabile nel rispetto quindi delle definizioni e normative vigenti in materia.

1.6.2. Acqua proveniente da invasi e/o corsi d'acqua superficiali destinata ad utilizzo irriguo.

1.6.3. Acqua proveniente da fognature urbane e/o impianti di depurazione.

1.6.4. Acqua contenente concimi e fertilizzanti nella concentrazione massima ammessa per le colture agricole.

1.6.5. Acqua salmastra con concentrazione da specificare in fase di richiesta.

1.7. Funzione svolta

Sono previste le seguenti funzioni:

1.7.1. Sezionamento del fluido convogliato (funzionamento ON/OFF) corrispondente alle due sole posizioni estreme APERTO/CHIUSO del dispositivo di otturazione della luce di passaggio, con tenuta ermetica in corrispondenza della posizione di chiusura.

1.7.2. Regolazione (modulazione) dei parametri idraulici di pressione, portata e livello del fluido convogliato, con possibilità quindi che l'organo di otturazione assuma non solo transitoriamente, ma anche per lunghi periodi, posizioni intermedie tra quelle estreme di APERTO/CHIUSO.

1.7.3. Controllo della portata del fluido convogliato, mediante impiego di un dispositivo di azionamento (es. attuatore) - con o senza posizionario - atto a variare la posizione dell'otturatore in risposta ad un segnale proveniente dal sistema di controllo, con espletamento quindi di entrambe le funzioni di cui ai punti precedenti.

1.7.4. Altre funzioni: da specificare nei capitolati particolari delle singole apparecchiature.

1.8. Materiali

Nel capitolato di ogni singola apparecchiatura sono indicati i materiali secondo la classificazione UNI o ISO. Essi rappresentano lo standard minimo che garantisce un prodotto affidabile in tutte le condizioni di esercizio e di lunga durata previste per ogni tipologia di apparecchiatura.

Le sigle che contraddistinguono i materiali non sono peraltro vincolanti in quanto il produttore può proporre materiali di pari o superiore qualità, classificati da altre normative nazionali (AFNOR, BS, DIN, ecc.) o internazionali (EN, ISO). Montate sulle condotte o durante il periodo di deposito a magazzino, ma in ogni caso completamente svuotate del fluido, queste valvole devono in ogni caso sopportare in permanenza e senza danni temperature comprese tra -5 °C e +60 °C. Comunque verranno rispettate le indicazioni di cui al successivo Paragrafo 11.

1.9. Sforzo manuale ammissibile per la manovra della valvola e senso di manovra

La forza ammissibile da applicare in modo continuativo da un solo operatore al volantino, alla chiave o alla leva di comando (vedi fig. 1.1) per operare la chiusura manuale completa della valvola e la sua apertura, non deve superare i valori indicati nella tabella 1.

Detta forza F è quella necessaria per assicurare la manovrabilità della valvola in entrambi i sensi di manovra e in presenza di una pressione differenziale Δp fra monte e valle dell'otturatore, pari - salvo diversi accordi tra committente e produttore - alla pressione massima di esercizio ammissibile PN.

In fase di chiusura - per garantire la tenuta - e di apertura - per vincere gli attriti di primo distacco - sono peraltro ammesse forze, F_{max} , superiori, sempre che applicate per brevissimo tempo (a strappo).

Tab.1

D; L [mm]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	720	800	1000
F [N]	350	365	395	425	465	500	500	500	500	500	500	500
x	1,5	1,75	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Dette forze massime di stacco si ricavano dalla relazione $F_{max} = X \cdot F$

dove i valori del coefficiente X sono riportati nella tabella 1.

In ogni caso poi le forze F indicate in tabella si riferiscono alle seguenti situazioni operative normali:

- organo di manovra situato pressoché all'altezza del busto dell'operatore;
- operatore favorevolmente posizionato senza limiti di spazio circostante

Per situazioni particolari, si raccomandano preventive intese tra fornitore e committente.

Leva di manovra Volante di manovra Chiave a T di manovra

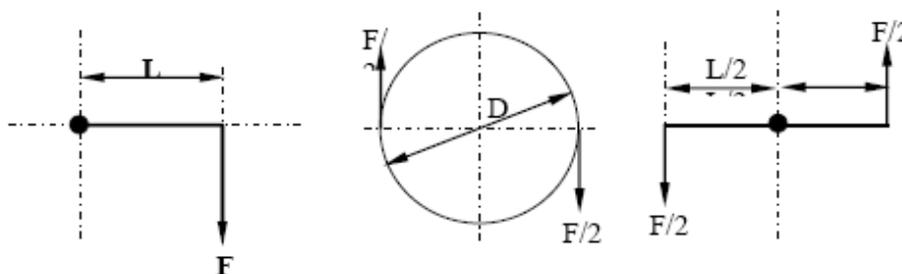


Fig. 1.1 Senso di manovra: la chiusura avviene ruotando il volantino in senso orario.

2. Controlli di fabbricazione

Durante la fabbricazione tutte le valvole devono essere sottoposte a cura del fabbricante alle seguenti verifiche e prove. I pezzi che non soddisfano alle relative prescrizioni non devono essere presentati all'eventuale collaudo, né consegnati al committente.

2.1 Verifiche

2.1.1. Verifica dei getti grezzi

I getti devono risultare con le superfici interne ed esterne uniformi, privi di cricche o soffiature rilevabili all'esame visivo.

Sui getti non sono ammesse riparazioni.

2.1.2. Verifica delle dimensioni

Le verifiche dimensionali riguardano:

- le dimensioni e le particolarità costruttive;
- la luce di passaggio in corrispondenza delle bocche di entrata e di uscita che non devono essere minori del DN della valvola;
- le eventuali lavorazioni delle superfici di tenuta ed il relativo dimensionamento;
- l'ortogonalità delle facce delle flange rispetto all'asse della valvola;
- la foratura delle flange.

2.1.3. Verifica della massa

La verifica della massa della valvola deve essere effettuata sulla base della massa convenuta nell'ordinazione o indicata nella documentazione tecnica del prodotto, rispettando gli scostamenti riportati nella tabella 2.

Tab.2

<i>Diametro Nominale (DN)</i>	<i>Scostamento limite</i>
<i>Fino a 300</i>	+ 5%
<i>Oltre 300 e fino a 600</i>	+ 7,5%
<i>Oltre 600</i>	+ 10%

2.1.4.

All'ordinazione tra committente e fornitore può essere convenuta l'esecuzione di verifiche particolari. In tal caso devono essere preventivamente fissate le modalità di esecuzione di dette verifiche.

Le spese per l'effettuazione di tali verifiche supplementari sono completamente a carico del committente.

2.2. Prove di base

2.2.1. Hanno per oggetto le caratteristiche operative fondamentali che devono tassativamente presentare tutte le valvole oggetto di questo disciplinare e le modalità per accertarne sperimentalmente la rispondenza.

2.2.2. Condizioni generali di prova

2.2.2.1 Le apparecchiature devono essere singolarmente sottoposte alle prove sotto elencate, nel corso del ciclo di produzione. Sono ammesse le prove anche sui prodotti finiti.

2.2.2.2. Le prove a pressione e di tenuta devono essere eseguite con acqua pulita alla temperatura compresa tra +5 °C e +40 °C e con temperatura ambiente compresa tra + 10°C e +40 °C.

2.2.2.3. Attrezzatura di prova: deve essere concepita in modo da non trasmettere alle valvole carichi esterni che possano alterare il risultato della prova stessa. In particolare le bocche devono essere chiuse da flange cieche o tappi indipendenti tra loro, senza quindi uso di tiranti di collegamento o presse. In deroga a quanto sopra, per le valvole di DN ≤300 mm è ammesso, salvo diversa pattuizione, il serraggio della valvola in pressa.

2.2.2.4. La misura della pressione deve essere eseguita con apparecchi che ne garantiscano una precisione del ±5% rispetto alla pressione di prova.

2.2.2.5. Per ogni prova la valvola deve essere preventivamente spurgata da sacche o bolle d'aria e integralmente riempita di acqua in ogni sua cavità interna interessata dalla prova stessa.

Durante la prova la valvola non deve essere sottoposta a urti di sorta.

2.2.3. Prova di resistenza e tenuta dell'involucro

2.2.3.1. Scopo

Questa prova ha lo scopo di accertare:

-la resistenza meccanica di tutte le parti dell'involucro a una pressione interna pari a 1,5 volte la pressione nominale massima di esercizio;

-la perfetta ermeticità alla predetta pressione interna dell' intero involucro della valvola.

2.2.3.2. Condizioni di prova in conformità a quanto specificato nel precedente paragrafo 2.2.2. L'organo di otturazione viene portato in posizione di totale o solo parziale apertura.

2.2.3.3. Pressione di prova: 1,5 volte la pressione massima ammissibile di esercizio.

2.2.3.4. Durata della prova: la pressione succitata di prova deve essere mantenuta per i tempi minimi in secondi riportati nella tabella 3.

Tab.3

<i>Diametro Nominale (DN)</i>	<i>Tempo minimo di Prova [secondi]</i>
< 50	15
65 ÷ 200	60
> 250	180

2.2.3.5. Criterio di accettazione

Durante questa prova non devono essere rilevati ad occhio nudo cedimenti, screpolature, porosità e trasudamenti attraverso l'involucro o perdite dalle tenute verso l'esterno della valvola.

2.2.4. Prova di tenuta delle sedi

2.2.4.1. Scopo

Questa prova ha lo scopo di accertare la tenuta idraulica:

- In corrispondenza della sede dell'organo di otturazione nella direzione o nelle direzioni (due) per cui la valvola è stata prevista;
- In corrispondenza del giunto di tenuta verso l'esterno dell'organo di manovra;

2.2.4.2. Condizioni di prova: in conformità a quanto specificato nel precedente paragrafo 2.2.2. Inoltre le sedi di tenuta devono essere preventivamente pulite e sgrassate in modo accurato. A valvola completamente riempita d'acqua, l'organo di chiusura viene portato, con normale sforzo di manovra, in posizione di totale chiusura. Indi la porzione di valle viene accuratamente svuotata e asciugata.

2.2.4.3. Pressione di prova

Tra le sezioni di monte e valle rispetto all'organo otturatore della valvola in posizione di chiusura, viene stabilita una pressione differenziale pari a 1,1 volte la pressione nominale PN alla temperatura ambiente sopra menzionata. La pressione di valle deve essere quella atmosferica.

2.2.4.4. Durata della prova

La pressione differenziale di prova sopra indicata deve essere mantenuta per i tempi minimi espressi in secondi riportati nella tabella 4.

Tab.4

<i>Diametro Nominale (DN)</i>	<i>Tempo minimo di Prova [secondi]</i>
< 50	30
65 ÷ 200	60
250 ÷ 450	90
> 500	120

2.2.4.5. Criteri di accettazione

Durante questa prova deve riscontrarsi, a un accurato esame ad occhio nudo, la perfetta tenuta.

3. Prove supplementari sul prototipo

Oltre alle prove di base (vedi Paragrafo 2.2), per particolari tipologie di valvole e/o per speciali campi d'impiego, possono essere previste prove supplementari su prototipo quali: *prova globale di comportamento a manovre ripetute, determinazione delle perdite di carico e del coefficiente di efflusso kv, prova di colpo d'ariete, ecc..*

3.1. Prova globale di comportamento a manovre ripetute

3.1.1. Scopo della prova è quello di verificare il comportamento globale della valvola dopo un numero n di cicli completi di manovra ripetuta di apertura e chiusura, con acqua in pressione.

3.1.2. Valvola In prova. La prova deve essere eseguita su un esemplare della valvola, completamente montato, finito, verniciato e pronto per la consegna.

3.1.3. Attrezzatura di prova. La valvola deve essere montata su un circuito idraulico munito, alla sua estremità di valle, di un dispositivo atto a limitare la portata nel circuito in modo da avere, a valvola aperta una velocità

dell'acqua alle bocche dell'apparecchio in prova che per valvole fino a DN 400 è pari a:

$$V = (100/DN)^2 \cdot 2 \pm 10\% \text{ m/s}$$

3.1.4. Fluido di prova

La prova viene fatta con fluido conforme a quanto stabilito al Paragrafo 1.6.

3.1.5. Pressione di prova

La prova viene fatta a una pressione media nel circuito a monte della valvola pari a PN/3 ($\pm 10\%$) mentre a valle del dispositivo di limitazione della portata viene mantenuto costante il valore di 0,3 bar ($\pm 5\%$).

3.1.6. Cicli di prova

La valvola viene sottoposta a cicli completi di manovra di apertura e chiusura. Il numero dei cicli corrisponde a quello precisato nelle specifiche particolari relative a ogni tipologia di valvola e in ogni caso non inferiore a 250 cicli. Ogni ciclo comprende una manovra completa, con sosta di chiusura non inferiore a 5 secondi. Le manovre devono essere effettuate a una velocità costante pari a un giro di volante al secondo in caso di comando manuale della vite di manovra, o al corrispondente tempo TC in secondi, fissato dal produttore per una escursione completa dell'otturatore da tutto APERTO a tutto CHIUSO.

3.1.7. Criterio di accettazione

Alla fine dei cicli di prova, non deve rilevarsi nessun difetto di manovra né di tenuta sottoponendo la valvola a una pressione pari a PN mantenuta per 60 secondi. Tuttavia è consentito un leggero gocciolamento in corrispondenza della tenuta all'otturatore, se realizzata tra due superfici metalliche, e comunque non superiore a $0,01 \times DN^3$ [mm³/s].

3.2. Determinazione delle perdite di carico e del coefficiente di efflusso kV

3.2.1. Scopo

Viene fissata la metodologia per determinare la perdita di carico in funzione delle portate che defluiscono attraverso la valvola, sia in condizioni di valvola totalmente aperta, sia ai diversi gradi di apertura parziale. In base alle perdite di carico così rilevate vengono calcolati i corrispondenti coefficienti di flusso kV. Per diametri superiori al DN 200 viene consentita con esplicita dichiarazione la determinazione della perdita di carico e del coefficiente di flusso kV per similitudine da modello in scala idraulica.

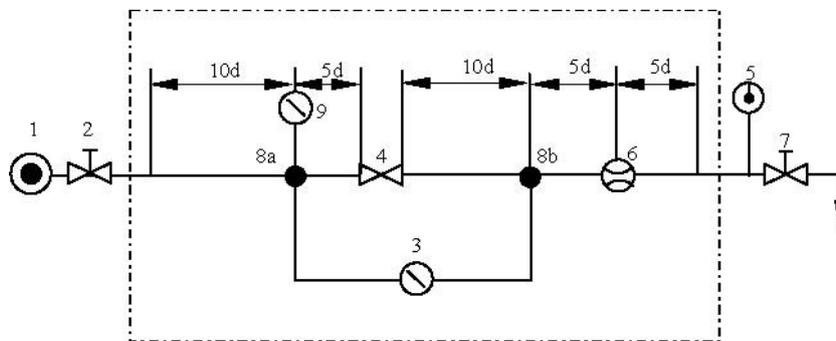
3.2.2. Valvola di prova

La prova viene eseguita su un prototipo di serie della valvola completamente montata finita e verniciata, pronta per la consegna.

3.2.3. Attrezzatura di prova

La valvola viene montata su circuito idraulico schematizzato in fig. 1.2.

Fig. 1.2



Legenda:

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Arrivo acqua, anche da circuito chiuso. | 7 | Valvola regolazione della portata. |
| 2 | Valvola generale. | 8 | Preso Pressione di monte. |
| 3 | Manometro differenziale. | 9 | Manometro misura pressione. |
| 4 | Valvola in prova | 10 | Diametro nominale della valvola in prova. |
| 5 | Termometro | | |
| 6 | Misuratore di portata | | |

In caso di valvole aventi più uscite, per ogni uscita andrà previsto una analoga tubazione di valle con presa di pressione e dispositivo di misura della portata parziale.

I tratti di tubazione di misura a monte e valle della valvola devono essere dritti, perfettamente cilindrici e internamente lisci e puliti; avranno diametri interni che non si discosteranno di più dell' 1 % dal DN della valvola in prova, le estremità flangiate di raccordo alla valvola non devono presentare rientranze, risalti o asperità e così pure sono da evitare eccentricità e disassamenti tra tubazioni, guarnizioni e valvola in prova.

Le prese di pressione, ubicate come indicato nello schema di fig. 1.2, devono essere confezionate come da fig. 1.3, con foro terminale ad asse ortogonale rispetto a quello della tubazione e il diametro D in mm come indicato nella tabella 5; in corrispondenza del tubo il foro deve terminare a spigolo vivo, senza sporgenze o rientranze.

a) Presa in parete grossa

b) Presa in parete sottile

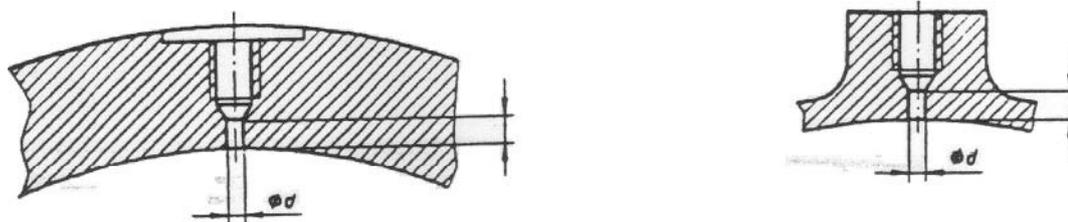


Fig. 1.3

Tab.5

Diametro D del foro della presa di pressione	
DN tubo	DN foro
< 20	1,5-2
20÷50	2-3
> 50	3-5

Al fine di compensare differenze nella distribuzione di pressione, su una stessa sezione di misura vengono praticate delle prese ad assi ortogonali tra loro, collegate all'esterno da un collettore sul quale deve essere collegato il manometro. Le prese sono: una su tubazioni di DN < 50, due per tubazioni di DN 50 e fino a DN 150, e quattro per tubazioni di DN 200 e superiori.

3.2.4. Fluido di prova

Si deve usare acqua pulita alla temperatura compresa tra +5 °C e +40 °C.

3.2.5. Precisione di misura

I valori di portata e pressione differenziale dell' acqua dovranno essere ricavati con una strumentazione che garantisca misure con errore non superiore a +2% rispetto alle portate e pressioni di prova per la temperatura +1 °C.

3.2.6. Modalità di prova

Dopo aver montato ben centrata la valvola in prova tra i 2 tratti di tubazione di misura e averne verificato la posizione di completa apertura si devono fare defluire, in successione, da 3 a 5 valori di portata compresi tra quelli minimi e massimi previsti dal produttore per la tipologia di apparecchi considerati.

Per ogni valore di portata, stabilizzata e misurata in m³/s, va rilevata la corrispondente pressione differenziale Δp , espressa in kPa o bar, tra le 2 prese manometriche di monte e valle. Da tali valori di Δp vanno sottratti ordinatamente, i corrispondenti valori, a pari portate, delle perdite di carico, ricavate con la stessa metodologia, tra le prese manometriche delle tubazioni di misura senza interposizione della valvola, ottenendo così i valori Δp_v delle perdite di carico della sola valvola alle diverse portate defluenti.

3.2.7. Criterio di accettazione

I valori delle perdite di carico Δp_v misurate sul prototipo in prova alle diverse portate non devono superare i corrispondenti valori indicati dal produttore o fissati dal disciplinare; corrispondentemente il coefficiente di efflusso kV calcolato in base alle risultanze della prova, deve essere uguale o maggiore al kV indicato dal produttore o fissato dal disciplinare.

4. Protezione delle superfici

4.1. Scopo

Le superfici esterne ed interne delle valvole, ove non costituite da materiali di per se stessi non soggetti all'ossidazione o corrosione (come ad esempio gli acciai inossidabili), vanno sottoposte a procedimenti protettivi di lunga durata che tengano conto delle effettive condizioni ambientali, in particolare l'esposizione permanente all'aperto, anche in prossimità del mare, o entro pozzetti soggetti a sommersione. Le superfici interne devono essere sottoposte a trattamenti protettivi che tengano conto delle caratteristiche fisico-chimiche del fluido convogliato e, qualora si tratti di acqua potabile, devono rispondere alle vigenti normative in materia di atossicità.

Il ciclo di verniciatura utilizzato deve offrire:

- un'elevata adesione al metallo;
- una buona elasticità;
- un'assenza di fessurazioni;
- una superficie liscia;
- uno spessore minimo di 250 μ m

Su domanda del committente il produttore deve indicare i prodotti e i procedimenti protettivi utilizzati garantendo la loro rispondenza positiva alle prove sotto riportate.

4.2. Prove di resistenza alla nebbia salina (ASTM B 17)

Controlli su provini:

- temperatura camera +35 °C ±2 °C
- soluzione salina nella camera 5% Na Cl
- stato dei provini incisi
- durata della prova 300 h

Risultati

A seguito della prova devono essere verificati i seguenti risultati:

- vescicamento: assente;
- ruggine: assente;
- alterazioni in corrispondenze dei tagli a croce: penetrazioni max 1 mm.

4.3. Prove di resistenza agli agenti atmosferici (luce e pioggia)

(Solo per apparecchiature che vengono installate all'aperto) ASTM G23 o G26

Controlli su provini:

- cicli di 120 minuti, composti cadauno da 102 minuti primi di esposizione alla luce e 18 minuti alla luce e all'acqua
- temperatura +63 °C ±5 °C
- durata della prova: 250 h.

Risultati

A seguito della prova devono essere verificati i seguenti risultati:

- sfarinamento: assente;
- variazione di colore: $\Delta E \leq 2,5$.

5. Marcatura (Rif. UNI-EN 19)

Sul corpo dell'apparecchio devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- NOME DEL PRODUTTORE e/o MARCHIO DI FABBRICA;
- MARCHIO DELLA FONDERIA sui pezzi di fusione, se diverso da quelli del produttore;
- DIAMETRO NOMINALE (DN);
- PRESSIONE NOMINALE (PN);
- SIGLA DEL MATERIALE CON CUI È COSTRUITO IL CORPO di preferenza con riferimento alle norme ISO;
- FRECCIA PER LA DIREZIONE DEL FLUSSO (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

6. Certificazione del prototipo (se prescritto)

6.1. Scopo

È quello di accertare presso uno o più laboratori adeguatamente attrezzati e ufficialmente riconosciuti su un esemplare di valvola la sua rispondenza alle caratteristiche costruttive e funzionali stabilite:

- nel presente documento;
- nei disciplinari di prodotto;
- nella documentazione tecnica del produttore facente parte del contratto di fornitura;
- nelle vigenti normative, in quanto cogenti ed applicabili

6.2. Oggetto della certificazione

Viene scelto un prototipo di serie della tipologia di valvola considerata, già sottoposto in produzione alle prescritte verifiche e prove, finito in ogni sua parte e verniciato, pronto cioè per la consegna al committente.

6.3. Procedura di certificazione

Il prototipo va sottoposto alle verifiche e prove per le quali si richiede la certificazione, con l'uso di idonee attrezzature e strumentazioni, atte a garantire errori di misura non eccedenti quelli consentiti dai documenti di riferimento.

6.4. Verbale di certificazione

Al termine del ciclo di verifiche e prove, va redatto un certificato che deve contenere:

- una dettagliata descrizione tipologica e dimensionale del prototipo di valvola oggetto di certificazione tale da consentire la sua univoca identificazione;
- una descrizione delle verifiche e prove a cui il prototipo è stato sottoposto e il richiamo delle norme, specifiche, e documentazioni di riferimento.
- una dichiarazione ufficiale della rispondenza del prototipo alle singole norme, specifiche, documentazioni di riferimento.

6.5. Autocertificazione

In deroga transitoria al verbale di certificazione redatto secondo le modalità di cui sopra, il produttore può rilasciare un certificato sostitutivo, che attesti l'esecuzione, con esiti positivi, presso il proprio laboratorio delle prove previste come sopra specificate.

7. Certificazioni

7.1. Certificazione di conformità

Laddove richiesto nelle specifiche di dettaglio il fornitore deve allegare la certificazione di conformità alle norme di riferimento di quel prodotto specifico oppure per quel particolare processo costruttivo.

Il Certificato di Conformità del prodotto, con riferimento al D.P.R. 21 Aprile 1993 N. 248 è rilasciato al produttore da

organismo di certificazione, terzo, abilitato secondo quanto previsto dal D.M. 09 Maggio 2003 N. 156.

7.2 Certificato di idoneità all'utilizzo con acque destinate ad uso alimentare

Laddove richiesto nelle specifiche di dettaglio il fornitore deve allegare idonea documentazione comprovante l'idoneità all'utilizzo con acque destinate ad uso alimentare delle proprie apparecchiature e/o elementi costituenti, in conformità a quanto prescritto dal Decreto Ministero della Salute del 06 Aprile 2004 n. 174 "Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire a contatto con acqua potabile e da potabilizzare"

7.3 Certificato di conformità alle Direttive Europee in merito alla compatibilità elettromagnetica (2004/108EC - EMC) ove richiesto nelle specifiche di dettaglio.

7.4 Attestato di conformità EN 140901:2006 relativamente al processo di verniciatura ove previsto nelle specifiche di dettaglio

INOLTRE:

Ai sensi dell'art. 137 del DLGS. 50/2016, il valore totale dei prodotti originari di paesi terzi all'Unione europea, nell'ambito della fornitura di ogni tipologia di apparecchiatura, non potrà superare il 50% del valore totale.

Ai fini dell'attestazione di tale requisito tecnico, l'impresa, per l'accettazione del prodotto, dovrà presentare apposita dichiarazione sostitutiva ai sensi del D.P.R. 445/2000 da parte del produttore, corredata della relativa documentazione esplicativa a comprova.

8. Collaudo

8.1. Prescrizioni generali

Eventualmente prima della consegna della fornitura può essere richiesto il collaudo in fabbrica delle apparecchiature. Il collaudo, salvo diversi accordi all'ordinazione, viene eseguito sulle valvole finite e verniciate, pronte per la consegna.

8.2. Oggetto del collaudo

In linea generale e salvo diversa pattuizione all'ordine, il collaudo di accettazione riguarda:

- il controllo dimensionale diretto delle valvole con riferimento alle specifiche e tabelle tecniche allegata alla commessa;
- il controllo visivo delle superfici, della loro protezione, della marcatura, di eventuali altri contrassegni previsti contrattualmente;
- il controllo dei materiali costituenti le parti principali delle valvole mediante verifica della concordanza dei certificati presentati dal produttore con le specifiche contrattuali;
- la verifica della manovrabilità dell'apparecchiatura. Le apparecchiature aventi organi di manovra del tipo elettrico, pneumatico o oleodinamico devono essere sottoposte a prove di funzionamento in apertura e chiusura. Durante queste prove sono da verificare:
 - i tempi di manovra;
 - la taratura di eventuali fine corsa e/o dispositivi limitatori di sforzo.

Va verificata inoltre l'efficienza di eventuali accessori richiesti dal committente e devono essere altresì controllati gli schemi funzionali.

- La verifica di resistenza e tenuta dell'involucro e la tenuta delle sedi alle condizioni indicate rispettivamente ai commi 2.2.3, 2.2.4 del presente documento.

8.3. Numero pezzi da sottoporre al collaudo

Salvo diversa pattuizione i pezzi da collaudare per ogni partita si ricavano dalla tabella 6.

Tab.6

<i>Numero pezzi componenti una partita</i>	<i>Numero valvole da collaudare</i>
Fino a 20 pezzi	2
Da 21 a 50 pezzi	4
Da 51 a 100 pezzi	6
Da 101 a 200 pezzi	8
Da 201 a 500 pezzi	12
Da 501 a 1000 pezzi	20

9. Informazioni tecniche preliminari e documentazione in fase di fornitura

9.1. Il committente deve fornire al produttore, in fase di richiesta d'offerta e/o di ordine, i seguenti dati per una corretta identificazione della valvola:

- tipo di fluido e sue caratteristiche;
- condizioni di esercizio (pressione e temperatura);
- diametri e tipo di accoppiamento prescelto;
- tipi e tempo di manovra per valvole servo-attuate;
- condizioni di installazione;
- tutti gli altri dati e caratteristiche tecnico-funzionali indispensabili per la corretta scelta e il corretto impiego di valvole particolari come riportato nelle specifiche raccomandazioni di prodotto;
- ha inoltre la facoltà di richiedere prove e collaudi supplementari i cui costi di esecuzione saranno a suo carico

9.2. A sua volta, il produttore deve tenere a disposizione del committente all'atto della fornitura i seguenti documenti (da fornire a richiesta):

- attestato di conformità (certificato di conformità laddove prescritto);
- verbali di controlli, di certificazione e prove di collaudo;
- certificati relativi alla composizione chimica e alla resistenza meccanica dei principali materiali impiegati nella produzione dell'apparecchiatura.

10. Imballaggio

Le valvole vengono consegnate rese su palletts opportunamente reggettate e protette con termoretraibile e/o similare; salvo diversa pattuizione fra committente e produttore.

11. Movimentazione e stoccaggio

Qualora necessario il produttore è tenuto a fornire le opportune istruzioni particolari per la movimentazione e lo stoccaggio dei singoli prodotti. Rimane comunque inteso che deve essere cura del committente mantenere le apparecchiature, in attesa del montaggio in opera, in luoghi riparati dagli agenti atmosferici e opportunamente protette dall'entrata di corpi estranei nelle zone di tenuta e negli organi di manovra.

12. Ricambi

Il fabbricante deve garantire l'approvvigionamento di pezzi di ricambio per un periodo minimo di 5 anni dalla avvenuta consegna della valvola.

2. Saracinesca a tenuta metallica

1. Generalità

1.1. Definizione

Valvola costituita da un involucro (corpo e cappello) entro il quale scorre perpendicolarmente al flusso e lungo apposite guide un disco otturatore (cuneo) che seziona il fluido da monte a valle.

1.2. Classificazione

Le saracinesche vengono classificate:

- in base al tipo di movimento dell'otturatore:
 - a vite interna;
 - a vite esterna;
- in base alla configurazione dell'involucro:
 - a corpo piatto;
 - a corpo ovale;
 - a corpo cilindrico.

1.3. Campo di impiego

Normalmente impiegate per PN 6, PN 10, PN 16, PN 25 e PN 40. La semplicità costruttiva, la robustezza della struttura e la vasta tipologia dei materiali utilizzati rendono questo tipo di apparecchiatura il più utilizzato nei diametri medio-piccoli per il sezionamento di fluidi in impianti idrici, fognari ed industriali.

1.4. Fluido

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 1.6.

1.5. Funzione svolta

In riferimento a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 1.7 la saracinesca è considerata il classico organo di intercettazione e svolge correttamente la sua funzione solo nelle due posizioni estreme APERTO/CHIUSO. Infatti la particolare conformazione a cuneo dell'otturatore non ne consente il posizionamento intermedio per svolgere azione di strozzatura o regolazione in quanto causa di vibrazioni e cavitazione che compromettono velocemente le caratteristiche meccaniche della valvola.

1.6. Caratteristiche costruttive

Le parti principali della saracinesca (corpo, cappello, otturatore, cavalletto) sono costruite in ghisa grigia. Tutte le saracinesche dovranno essere costruite con quattro sedi di tenuta: due nel corpo e due nell'otturatore che possono essere inserite mediante ricalcatura in una cava a coda di rondine, oppure saldate ove possibile. A discrezione del produttore per i diametri piccoli il cuneo può essere realizzato anche completamente in bronzo o ottone fuso. La conicità delle sedi deve essere compresa fra l'8% ed il 16%. La finitura delle superfici di contatto deve essere tale da garantire la perfetta tenuta. Gli steli di manovra sono ricavati da barra grezza, stampati o fucinati. Sugli steli costruiti in ottone o bronzo la corona non deve essere ricavata per riporto o applicata tramite filettatura. La filettatura dello stelo deve essere trapezoidale ed a un solo principio.

Il diametro dello stelo deve assicurare la possibilità di manovre con pressione differenziale pari alla pressione nominale PN. Le madreviti devono essere costruite con lunghezza non inferiore a cinque volte il passo dello stelo.

Il produttore deve dichiarare gli sforzi di manovra sul volantino, rimanendo inteso che eventuali accessori di manovra, come by-pass e riduttore, devono essere esplicitamente richiesti. Il comando può essere diretto a mezzo volantino, riduttore manuale, attuatore elettrico, idraulico o oleodinamico. Qualora la valvola venga richiesta con

attuatore elettrico, il committente è tenuto a precisare il tempo T_c di manovra per una chiusura o apertura completa. In assenza di tale indicazione, il produttore dichiarerà il tempo effettivo di manovra dell'attuatore installato e ogni responsabilità sull'effettiva rispondenza alle esigenze dell'impianto rimarrà a carico del committente. La flangia di attacco del riduttore o dell'attuatore elettrico deve essere conforme alle norme UNI EN ISO 5210. In considerazione della varietà di impieghi la saracinesca può essere, a richiesta ed in funzione del diametro, dotata di accessori vari quali:

- indicatore di posizione;
- fine corsa;
- tappo di spurgo sul fondo;
- prese manometriche.

Per quanto riguarda la forma costruttiva e le dimensioni si richiama quanto indicato dalla norma UNI EN 1074-2 (2004).

1.7. Protezione delle superfici

A completamento delle note di cui al Capitolo 1 – paragrafo 4 si esplicita che cicli di verniciatura adeguata allo specifico impiego possono essere consigliati dal produttore o essere esplicitamente richiesti.

1.8. Marcatura

Si richiama quanto indicato nel Capitolo 1 -Paragrafo 5. È indispensabile la freccia qualora la saracinesca sia dichiarata direzionale.

2. Controlli di fabbricazione

2.1. Verifiche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 2.1. e Paragrafi 6 e 7

- 1 Prove di Base
- 2 Prove supplementari sul prototipo
- 3 Certificazione del prototipo
- 4 Informazioni Tecniche
- 5 Certificati

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 2.2.

3. Valvole a saracinesca in ghisa sferoidale con cuneo gommato

1. Premessa

A seguito della ratifica della norma UNI EN 1074-2 (2004) avente come titolo: “Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione”, si rimanda a questa norma per quanto concerne le tecniche costruttive, il campo di applicazione, le definizioni, i requisiti e le prove di tenuta che comunque vengono richiamate più avanti. A complemento dei requisiti minimi esposti nella norma e per estenderne l'applicazione ad acqua non potabile secondo quanto previsto al Paragrafo 1.6 del Capitolo I, si ritiene inoltre utile integrare la stessa con le seguenti indicazioni:

1.1. Scartamento

Le valvole a saracinesca sono prodotte in varie dimensioni di ingombro fra flangia e flangia secondo:

-ISO 5752 serie 15: scartamento standard o classico “corpo ovale” = DN + 200;

-ISO 5752 serie 14: scartamento ridotto “corpo piatto” = 0,4 DN + 150.

1.2. Materiali

La norma prevede il corpo in ghisa sferoidale di qualità non inferiore a GS 400-15 o GS 500-7 (secondo UNI ISO 1083). È sconsigliato l'impiego di valvole con corpo in ghisa grigia in quanto questo tipo di ghisa non offre adeguate garanzie meccaniche. Tutti i materiali a contatto con l'acqua devono essere atossici. Sono richieste le certificazioni di cui al Capitolo I - Paragrafo 7.1 e 7.2 ed inoltre

- 1 Controlli di fabbricazione
- 2 Prove supplementari su prototipo
- 3 Certificazione di conformità
- 4 Certificato idoneità utilizzo acque destinate ad uso alimentare

In particolare le valvole saranno accompagnate dai seguenti documenti:

- Certificazione di Qualità aziendale secondo ISO 9001 della Ditta produttrice. Se questa risulta solo fornitrice (rivenditore, assemblatore, ecc.) e non fabbricante (realizzatrice delle fusioni), deve acquisire anche la Certificazione ISO 9001 della fabbrica che realizza i corpi valvola;
- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento EN 1074, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004;
- Certificazioni di conformità dei materiali costituenti l'apparecchiatura, dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;

1.3. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I -Paragrafo 4.

1.4 Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I -Paragrafo 5.

1.5 Certificazioni

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 7. E' richiesta sia la Certificazione di conformità (rif. Par. 7.1) che la Certificazione di idoneità all'utilizzo con acque destinate ad uso alimentare

1.6 Collaudo

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 8.

1.7 Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 – Paragrafo 10.

4. Valvola a farfalla flangiata

1. Generalità

1.1. Definizione

Valvola costituita da un disco otturatore che, ruotando su due perni mossi da un attuatore esterno manuale o servomotorizzato, può portarsi da una posizione nel piano contenente l'asse della tubazione (valvola aperta) fino alla posizione di contatto con la sede di tenuta garantendo una chiusura perfetta.

1.2. Classificazione

La valvola oggetto del presente capitolato è classificata come tipo flangiato in esecuzione a scartamento lungo.

1.3. Campo di Impiego

Normalmente impiegate per pressioni PN 10, PN 16 e PN 25.

Si tratta di un componente di grande interesse impiantistico in quanto presentando:

- limitate perdite di carico a valvola completamente aperta;
- ridotti ingombri sia assiali, sia trasversali;
- costruzione semplice e quindi intrinsecamente affidabile;
- possibilità di manovra manuale, motorizzata, pneumatica ed oleodinamica eventualmente da remoto;
- possibilità di uso come valvola di sicurezza;

si adatta ad impiego su reti in pressione quali acquedotti, sistemi di irrigazione, impianti industriali di processo e depurazione.

1.4. Fluido convogliato

Si richiama quanto indicato nel Capitolo I - Paragrafo 1.6.

1.5. Funzione svolta

La valvola a farfalla è un organo di sezionamento. In riferimento a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 1.7 anche la valvola a farfalla è considerata il classico organo di intercettazione e svolge correttamente la sua funzione solo nelle due posizioni estreme APERTO/CHIUSO.

1.6. Caratteristiche costruttive

La valvola deve avere il corpo in un unico pezzo fuso, flangiato alle estremità provvisto di area di appoggio ed avere uno scartamento secondo ISO 5752-14. Il disco deve essere progettato in modo tale che la sua forma idrodinamica riduca al massimo le perdite di carico ed assicuri un movimento senza vibrazioni. Lo stesso è assemblato al corpo valvola tramite due perni posti in posizione eccentrica rispetto al baricentro dell'otturatore. Questa posizione consente il preciso appoggio della guarnizione sulla sede di tenuta limitandone notevolmente l'usura.

La sezione interna della valvola non deve permettere deposito di corpi estranei anche in presenza di acque

particolarmente sporche. La tenuta nel corpo deve essere realizzata in acciaio inossidabile. La guarnizione di tenuta, in materiale elastico anti-invecchiamento e atossica, deve essere alloggiata nel disco e trattenuta da un anello metallico, realizzato in ghisa sferoidale, in un unico pezzo o a settori, fissato al disco stesso mediante viti di acciaio inossidabile chiuse meccanicamente. Non è accettabile il blocco delle viti mediante resine. La tenuta deve essere bidirezionale. La guarnizione deve essere del tipo automatico e deve garantire una compressione uniforme su tutta la sua circonferenza. Deve essere garantita la possibilità di sostituzione della guarnizione senza smontare la valvola dalla tubazione. Gli alberi di supporto del disco devono essere in acciaio inossidabile aventi carico di rottura non inferiore a 800 N/mm² e non devono essere a contatto con il fluido. Le boccole in materiale autolubrificante dovranno permettere la sostituzione degli O-ring di tenuta con facilità senza dover sorreggere alberi e disco. Il dispositivo di manovra può essere del tipo a vite senza fine. Deve essere stagno con grado di protezione minimo IP 67 (EN 60529) e lubrificato adeguatamente in modo da non richiedere alcuna manutenzione. Deve garantire una facile manovra alla massima pressione differenziale pari a quella nominale PN.

L'albero del riduttore deve essere in acciaio inossidabile e provvisto di fine corsa meccanici. La flangia di attacco del riduttore deve essere conforme alla norma ISO 5211 (EN 12116). La rotazione da imprimere al volantino per chiudere la valvola deve avvenire in senso orario. Tutti i bulloni a contatto con il fluido interno devono essere in acciaio inossidabile. Qualora la valvola venga richiesta con attuatore elettrico, il committente è tenuto a precisare il tempo di manovra per una chiusura o apertura completa. In assenza di tale indicazione, il produttore deve dichiarare il tempo effettivo di manovra dell'attuatore installato e ogni responsabilità sull'effettiva rispondenza alle esigenze dell'impianto resta a carico del committente.

1.7. Materiali

Corpo e disco	Ghisa Sferoidale EN GJS-400-15 oppure GJS 500-7 EN 1563
Alberi	Acciaio Inox X20Cr13 EN 10088-1
Sede di tenuta sul corpo	Acciaio Inox X2CrNiMo17-12-2 EN 10088-1
Guarnizione di Tenuta	Gomma - EPDM EN 681-1
Ghiera Premiguarnizione	Ghisa Sferoidale EN GJS-400-15 oppure GJS 500-7 EN 1563
Bulloneria Interna	Acciaio Inox A2-70 EN 898-1
Bulloneria esterna	Acciaio Inox A2-70 EN 898-1
Boccola di strisciamento	Bronzo G-CuSn6Zn4Pb2-B

1.8. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 4.

1.9. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 5.

2. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 2.

2.1. Verifiche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 2.1.

2.2. Prove di base

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 2.2. Qualora la manovra sia effettuata da attuatori del tipo elettrico, pneumatico od oleodinamico saranno effettuate le prove previste nel Capitolo 1 -Paragrafo 8.2.

3. Prove supplementari su prototipo

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 3, il produttore deve fornire i diagrammi delle perdite di carico ed il coefficiente di flusso kV ottenuto secondo le metodologie previste nel Capitolo 1 - Paragrafo 3.2.

4. Certificazioni

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 6 ed inoltre

- 1 Controlli di fabbricazione
- 2 Prove supplementari su prototipo
- 3 Certificazione di conformità
- 4 Certificato idoneità utilizzo acque destinate ad uso alimentare

In particolare le valvole saranno accompagnate dai seguenti documenti:

- Certificazione di Qualità aziendale secondo ISO 9001 della Ditta produttrice. Se questa risulta solo fornitrice (rivenditore, assemblatore, ecc.) e non fabbricante (realizzatrice delle fusioni), deve acquisire anche la Certificazione ISO 9001 della fabbrica che realizza i corpi valvola;
- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento EN 1074 – 558:08, 593:09, ICIM 70R021, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004;
- Attestato di conformità alla norma EN 140901:2006 relativamente al processo di verniciatura
- Certificazioni di conformità dei materiali costituenti l'apparecchiatura, dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;

5. Informazioni tecniche e documentazione

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 9.

5.1. Documentazione

Oltre a quanto richiamato nel Capitolo 1 - Paragrafo 9, il produttore deve fornire - quando concordato tra le parti - la necessaria documentazione inerente a:

- disegni con le dimensioni di ingombro e massa della valvola;
- istruzioni per il corretto posizionamento ed avviamento;
- norme per le operazioni di manutenzione.

6. Certificato di conformità

Esplicitamente richiesto, si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 7.

7. Collaudo alla consegna

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 8. Oltre alle prove e verifiche indicate nel Paragrafo 8.2 può essere richiesto dal committente e concordato preventivamente con il produttore il collaudo di resistenza meccanica del disco. Consiste nel sottoporre la valvola a disco chiuso ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale. Il disco non deve mostrare cedimenti strutturali o perdite per difetto di pressione. Durante questa prova viene consentita una eventuale perdita d'acqua dalla tenuta.

8. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 10.

9. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 12.

5. Valvola di regolazione a fuso

1. Generalità

1.1. Definizione

Valvola costituita da un corpo a doppia flangia a speciale profilo tubolare entro cui scorre in direzione parallela al fluido un otturatore manovrato dall' esterno che riducendo o aumentando la luce di passaggio consente la regolazione della portata ed in posizione di chiusura l'intercettazione del fluido.

1.2. Classificazione

Questo tipo di valvola rientra nella categoria delle valvole di regolazione e di controllo.

1.3. Campo di impiego

Normalmente impiegate per pressioni PN 10, PN 16, PN 25 e PN 40. Regolazione della portata e dissipazione di elevati carichi idrostatici. Le applicazioni più comuni sono:

- intercettazione e regolazione della portata;
- scarico di fondo per bacini e lavaggio in pressione delle condotte;
- immissione in serbatoi con dissipazione di pressione;
- sostegno e regolazione della pressione;
- protezione dei gruppi di pompaggio e delle turbine ove occorrono cicli particolari di apertura e chiusura con limitazione delle sovra- pressioni transitorie, apertura di by-pass e di sfiori di pressione;
- limitazione della velocità dell'acqua;
- protezione contro la rottura di condotte;
- controllo del livello.

Prestazioni sofisticate e di notevole precisione possono essere ottenute con l'applicazione di un attuatore elettrico azionato da opportuni dispositivi di misura o telecomando.

1.4. Fluido convogliato

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo1 - Paragrafo 1.6.

1.5. Funzione svolta

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 1.7.3 la valvola a fuso svolge funzione di regolazione e sezionamento. Normalmente viene utilizzata per ottenere una accurata regolazione della portata del fluido e per dissipare carichi idrostatici evitando contemporaneamente che fenomeni di cavitazione possano danneggiare la valvola e/o la tubazione. Queste prestazioni vengono ottenute mediante lo scorrimento assiale di un otturatore azionato da un meccanismo tipo biella-manovella collegato ad un riduttore montato esternamente adatto per la manovra manuale o motorizzata. L'otturatore scorre su guide antigrippaggio lungo tutta la corsa in una camera a pressione compensata ed opportunamente profilata per evitare vibrazioni e carichi idrodinamici anomali. La chiusura della valvola deve avvenire nella direzione del flusso.

1.6. Caratteristiche costruttive

Il corpo della valvola deve essere progettato e realizzato per garantire le migliori prestazioni idrauliche nelle condizioni di alte pressioni assolute e di portata elevata.

Il fluido viene incanalato in un'area di passaggio avente sezione a forma di corona circolare, progressivamente decrescente da monte verso valle in modo tale da assicurare nell'ultimo tratto prima della chiusura una significativa gradualità della riduzione della luce di passaggio e quindi della portata per evitare l'interruzione della colonna d'acqua e contropressione. La guarnizione di tenuta deve essere di elastomero anti invecchiamento mantenuta in posizione da un anello metallico di facile rimozione. Per minimizzare o eliminare i danni provocati dalla cavitazione, a valle della sede di tenuta, previa verifica idraulica, può essere richiesta l'installazione di una ghiera a palette, o dispositivo similare avente la funzione di mantenere il fluido convogliato forzatamente aderente alla parete della sezione di uscita della valvola e alla parete interna della tubazione spostando così più a valle gli effetti della cavitazione lungo l'asse della condotta dove non ci sono materiali che possono essere danneggiati.

In condizioni di esercizio particolarmente gravose - bassa pressione a valle combinata con un'alta pressione differenziale - la ghiera deve essere sostituita da un cilindro a fessure longitudinali o cilindro forato. Il getto d'acqua ad alta velocità che si crea all'uscita di ogni fessura viene in collisione con il getto opposto al centro del cilindro dove non c'è alcun materiale che può essere danneggiato.

Il corpo (realizzato monoblocco con scartamento EN558 S15) ed il pistone dovranno avere una sagomatura tale da fare in modo che la valvola si adatti ad una vasta gamma di velocità (portate) senza perdere le caratteristiche di regolazione. Il dispositivo di manovra deve essere del tipo a vite senza fine o a glifo e deve essere irreversibile per garantire il perfetto mantenimento in esercizio della posizione dell'otturatore. I componenti interni compresa la bulloneria devono essere in acciaio inossidabile o bronzo. Gli attacchi alla tubazione devono essere flangiati e conformi alle normative richiamate nel Capitolo 1 - Paragrafo 1.4.1.

La flangia di attacco del riduttore deve essere conforme alle norme UNI EN ISO 5210 o ISO 5211 (EN 12116). La rotazione da imprimere al volantino per chiudere la valvola deve avvenire in senso orario.

Qualora la valvola venga richiesta con attuatore elettrico, il committente preciserà il tempo di manovra per una chiusura o apertura completa. In assenza di tale indicazione, il produttore dichiarerà il tempo effettivo di manovra dell'attuatore installato, ma ogni responsabilità sull'effettiva rispondenza alle esigenze dell'impianto rimarrà a carico del committente.

1.7. Materiali

Con le considerazioni contenute nel Capitolo 1 – Paragrafo 1.8 i materiali raccomandati sono:

Corpo	Ghisa sferoidale (EN GJS 500-7) secondo EN 1563
Ogiva	Acciaio inossidabile (AISI 420B) secondo EN10088-3
Boccole	CuA/10Fe5Ni5-C secondo EN 1982
O-ring	NBR secondo EN 681-1
Albero	Acciaio inossidabile (AISI 420B) secondo EN10088-3
Glifo	Ghisa sferoidale (EN GJS 500-7) secondo EN 1563 oppure in acciaio inossidabile (AISI 304) secondo 10088-3
Biella	Acciaio inossidabile (AISI 420B) secondo EN10088-3
Otturatore	Acciaio inossidabile (AISI 304) secondo EN10088-3
Guarnizioni	Tecnopolimero
Pattini	CuZn40Pb2 CW617N secondo EN 12165

1.8. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 4.

1.9. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 5. Per questo tipo di valvole è indispensabile la freccia direzionale al fine di evitare il montaggio in posizione errata.

2. Controlli di fabbricazione

2.1. Verifiche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 2.1.

2.2. Prove di base

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 -Paragrafo 2.2. Qualora la manovra sia effettuata da attuatori del tipo elettrico, pneumatico od oleodinamico vanno effettuate le prove previste nel Capitolo 1 - Paragrafo 8.2.

3. Prove supplementari su prototipo

Richiamandosi quanto riportato nel Capitolo 1 -Paragrafo 3 il produttore deve fornire il diagramma delle perdite di carico ed il coefficiente di flusso kV ottenuti secondo le metodologie previste nel Capitolo I -Paragrafo 3.2.

4. Certificazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 – Paragrafo; in particolare le valvole saranno accompagnate dai seguenti documenti:

- Certificazione di Qualità aziendale secondo ISO 9001 della Ditta produttrice. Se questa risulta solo fornitrice (rivenditore, assemblatore, ecc.) e non fabbricante (realizzatrice delle fusioni), deve acquisire anche la Certificazione ISO 9001 della fabbrica che realizza i corpi valvola;
- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento EN 1074-1, 1074-5, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004;
- Attestato di conformità alla norma EN 140901:2006 relativamente al processo di verniciatura
- Certificazioni di conformità dei materiali costituenti l'apparecchiatura, dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;
- Dichiarazione del fornitore che attesti il nome e l'ubicazione del produttore degli elastomeri, nonché la tipologia e la conformità degli stessi alla UNI EN 681-1;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;
- Dichiarazione del fornitore che attesti il nome e l'ubicazione delle fabbriche nelle quali vengono realizzati tutti i componenti metallici della valvola.

5. Informazioni tecniche

Oltre a quanto previsto nel Capitolo 1 -Paragrafo 9 per questo particolare tipo di valvola vanno valutati altri parametri necessari per la corretta identificazione del prodotto.

5.1. Scelta di tipo di valvola

Le valvole a fuso devono essere scelte in base alla portata ed alla pressione del fluido convogliato e non in funzione del diametro nominale della tubazione. Si possono così ottimizzare le caratteristiche di regolazione ed il maggiore grado di apertura alla massima portata. È possibile perciò l'impiego di valvole a fuso di diametro inferiore a quello della tubazione.

Per poter fornire la valvola più adatta alle esigenze dell'impianto al produttore devono essere fornite le seguenti informazioni oltre a quelle normali previste nel Capitolo I -Paragrafo 9:

- portate minima e massima;
- pressioni a monte ed a valle alle portate minima e massima;
- tipo di applicazione (regolazione, dissipazione, scarico, ecc.);
- condizioni di esercizio: funzionamento continuo o per brevi periodi.

In mancanza anche parziale di tali dati il produttore deve dichiarare i limiti di prestazione della valvola scelta lasciando così al committente la responsabilità del corretto funzionamento della valvola stessa nell'impianto.

Importante: per facilitare le operazioni di montaggio in opera e di manutenzione, si consiglia di installare a fianco della valvola un giunto di smontaggio del tipo a tre flange.

5.2. Installazione

La valvola viene dotata all' estremità di flange ottenute per fusione. La valvola viene completata con dispositivi per il sollevamento tali da contenere il più possibile i rischi di danneggiamento durante la movimentazione.

L'installazione della valvola a fuso deve avvenire in tratti di tubazione rettilinea, la cui lunghezza minima a monte ed a valle della valvola deve essere consigliata dal produttore su esplicita richiesta.

5.3. Documentazione

Oltre a quanto richiamato nel Capitolo 1 - Paragrafo 9, il produttore deve fornire - quando concordato tra le parti - la necessaria documentazione inerente a:

- disegni con le dimensioni di ingombro e massa della valvola;
- istruzioni per il corretto posizionamento ed avviamento;
- norme per le operazioni di manutenzione.

6. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7.

7. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I -Paragrafo 8.

8. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 10.

9. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 12.

6. Idrovalvola

L'idrovalvola è un apparecchio idraulico azionato di norma dallo stesso fluido convogliato e destinato a svolgere operazioni *di intercettazione e sezionamento ON/OFF* e/o, in combinazione con speciali sensori idraulici, *di regolazione e controllo*.

1. Generalità

1.1. Definizione

Valvola autoazionata da attuatore idraulico, a membrana o, in casi particolari, a pistone, facente parte integrale della valvola stessa e alimentato dal fluido convogliato o da altro fluido in pressione. Queste valvole, normalmente costruite fino a DN 600, si distinguono in diverse tipologie:

1.1.1. NA: Idrovalvola normalmente aperta

È il tipo di idrovalvola di impiego più generale: si chiude controcorrente, immettendo pressione nella camera dell'attuatore (vedi fig. 6.1).

1.1.2. NC: Idrovalvola normalmente chiusa

La tipologia d'impiego è circoscritta a situazioni particolari. L'idrovalvola NC si apre in controcorrente, mediante l'immissione di fluido in pressione nella camera dell'attuatore.

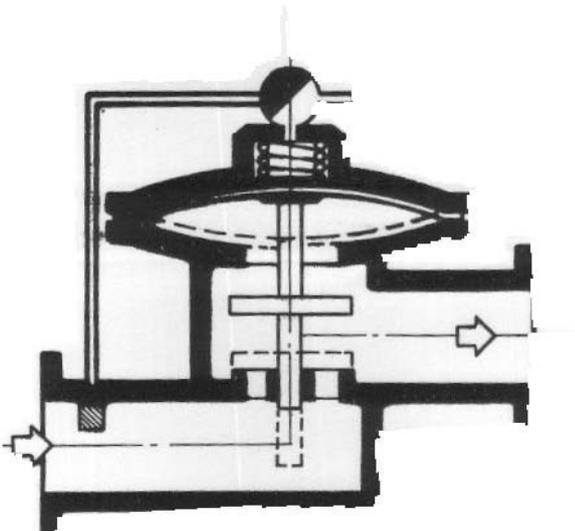


Fig. 6. 1

1.1.3. BD: ad azione bidirezionale detta anche a "doppia camera": tale cioè che l'apertura e la chiusura siano provocate immettendo pressione in una delle due camere di cui è dotato l'attuatore idraulico. Tipologia adottata per particolari funzioni di controllo dell'idrovalvola: bassa pressione; chiusura o apertura ritardate, ecc. (vedi fig. 6.2).

1.2. Classificazione

In base al tipo di attuatore le idrovalvole vengono classificate:

1.2.1. A membrana:

E' il tipo di uso più generale e a sua volta suddiviso nelle due seguenti tipologie:

- a) *a semplice funzione*: per la sola attivazione dell'organo otturatore, quest'ultimo distinto dalla membrana (vedi fig. 6.1, 6.2); tipologia prevalentemente adottata per impieghi impegnativi di sezionamento e regolazione, in particolare per acquedotti e industria
- b) *a doppia funzione*: è la stessa membrana dell'attuatore a svolgere anche la funzione di otturatore (vedi fig. 6.3).

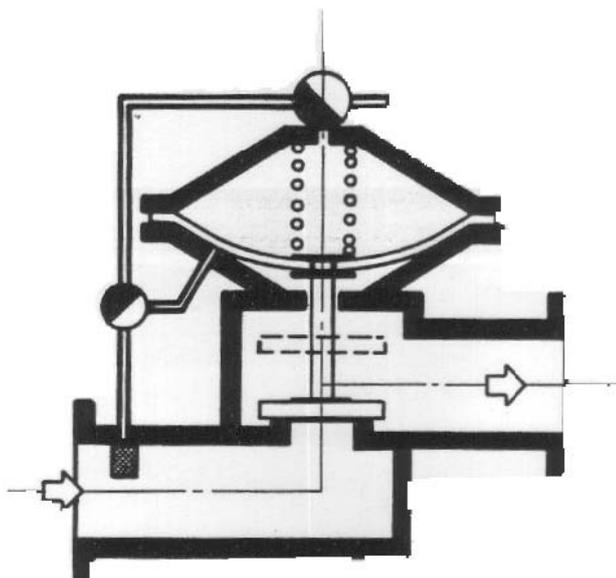


Fig. 6.2

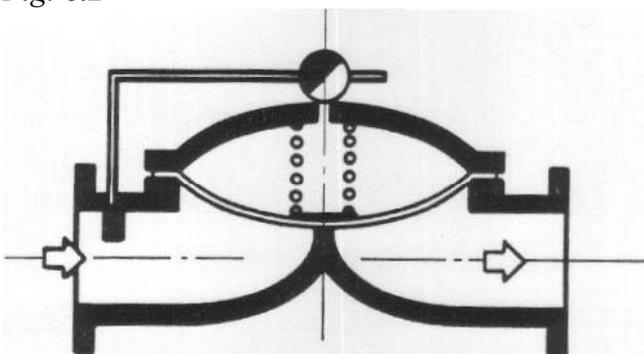


Fig. 6.3

Le idrovalvole di questo tipo, per la loro particolare semplicità costruttiva, sono prevalentemente adottate su reti irrigue e fognarie e su impianti di depurazione.

1.2.2. A pistone:

Di impiego particolare e circoscritto, quale l' attivazione di organo otturatore a lunga escursione.

1.3. Campi di impiego

Per pressione PN 10, PN 16, PN 25 per uso continuativo su reti idriche in pressione:

1.3.1. Per uso civile potabile (acquedotti)

1.3.2. Per uso irriguo

1.3.3. Per uso industriale e di processo

1.3.4. Per fognature urbane, impianti di depurazione e similari

1.4. Fluido convogliato

Secondo quanto previsto al Capitolo 1 -Paragrafo 1.6.

1.5. Funzioni

La valvola, comandata da un circuito idraulico più avanti descritto, asservito da appositi piloti più avanti descritti, può svolgere le due seguenti funzioni fondamentali:

- il semplice sezionamento (*ON/OFF*);
- la regolazione, cioè la modulazione del proprio grado di apertura in funzione di uno o più specifici parametri da controllare quali la pressione, la portata, il livello ecc.
- In particolare si caratterizzano di seguito le seguenti funzioni:

1.5.1. Regolazione della pressione

L'idrovalvola mantiene costante su un valore prefissato a meno delle tolleranze ammesse, la pressione in rete immediatamente a valle o monte, indipendentemente dalla portata defluente e dalla pressione rispettivamente a monte o a valle, entro i limiti previsti dal produttore.

Le idrovalvole di regolazione della pressione si distinguono in:

- riduttrici, regolatrici della pressione a valle;
- di sfioro o mantenimento della pressione di monte (dette anche di sostegno pressione).

1.5.2. Regolazione della portata

L'idrovalvola mantiene costante su un valore prefissato, a meno delle tolleranze ammesse, la portata defluente, indipendentemente dalla variazione di pressione nella rete.

1.5.3. Controllo livello

L'idrovalvola mantiene il livello dell'acqua in un serbatoio al valore massimo e/o minimo prefissato, a meno delle tolleranze ammesse.

1.5.4. Funzioni plurime

Una stessa idrovalvola di controllo può espletare due o più delle funzioni elementari sopra elencate.

1.6. Caratteristiche costruttive generali

Costruzione robusta e compatta con bocche coassiali o a squadra, atta a garantire la perfetta tenuta anche dopo frequenti manovre e lungo uso con acque anche torbide: pertanto la tenuta non può avvenire tra due sedi rigide, ma almeno una sede deve essere in elastomero particolarmente resistente all'usura e di sagoma tale che non sia richiesta, per assicurare la tenuta tra le sedi stesse, una compressione pregiudizievole per funzionamento e durata dell'apparecchio stesso.

Deve pure essere agevole scaricare l'acqua dalla valvola per evitare danni da gelo.

Per idrovalvole di massa superiore a 25 kg, sono da prevedersi adatti golfari per una più agevole e sicura movimentazione dell'apparecchio con annessi organi di comando.

Tutti i componenti di idrovalvole della stessa marca, classe e misura devono essere perfettamente intercambiabili e consentire una agevole manutenzione; in particolare deve essere tenuta presente la possibilità di rimozione dell'

attuatore e del dispositivo otturatore senza la rimozione del corpo dell'idrovalvola dalla tubazione (manutenzione "ON LINE").

1.7. Caratteristiche idrauliche

Il corpo deve essere a flusso avviato studiato per evitare turbolenze, depositi, ristagno d'aria e per rendere minimale perdite di carico e conseguentemente massimo il coefficiente di efflusso k_V .

Il produttore deve produrre il diagramma delle perdite di carico esteso al campo delle portate consigliate, nonché il diagramma delle variazioni del k_V ai diversi gradi di apertura della idrovalvola.

In via generale, per idrovalvole di semplice sezionamento (ON/OFF) la perdita di carico deve risultare $\leq 0,2$ bar a valvola aperta, con pressione in rete > 2 bar, e una velocità dell'acqua di 3 m/s nel tubo di pari DN.

Il produttore deve altresì indicare la minima pressione di lavoro.

L'idrovalvola, corredata di apposito dispositivo di manovra (pilota) deve effettuare la chiusura e l'apertura della luce di passaggio lenta e progressiva per ridurre le sovrappressioni dinamiche. Il produttore, a richiesta del committente, deve indicare i tempi minimi di chiusura e apertura dell'idrovalvola equipaggiata con un particolare pilota e nelle effettive condizioni di esercizio.

A richiesta, il circuito pilota può essere anche dotato di un organo di regolazione (per esempio un rubinetto a spillo) per variare in opera i tempi di chiusura e apertura; detto dispositivo, a taratura effettuata, deve poter essere bloccato con piombatura, o con altro idoneo mezzo atto a evitare manomissioni.

1.8. Materiali

I materiali raccomandati sono:

- corpo e coperchio:
 - per idrovalvole fino a PN 16 tipo NA a doppia funzione (vedi Paragrafo 1.2.1 -b): ghisa sferoidale conforme a EN 1563;
 - per idrovalvole tipo NA e BD e con membrana a semplice funzione (vedi Paragrafo 1.2.1 -a) salvo deroghe: ghisa sferoidale conforme a EN 1563;
- diaframma e sedi elastiche di tenuta: gomma sintetica atossica, resistente all'usura o all'invecchiamento, e, ove necessario, con inserti di rinforzo in adatti materiali sintetici o di metalli inossidabili;
- alberi, sedi, molle: acciaio inox, ottone, bronzo;
- bulloneria:
 - interna: acciaio inox o zincato.
 - esterna: acciaio inox o zincato.

In caso di impiego delle valvole su reti per acqua potabile, i materiali a contatto con l'acqua devono essere atossici e rispondenti alle vigenti normative in materia.

1.9. Protezioni delle superfici

Si richiama integralmente il Capitolo I - Paragrafo 4.

1.10. Marcatura

Si richiama integralmente il Capitolo I -Paragrafo 5. Inoltre, sul diaframma dell'attuatore devono essere presenti contrassegni idonei a consentire l'identificazione di questo componente sul catalogo del produttore.

2. Controlli di fabbricazione

2.1. Verifiche

Si richiama il Capitolo I - Paragrafo 2.1.

2.2. Prove di base

Si richiama integralmente il Capitolo I - Paragrafo 2.2 con le seguenti integrazioni:

2.2.1. Prova di resistenza e tenuta dell'Involucro (vedi Capitolo 1 - Paragrafo 2.2.3)

Vanno sottoposte a una pressione pari a 1,5 PN anche la camera o le camere dell'attuatore, verificando anche per esse la resistenza meccanica e la tenuta idraulica come per le altre parti della idrovalvola.

2.2.2. Prova di tenuta delle sedi (vedi Capitolo 1 -Paragrafo 2.2.4)

La prova di tenuta deve essere ripetuta anche a una pressione pari a 0.7 la pressione minima di lavoro indicata da produttore, verificando l'assenza di gocciolamento alle sedi anche in questa condizione.

3. Prove supplementari su prototipo (necessarie per il rilascio della certificazione e dell'attestato di conformità)

Sono da prevedersi le seguenti prove per la certificazione del prototipo e, ove pattuito tra le parti e comunque a carico del committente, il collaudo alla consegna.

3.1. Prove e manovre ripetute

Si rimanda al Capitolo I -Paragrafo 3.1.

Il numero n di cicli completi di apertura e chiusura non deve essere inferiore a 10000, per $DN \leq 200$; e non inferiore a 2500 cicli per DN superiori e fino a DN 500.

3.2. Perdite di carico e corrispondenti coefficienti di flusso kV

Si rimanda al Capitolo I -Paragrafo 3.2.

3.3. Prova di attivazione

3.3.1. Scopo

La prova deve verificare la minima pressione Pmin alla quale la idrovalvola comincia a funzionare, passando dalla posizione di chiusura a quella di apertura.

3.3.2. Modalità di prova:

- *per idrovalvole tipo NA*: Dato il comando di apertura occorre aumentare gradualmente la pressione di monte a partire da un valore pari a 0,5 la pressione minima di attivazione Pmin indicata dal produttore. Rilevare il valore effettivo della pressione alla quale la valvola comincia ad aprirsi.
Tale valore non deve discostarsi di $\pm 15\%$ del valore della pressione minima di attivazione Pmin indicato dal produttore o fissato contrattualmente.
- *per idrovalvole tipo BD (a doppia camera)*: con una pressione di monte sul lato camera interno e nell'attuatore

(lato “apertura”) pari a 0,1 ON, dando il comando di “apertura” la idrovalvola deve aprirsi e rimanere completamente aperta, con portate corrispondenti a velocità del flusso comprese tra 0,3 e 0,54 m/s.

3.4. Tempo di chiusura: TC

3.4.1. Scopo

La prova deve verificare per l'idrovalvola equipaggiata con un determinato pilota da definirsi da parte del produttore per quanto riguarda la luce minima di passaggio (Bottle-neck), la prova deve verificare il tempo, in secondi, nel quale si effettua la manovra completa di chiusura fino all'ermeticità della valvola stessa.

3.4.2. Modalità di prova

La valvola montata sulla condotta di prova in pressione viene azionata dallo stesso fluido della condotta e deve essere inizialmente aperta. Azionando in maniera brusca il pilota, viene dato il comando di chiusura. partendo dalle due seguenti situazioni limite di pressione di monte:

- a) pressione di monte pari a 0,8 PN;
- b) pressione di monte pari a 0,2 PN.

I tempi di chiusura così rilevati non devono risultare *inferiori* al tempo di chiusura indicato dal produttore o fissato contrattualmente, né superiori al valore $T_c \max$, sempre espresso in secondi, ricavabile dalla relazione (cfr ISO-DIS 9635):

$$T_c \max (\text{in sec}) = (12 \sqrt{DN}) - 30 \text{ (per DN in mm)}$$

4. Certificazioni

Viene qui integralmente richiamato il Capitolo 1 - Paragrafo 6.

La certificazione deve attestare in particolare la conformità del prototipo considerando

- a) Controlli di fabbricazione: vedi Capitolo 1 -Paragrafo 2.
- b) Prove supplementari su prototipo: vedi quelle previste al Paragrafo 3.
- c) Protezioni superfici: Capitolo 1 -Paragrafo 4.
- d) Marcatura: vedi Capitolo 1 - Paragrafo 5.

5. Documentazione tecnica di prodotto

Il fornitore, in aggiunta a quanto previsto al Paragrafo 9 del Capitolo 1, deve fornire le seguenti informazioni per il tipo di idrovalvola considerata:

5.1. Di carattere generale:

- a) coordinate del produttore;
- b) completa identificazione tipologica e dimensionale del prodotto specificando: tipo di raccordi, caratteristiche funzionali dell'idrovalvola (NA, NC, BD, secondo Paragrafo 1.1 del presente Capitolo), dell'attuatore (specificando se a semplice funzione, a doppia funzione o a pistone), secondo Paragrafo 1.2 del presente Capitolo;
- c) disegni di ingombro e massa della idrovalvola;

- d) n. di matricola e anno di produzione (se richiesto);
- e) istruzioni per le corrette operazioni di stoccaggio (comunque in luogo riparato dagli agenti atmosferici) montaggio in opera. avviamento e funzionamento, manutenzione;
- f) tipo di acqua per il quale l'idrovalvola è idonea (vedi Capitolo I -Paragrafo 1.6);
- g) eventuali incompatibilità d'impiego.

5.2. Di carattere operativo

- a) pressione nominale (bar o kPa);
- b) pressione minima di attivazione (bar o kPa);
- c) perdite di carico e/o kV ad apertura totale e (se richiesto) a diversi gradi di apertura.

6. Attestato di conformità

È qui richiamato il Capitolo I - Paragrafo 7.

7. Collaudo alla consegna

È qui richiamato il Capitolo I -Paragrafo 8.

8, Informazioni tecniche preliminari e documentazione alla fornitura

Vedi Capitolo I - Paragrafo 9.

9. Imballaggi

Data la particolare tipologia degli accessori installati a bordo si raccomanda un accurato imballo necessario a prevenire danni in sede di movimentazione e trasporto.

10. Movimentazione e stoccaggio

Vedi Capitolo I -Paragrafo 10.

11. Ricambi

Vedi Capitolo I -Paragrafo 12.

12. Circuito idraulico di comando

Le valvole idrauliche sono di norma attivate mediante un circuito idraulico in derivazione che comprende il dispositivo "pilota" e viene alimentato dall' acqua in pressione della condotta stessa attraverso un filtro a rete di materiali inossidabili e con le maglie di dimensioni tali da impedire che impurità trasportate dal fluido otturino la luce minima di passaggio (bottle-neck).

Per idrovalvole $DN \leq 100$ è consentito l'impiego di un filtro del tipo "autopulente" rientrante nel condotto di flusso; per valvole di maggior diametro e in presenza di acqua particolarmente torbida vanno adottati filtri montati

all'esterno della valvola e isolabili idraulicamente da questa per consentire la pulizia del filtro anche con impianto in pressione.

In ogni caso le luci di passaggio dell'organo filtrante devono impedire il passaggio di impurità che possono ostruire il dispositivo pilota, inoltre la dimensione del filtro deve essere tale da evitare frequenti interventi di pulizia. In casi particolari, per esempio di acqua di elevato grado di durezza, il circuito di comando può essere alimentato con acqua diversa da quella convogliata dalla condotta, opportunamente trattata, o anche con altro fluido in pressione.

Per impieghi correnti e non particolarmente impegnativi, le connessioni tubolari del circuito di comando possono essere realizzate in resina poliestere tipo "Rilsan" nero flessibile, o equivalente materiale, per pressione di esercizio in rete ≤ 10 bar e sempre che le idrovalvole non siano esposte ad urti, atti vandalici ecc.; i raccordi devono essere comunque in ottone, bronzo, o acciaio inox. Per pressioni superiori e/o applicazioni più in particolare per uso acquedottistico e industriale vanno adottati tubi in rame o acciaio inox, con raccordi adeguati.

13. Piloti di comando e regolazione

13.1 Piloti di sezionamento ON/OFF

- A comando *manuale*: rubinetti a 3 vie + eventuali vie supplementari per comando automatico o telecomando, in metalli inossidabili;
- A comando *elettrico*: elettrovalvola a solenoide a basso consumo (max 10 W) e bassa tensione di alimentazione ($\leq 48V$), preferibilmente con dispositivo per comando manuale di emergenza;

Parte idraulica in metalli inossidabili; parte elettrica separata dalla parte idraulica.

Per applicazioni particolari quali per esempio i sistemi di telecontrollo, il solenoide deve essere di tipo "bistabile" a impulso, a minimo consumo di energia.

13.2. Piloti di regolazione

In aggiunta ai "pilotti" di sezionamento (ON/OFF) a comando manuale o elettrico il circuito di comando, a seconda della funzione di controllo prevista per l'idrovalvola, va dotato di specifici "pilotti" per i quali, data la particolare delicatezza della funzione svolta, è raccomandata la produzione in metallo, con componenti a contatto del fluido in ottone, acciaio inox, bronzo. I principali "pilotti" considerati sono i seguenti:

13.2.1. Pilota per idrovalvola di regolazione della pressione di monte o di valle

Consisterà essenzialmente in una valvola a 2 o 3 vie di piccola sezione, asservita a una membrana sensibile al parametro "pressione" da controllare, e a una molla di contrasto a carico regolabile. Deve pertanto essere possibile variare il valore della pressione regolata entro un campo ampio, e comunque commisurato alla effettiva situazione di impiego, agendo localmente sulla molla di contrasto del pilota. Il produttore deve precisare i valori estremi di questo campo entro il quale la regolazione della pressione regolata può considerarsi funzione pressoché lineare dei giri della vite di taratura del pilota. Deve comunque prevedersi sul pilota o sul circuito idraulico connesso una presa con rubinetto di esclusione, per l'applicazione di manometro di controllo. Per le valvole di regolazione della pressione, destinate quindi a funzionare per lunghi periodi con luce di passaggio fortemente parzializzata e quindi in presenza di elevate velocità del fluido convogliato, la conformazione del canale di flusso e dell'organo di otturazione deve essere particolarmente curata per minimizzare l'insorgere di fenomeni di cavitazione e usura. Il produttore deve comunque definire, per via grafica o numerica, il campo di appropriato utilizzo che escluda danni di cavitazione. Di norma la pressione ridotta di valle non deve essere inferiore a 1/3 della pressione massima effettiva di monte e comunque non inferiore a 1 bar.

13.2.2. Pilota per idrovalvola regolatrice della portata:

di tipo differenziale a 2 o 3 vie, con membrana sensibile ai due valori + e - di pressione generati dall'organo di

strozzamento. *Pilota differenziale* con caratteristiche costruttive simili a quelle del pilota per valvole regolatrici di pressione (vedi Paragrafo 13.2.1) ma con 2 prese di pressione (+ e -), vite cilindrica di variazione del carico della molla di contrasto entro un ampio campo di escursione della pressione differenziale e conseguente portata regolata di nonna dal 30% al 100% della portata massima defluente, con una pressione differenziale non superiore a 0,5 bar.

Il produttore deve precisare i valori estremi di questo campo di utilizzo ed esplicitare in via grafica o numerica i valori della portata regolata in funzione della pressione differenziale e, con buona approssimazione, dei giri della vite di taratura del pilota. Sono in ogni caso da prevedersi sul pilota differenziale o sul circuito idraulico ad esso connesso, due prese (+ e -) con rubinetto d'esclusione per l'applicazione di manometro differenziale di controllo. Il produttore deve inoltre fornire per via grafica o numerica il valore delle perdite di carico complessive dell'apparecchiatura nel campo delle portate considerate.

La variazione del punto di taratura e conseguente variazione della portata regolata può essere effettuata:

- agendo manualmente sulla vite del pilota;
- mediante opportuna motorizzazione a comando locale e/o telecomando.

Organo di strozzamento inserito in posizione di flusso regolare sulla condotta a monte o a valle della idrovalvola di controllo. L'organo di strozzamento a diaframma calibrato preferibilmente a profilo "Venturi" a più ridotte perdite di carico deve assicurare sul lungo periodo la costanza del coefficiente di efflusso e quindi la precisione di regolazione della portata, anche in presenza di acque contenenti sostanze abrasive. Le prese di pressione vanno previste preferibilmente multiple su camera anulare.

13.2.3. Pilota per Idrovalvola di controllo livelli

Si distinguono due tipi fondamentali:

Pilota a galleggiante: è costituito da una valvola di piccola sezione, comandata con opportuni cinematismi, da un galleggiante posto in fregio al serbatoio di cui si deve controllare il grado di riempimento. È consigliabile che il galleggiante sia collocato in un tubo di calma opportunamente dimensionato e in grado di proteggere l'apparecchio da moti ondulatori per tutta la lunghezza della sua escursione.

La valvola a galleggiante è collegata al circuito idraulico di comando dell'idrovalvola base inserita sulla condotta di alimentazione del serbatoio.

Il pilota a galleggiante comanda così la chiusura dell'idrovalvola base a livello massimo raggiunto e la sua successiva riapertura se il livello discende sotto una certa quota: opportuni dispositivi possono consentire di distanziare, di norma fino a 2 metri, queste due soglie operative. È poi da raccomandarsi l'inserimento, sul circuito pilota, di un rubinetto a spillo, da tararsi manualmente in opera per ottimizzare il tempo di chiusura dell'idrovalvola base che, se troppo breve, in presenza di una lunga condotta in arrivo, di elevata velocità dell'acqua nella stessa e di una modesta capacità del serbatoio di sbocco, può provocare pericolosi pendolamenti della colonna liquida, o colpi d'ariete.

Pilota a membrana altimetrica. Costruttivamente simile al pilota per valvola regolatrice di pressione ma dotato di membrana assai più ampia, con superficie attiva di norma non inferiore a 2 dm², in grado di apprezzare escursioni del livello nel serbatoio non superiori a +0,05 m per carichi sul pilota < 1 bar, a +0,10 m per carichi sul pilota da 1,1 a 5 bar, a +0,15 m per carichi sul pilota > 5 bar. Deve essere possibile variare il livello di taratura entro un ampio campo commisurato alla effettiva condizione di impiego, agendo localmente sulla vite di regolazione della molla di contrasto del pilota alti-metrico.

Il produttore deve precisare i valori estremi di questo campo entro il quale la regolazione del livello risulta funzione pressoché lineare dei giri della vite di taratura del pilota. Deve in ogni caso essere prevista sul pilota o sul circuito idraulico connesso una presa con rubinetto di esclusione per l'applicazione di manometro di controllo.

La IDROVALVOLA BASE, con il relativo circuito di comando dotato del pilota altimetrico sopra descritto, va inserita sulla condotta di alimentazione del serbatoio, e a una quota al disotto del livello minimo in esso, tale da garantire una pressione statica sulla valvola sufficiente ad assicurarne l'apertura completa (confrontare il valore di P_{min} definito al Paragrafo 3.3 del presente capitolo). Si raccomanda inoltre che la presa di pressione del pilota altimetrico sia collegata a una zona di calma nel serbatoio mediante una condotta indipendente che misuri con

esattezza l'altezza della colonna liquida sovrastante.

14. Caratteristiche idrauliche speciali per idrovalvole di regolazione

14.1. Dimensionamento

Ove sia possibile ed economicamente conveniente dissipare nella idrovalvola un carico superiore al valore di 0,2 bar (vedi Paragrafo 1.7 del presente Capitolo), è consentita ed anzi auspicata. per ottimizzare la sensibilità della regolazione, l'adozione di una idrovalvola dimensionata per una velocità dell'acqua fino a 5 m/s alla perdita di carico massima prevista.

Se il diametro dell'idrovalvola così scelta risulta inferiore al DN della condotta si ricorre al montaggio, a monte e a valle, di appositi coni di riduzione, sempre che ciò sia compatibile con la conseguente perdita di carico della idrovalvola totalmente aperta.

15. Modalità di installazione speciali per idrovalvola di regolazione

Trattandosi di idrovalvole a funzionamento autonomo su comando del pilota che, in caso di difettoso controllo del parametro idraulico regolato, potrebbero causare gravi danni all'impianto, è raccomandabile, specie se vengono convogliati dall' acqua corpi estranei consistenti o impurità che possano ostacolare la chiusura delle idrovalvole, di installare:

- a monte dell'idrovalvola un idoneo dispositivo di grigliatura dell'acqua in pressione di agevole manovra di spurgo e pulizia;
- a monte dell'idrovalvola una saracinesca o valvola a farfalla di sezionamento e presidio a comando manuale, per poter intercettare il flusso in caso di disservizio o manutenzione dell'idrovalvola di controllo;
- a valle delle valvole riduttrici di pressione, una valvola di scarico di sicurezza opportunamente dimensionata e tarata per una pressione che salvaguardi la tubazione e le apparecchiature di valle.

16. Marcatura supplementare per idrovalvole di regolazione

In aggiunta a quanto previsto dal Paragrafo 1.10 del presente capitolo andrà indicato il campo di variazione ammissibile del "parametro" regolato (pressione, portata ecc.) e, se previsto, il valore di taratura dichiarato. Altre indicazioni particolari potranno essere definite tra le parti.

17. Prove supplementari su prototipo per idrovalvole di regolazione (necessarie per il rilascio della certificazione e dell'attestato di conformità)

In aggiunta alle prove supplementari su prototipo previste al Paragrafo 3 del presente capitolo, sono da prevedere le seguenti prove per la certificazione del prototipo e, ove pattuito dalle Parti, e in ogni caso a carico del committente, il collaudo alla consegna.

17.1. Prove a manovra ripetuta

In aggiunta ai cicli di apertura e chiusura totale previsti al Paragrafo 3.1 del presente capitolo, le idrovalvole di regolazione della pressione e della portata devono essere sottoposte a un pari numero di cicli completi di alternanze del grado di apertura compreso tra il 30% e il 70% dell'apertura totale dell'idrovalvola, a una pressione pari a 0,80 del valore massimo indicato dal produttore. La portata defluente deve essere quella corrispondente a

velocità di 0,5-1 m/s in un tubo di pari DN.

17.2. Prove di regolazione della pressione di valle

Per un determinato valore di taratura della pressione ridotta di valle, rientrante nel campo indicato dal produttore, si rilevino i valori della pressione regolata in corrispondenza di portate, in ordine crescente e decrescente, pari al 5%, 25%, 50%, 75% e 100% della portata nominale prefissata per la prova. Le misure devono essere ripetute per 2 valori, uno massimo e uno minimo, della pressione di monte rientranti nel campo di ammissibili indicato dal produttore.

Criteri di accettazione: i valori della pressione così rilevati, devono rientrare nelle tolleranze fissate dal produttore e definite dai parametri Δz in m³/h, X_{max} e ΔX in bar, del diagramma di fig. 6.4.

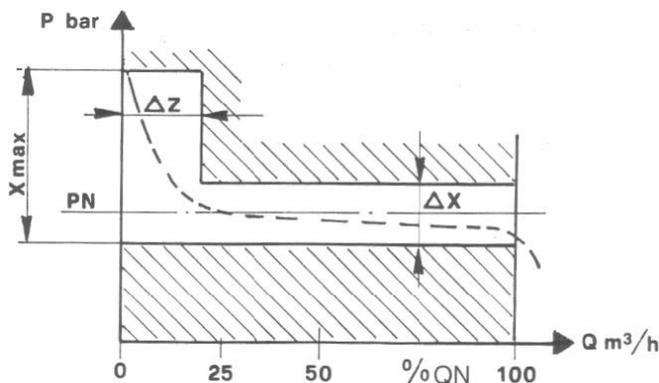


Fig. 6.4

17.3. Prove di regolazione della portata

Per un determinato valore di taratura della portata nominale Q_n , rientrante nel campo previsto per il tipo di idrovalvola in prova, vanno rilevate le portate effettivamente defluenti in corrispondenza di valori della perdita di carico tra monte e valle pari al 2%, 5%, 10%, 50%, 100% della perdita di carico massima ΔH_{max} ammessa dal produttore.

Le misure vanno effettuate per perdite di carico sia crescenti che decrescenti e con pressione di valle $\geq 1,5$ bar. Si deve quindi tracciare la curva delle portate defluenti in funzione delle diverse perdite di carico.

Criteri di accettazione: i valori delle portate misurate devono rientrare nelle tolleranze fissate dal produttore e definite dai parametri ΔH_{max} , X_{max} , Δz del diagramma fig. 6.5.

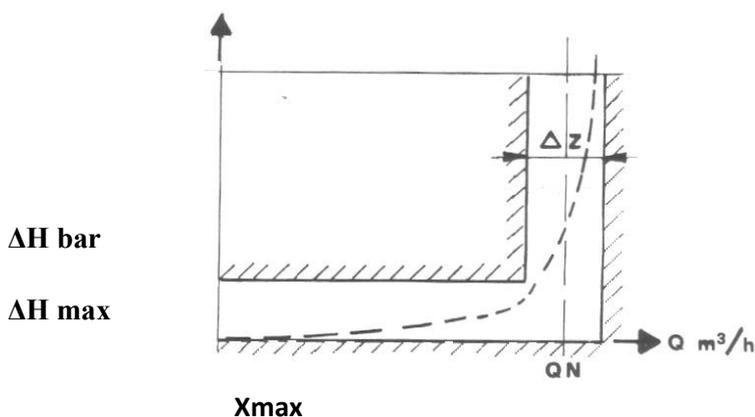


Fig. 6.5

18. Documentazione di prodotto integrativa per idrovalvole di regolazione

In aggiunta alla documentazione tecnica richiesta al Paragrafo 5 del presente capitolo, il produttore deve precisare:

18.1. Per le valvole regolatrici di pressione

- il campo di escursione ammissibile per la pressione di monte;
- il campo di regolazione ammissibile della pressione di valle in funzione lineare dei giri della vite di taratura del del pilota e l'effettivo valore di taratura della pressione regolata (se richiesto);
- il campo di pressioni di appropriato utilizzo per evitare l'insorgere di fenomeni di cavitazione;
- i valori dei parametri di tolleranza Δz , X_{max} e Δx riportati sul diagramma del Paragrafo 17.2 del presente capitolo.

18.2. Per le idrovalvole regolatrici di portata

- il campo di variazione ammissibile della portata regolata in funzione della pressione differenziale e dei giri della vite di taratura del pilota e l'effettivo valore della portata regolata (se richiesto);
- l'indicazione, per via grafica o numerica delle perdite di carico complessive dell'apparecchiatura nel campo delle portate regolate considerate;
- i valori dei parametri di tolleranza ΔH_{max} , X_{max} , e Δz , riportati sul diagramma del Paragrafo 17.3 del presente capitolo.

18.3. Per le idrovalvole di controllo livello

- con piloti a galleggiante: l'escursione ammissibile (se previsto) dei livelli controllati in funzione del posizionamento del galleggiante;
- con pilota a membrana altimetrica: il campo di escursione dei livelli controllati in funzione dei giri della vite di taratura del pilota.

7. Dispositivi automatici di sfiato e di rientro d'aria

1. Premessa

A seguito della ratifica della Norma UNI EN 1074-4 (2002) avente come titolo “*Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria*”, si rimanda a questa norma per quanto concerne le tecniche costruttive, il campo di applicazione, le definizioni, i requisiti e le prove di tenuta dei dispositivi automatici di sfiato.

A complemento dei requisiti minimi esposti nella norma e per estenderne l'applicazione ad acqua non potabile, si ritiene utile integrare la stessa con le seguenti indicazioni:

Le differenti forme costruttive proposte dai vari produttori, seppure in ossequio a tutte le prescrizioni tecniche previste, non consentono di definire le prestazioni dei dispositivi automatici di sfiato utilizzando i soli parametri del diametro e della pressione.

Per una corretta scelta dell'apparecchiatura è fondamentale conoscere la capacità dello sfiato dichiarata dal produttore espressa in m^3/h o in m^3/s e i volumi d'aria da evacuare o da immettere nella tubazione, che devono essere forniti dal progettista.

Le scelte effettuate abbinando al diametro della condotta il relativo diametro sfiato, seppure supportate dalla esperienza e consuetudine, possono portare a soluzioni tecniche inadeguate con conseguente inefficienza o situazioni di pericolo per l'impianto.

La mancata installazione o la scelta non corretta del dispositivo di sfiato è causa di danni irreversibili di varia entità alla rete idrica.

In considerazione di quanto sopra esposto, un corretto dimensionamento del dispositivo di sfiato deve tener conto dei seguenti parametri:

- DN condotta;
- Pendenza del tratto di condotta.
- PN del fluido convogliato.
- Volume d'aria da evacuare.
- Volume d'aria da immettere.
- Portata d'acqua da evacuare.
- Punto di installazione del dispositivo di sfiato.
- Condizioni di esercizio dell'impianto.

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 3, il produttore deve anche fornire i diagrammi caratteristici di scelta/dimensionamento, con le portate d'aria in entrata e in uscita per le varie condizioni di utilizzo.

1.1. Fluido convogliato

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 1.6.

1.2. Funzione svolta

Apparecchiatura da installare nei punti alti di reti in pressione e atta a espletare automaticamente una o più delle seguenti funzioni:

- a) attraverso una luce di passaggio di grande sezione consentire l'entrata di aria nella condotta durante la fase di svuotamento dall'acqua della condotta stessa;
- b) attraverso una luce di passaggio di grande sezione consentire la fuoriuscita nell'atmosfera dell'aria contenuta in condotta durante la fase di riempimento con acqua della condotta medesima;

c) attraverso una luce di passaggio di piccola sezione consentire lo spurgo verso l'atmosfera di limitate quantità di aria durante il normale funzionamento in pressione della rete.

La chiusura della luce di passaggio per evitare la fuoriuscita di acqua avviene in via diretta, mediante adatti otturatori a galleggiante. La chiusura deve avvenire a tenuta ermetica.

1.3. Caratteristiche costruttive

La costruzione deve essere robusta e compatta non facilmente soggetta a manomissione o vandalismi. All'interno del corpo sono alloggiati uno o più galleggianti, a seconda della funzione svolta che devono potersi muovere liberamente per tutta la escursione ad essi consentita senza possibilità di bloccaggio contro la parete del corpo in posizione intermedia. Detti organi non devono essere facilmente accessibili dall'esterno.

Negli sfiati a bassa pressione l'interno del corpo deve essere configurato in modo tale da impedire che un forte flusso di aria in uscita spinga il galleggiante contro la sede dell'orifizio di scarico provocandone l'indebita chiusura.

I galleggianti devono essere indeformabili e non soggetti ad assorbire umidità. Le superfici di tenuta sui galleggianti e sulle luci di efflusso non devono manifestare deformazioni permanenti o incisioni, pregiudizievoli per una tenuta ermetica, per effetto della reciproca compressione.

La scelta dei materiali delle sedi di tenuta a contatto e la forma delle sedi stesse devono essere tali da evitare incollamenti e bloccaggi reciproci anche in presenza di acque irrigue torbide e dei conseguenti sedimenti. In ogni caso almeno una delle sedi di tenuta a contatto, viene realizzata in elastomero particolarmente resistente all'usura e all'invecchiamento.

Tutti i componenti dello sfiato di una stessa marca, tipo e misura devono essere perfettamente intercambiabili e consentire una agevole manutenzione.

Sezionamento: lo sfiato deve essere dotato di un organo di sezionamento che consenta di escludere lo sfiato stesso dalla sottostante tubazione, per manutenzione o sostituzione di parti deteriorate senza necessità di svuotare la condotta. Detto organo di sezionamento può essere costituito da una saracinesca o valvola a farfalla posta sotto lo sfiato o essere integrato in monoblocco con lo sfiato. La tenuta dell'otturatore viene assicurata da elastomero opportunamente sagomato per garantire l'ermeticità anche dopo ripetute manovre di chiusura e apertura in presenza d'acque anche torbide.

Installazione: l'apparecchio, salvo diversa pattuizione, deve avere il raccordo inferiore a flangia. L'apparecchio, è previsto solo per il montaggio ad asse verticale e deve poter funzionare perfettamente anche con scostamento fino a 5° del suo asse dalla verticale. Devono essere agevoli le operazioni di controllo, smontaggio e rimontaggio con eventuale sostituzione degli elementi costituenti l'apparecchio stesso. Opportuni dispositivi dovranno consentire il bloccaggio dell'apparecchio, così da rendere particolarmente difficoltose e non occultabili manomissioni.

Per le apparecchiature è prevista l'installazione all'aperto con esposizione permanente agli agenti atmosferici oppure entro pozzetti ispezionabili.

Manutenzione: particolare cura deve essere posta nelle operazioni di pulizia programmate per evitare il blocco dei galleggianti con conseguente danno all'impianto. L'organo di sezionamento consente di intervenire sugli sfiati senza influenzare il normale esercizio della condotta.

Unitamente alle forniture, il produttore, deve dare informazioni dettagliate riguardo a:

- accorgimenti raccomandati per prevenire danni da gelo;
- frequenza raccomandata delle operazioni di manutenzione;
- frequenza raccomandata per la eventuale sostituzione di componenti particolari.

1.4. Materiali

Tutti i materiali a contatto con l'acqua devono essere atossici. I materiali raccomandati sono:

Corpo dello sfiato e dell'organo di sezionamento:

- ghisa sferoidale (secondo UNI ISO 1563).

Orifizi di efflusso:

- acciaio inox, bronzo, ottone;
- resine sintetiche;
- elastomero resistente all'invecchiamento ed all'usura.

Galleggianti:

- in acciaio inossidabile AISI 304 o resine sintetiche di dimostrata resistenza ed idrorepellenza;
- anima: acciaio, acciaio inox o resina sintetica e rivestimento in elastomero sintetico resistente all'usura, all'invecchiamento, all'incollaggio sulla sede e ad assorbimento nullo di acqua.

1.5. Protezione delle superfici

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 4.

1.6. Marcatura

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 5.

2. Controlli di fabbricazione

2.1. Verifiche

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 2.1.

2.2. Prove di base

Si richiamano i principi generali contenuti nel Capitolo 1 - Paragrafo 2.2 e quanto riportato nella Norma UNI 10235 - Paragrafo 6.

Oltre a quanto prescritto in detto paragrafo va considerato quanto segue:

- i galleggianti devono garantire la tenuta verso l'esterno. Se gli stessi su dichiarazione del produttore, non sono adatti a sopportare una pressione di 1,5 volte quella nominale, si può effettuare la prova del corpo usando sistemi meccanici di tenuta sugli orifizi (tappi ciechi senza tiranti) purché non venga compromessa la prova di resistenza meccanica del corpo sfiato.

Prima della prova occorre eliminare possibili sacche di aria. La prova deve essere eseguita con acqua alla temperatura ambiente ed alla pressione pari a 1,5 volte quella nominale. La prova deve avere durata sufficiente per constatare la tenuta perfetta del corpo, e durante questo periodo la pressione deve rimanere costantemente pari al valore sopraindicato. Nel corso della prova non si devono manifestare trasudamenti o perdite.

Le prove di verifica di tenuta delle sedi devono essere eseguite con sfiato completo di ogni suo componente e montato con uno scostamento del suo asse non superiore a 2° dalla verticale.

L'acqua verrà immessa lentamente dalla flangia di attacco in modo da assicurare il completo spurgo dell'aria dalle luci di efflusso; sull'immissione dell'acqua deve essere presente un organo di sezionamento a perfetta tenuta. La pressione viene poi elevata gradualmente fino al valore di controllo. Al termine delle verifiche si deve drenare completamente l'acqua dallo sfiato, senza spostarlo o urtarlo, così da accertare che gli otturatori a galleggiante non siano rimasti bloccati sulle rispettive sedi e lascino quindi libero sfogo all'aria.

3. Prove supplementari su prototipo

3.1 Verifica della pressione massima di spurgo dell'aria

Questa verifica è riferita ai soli sfiati per alta pressione e quelli a triplice funzione relativamente al dispositivo per alta pressione.

Si sommergerà lo sfiato in un adatto recipiente, o in alternativa, si collegherà l'orifizio di spurgo con un breve tratto di tubazione con andamento sempre ascendente, al fondo di un recipiente riempito d'acqua: è così possibile visualizzare la fuori uscita dell'aria dallo sfiato. Lo sfiato, riempito di acqua e preventivamente spurgato dall'aria, va portato a una pressione pressoché pari a quella massima di spurgo indicata dal produttore, accertando l'assenza di acqua: quindi si deve immettere aria nello sfiato fino alla fuoriuscita di bolle d'aria dall'orifizio di scarico. L'immissione dell'aria verrà prolungata per circa 5 secondi, indi se ne deve sospendere l'erogazione, verificando che si ristabilisca la tenuta stagna delle sedi dello sfiato e non si manifesti fuoriuscita di acqua in pressione.

4. Certificazioni

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 6.

5. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 7.

6. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 8.

7. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 10

8. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 12.

8. Attuatori elettrici

1. Specifiche generali

1.1. Scopo

Il presente capitolo indica le caratteristiche minime essenziali, costruttive e funzionali e le relative modalità di prova per gli attuatori elettrici di più corrente impiego atti, a motorizzare valvole industriali installate su reti in pressione quali gli acquedotti per uso civile, industriale e irriguo, nonché per impianti industriali, trattamento e depurazione.

1.2. Alimentazioni elettriche disponibili

Salvo diversamente specificato, le alimentazioni elettriche disponibili sono:

		<i>Tolleranze standard ammesse</i>	<i>Variazioni occasionali</i>
Motore	380 - 400 V 50 Hz 3 fase + terra	± 5% ± 2 Hz	± 10
Ausiliari	60-250 V c.a. o c.c. oppure 12-48 V c.a. o c.c.	± 10%	
Accessori elettronici (es. trasmettitore di posizione)	24 V c.c.	± 10%	+ 15% - 20%

1.3. Rispetto alle normative e direttive vigenti

Il fornitore dovrà fornire al Committente una dichiarazione di conformità che attesti la rispondenza a tutte le norme di sicurezza (EN, UNI e CEI) e alle direttive UE applicabili.

2. Requisiti costruttivi e di progetto

2.1. Note generali

2.1.1. Gli attuatori devono essere progettati e costruiti espressamente per la motorizzazione di valvole industriali e/o paratoie, in accordo con la normativa vigente all'atto della fornitura.

In particolare gli attuatori sono classificati, a seconda del servizio, in due distinte fasce:

- a) attuatori per servizio di intercettazione (S2-15 minuti);
- b) attuatori per servizio di regolazione (S4-25%);

2.1.2. Gli attuatori dovranno poter funzionare in qualsiasi posizione di montaggio.

2.1.3. Le operazioni di taratura, verifica, diagnosi, manutenzione e riparazione dovranno essere semplici da

eseguirsi e non dovranno richiedere particolari strumenti o accessori/terminali portatili.

2.1.4. L'attuatore potrà essere rimosso dalla valvola senza pregiudicare, in alcun modo, la funzionalità di quest'ultima. Per le applicazioni a stelo saliente e/o portante l'attuatore potrà essere rimosso anche con la valvola sotto pressione.

2.1.5. I collegamenti elettrici dovranno essere eseguiti, preferibilmente, tramite una morsettiera di scambio con presa-spina a multiconnettori ad innesto rapido, allo scopo di agevolare le operazioni di montaggio e cablaggio, durante le fasi di manutenzione e/o riparazione.

2.1.6. Tutti i materiali impiegati dovranno essere idonei alle condizioni ambientali specificate nel relativo foglio dati.

2.1.7. La cassa dell'attuatore, contenente la catena cinematica di potenza dovrà essere realizzata in ghisa o in lega d'alluminio, resistente anche alla corrosione provocata dall'aria salmastra. I motori dovranno essere del tipo chiuso, non ventilato.

2.1.8. Non è consentito l'utilizzo di componenti in materiale plastico, ad eccezione dei componenti elettrici/elettronici, le manopole o leve di manovra e le guarnizioni.

2.1.9. Al fine di limitare il numero totale delle parti di ricambio necessarie per una buona manutenzione preventiva, i componenti elementari quali fine corsa, limitatori di coppia, trasmettitori di posizione, coperchi, morsettiere di scambio dovranno essere uguali e perfettamente intercambiabili, indipendentemente dalla taglia degli attuatori installati.

2.1.10. Tutti gli attuatori devono essere idonei al servizio richiesto (v. 2.1.1) nelle condizioni ambientali specificate.

2.1.11. Gli attuatori devono poter funzionare in modo corretto e sicuro anche se esposti alle condizioni atmosferiche. I relativi giunti di tenuta dovranno essere di tipo cilindrico con guarnizioni di tipo toroidale (O-Ring).

2.1.12. Tutti i coperchi rimovibili dovranno essere equipaggiati con viti prigioniere, per prevenirne la loro perdita.

2.1.13. La vite senza fine del cinematismo di potenza, dovrà essere del tipo irreversibile, ad un principio. L'irreversibilità dovrà essere garantita anche in caso di comando manuale. Per applicazioni particolari (es. alte velocità di manovra) - da concordarsi di volta in volta con il fornitore - si potranno accettare viti a due principi: in questo caso l'irreversibilità dovrà essere realizzata esclusivamente sulla logica di comando e di controllo, interponendo un relè antipompaggio o un dispositivo elettronico similare. Non sono ammessi sistemi di ritenuta ad aggancio meccanico.

2.2. Motori elettrici

2.2.1. Note generali

2.2.1.1. I motori installati sugli attuatori dovranno essere appositamente progettati per il servizio specifico, dovendo garantire alte coppie di spunto, basse coppie di stallo e bassa inerzia.

2.2.1.2. I motori dovranno essere protetti da sonde termostatiche bimetalliche, inserite negli avvolgimenti e collegate, alla morsettiera di scambio per la logica di comando e di controllo.

2.2.1.3. I collegamenti elettrici (potenza e termostati) dovranno essere realizzati preferibilmente a mezzo di un connettore maschio/femmina. per agevolare l'eventuale rimozione del motore anche con la valvola in servizio.

2.2.1.4. I motori dovranno essere separati dalle parti lubrificate dell'attuatore, in modo da poter essere rimossi senza perdite di lubrificante e indipendentemente dalla posizione di montaggio.

2.2.1.5. L'isolamento del motore dovrà essere in classe F (155 °c), secondo la normativa norme IEC85.

2.2.1.6. I motori dovranno essere - di serie - idonei al funzionamento anche in climi caldi e umidi, in ambienti occasionalmente corrosivi.

2.2.1.7. Il motore deve essere dotato di una targhetta identificativa, in accordo alle IEC 34.1.

2.2.2. Criteri di dimensionamento

2.2.2.1. Gli attuatori devono poter erogare una coppia sufficiente a garantire la manovrabilità delle valvole ad essi accoppiate nelle condizioni operative specificate, con margini di sicurezza accettabili La taglia dell'attuatore scelto dovrà assicurare un rapporto tra la coppia massima tarabile e quella massima richiesta dalla valvola uguale o superiore a 1,20 ($C_{max\ tar} / C_{max\ val} (\geq 1,20)$).

2.2.2.2. Il motore dovrà essere in grado di erogare la coppia massima tarabile anche con una caduta di tensione pari al 10%.

2.2.2.3. Il costruttore dovrà fornire il valore di corrente assorbita alla massima coppia di taratura, al fine di assicurare una scelta corretta dei cavi di alimentazione e dei dispositivi di protezione (fusibili, relè magnetotermico, ecc.).

2.2.2.4. I motori dovranno avere elevate coppie di spunto per vincere gli attriti di primo distacco e garantire, nel contempo, lo sblocco dell'otturatore a valvola totalmente chiusa.

2.2.2.5. La coppia richiesta dalla valvola dovrà essere calcolata - salvo casi particolari da concordarsi di volta in volta con il Committente - utilizzando come pressione differenziale di dimensionamento il valore della pressione a monte.

2.2.2.6. L'attuatore deve essere in grado di aprire e chiudere la valvola nei tempi di manovra specificati nei relativi fogli dati, con una tolleranza del $\pm 25\%$. In assenza di uno specifico tempo di manovra, questo potrà essere scelto utilizzando la seguente tabella. fermo restando che la responsabilità della scelta è a carico del Committente.

<i>Valvola tipo</i>	<i>Diametro nominale (DN)</i>	<i>Tempo di manovra (s)</i>
Saracinesca	15- 100	10- 30
	125- 250	20- 60
	300- 500	60-120
	600- 800	90-180
	900-1000	180-300
	1200-1400	200-320
	1500-1600	280-360
	1800-2000	300-400
Farfalla	15- 100	15- 40
A globo (Flusso avviato) A sfera	125- 250	30- 90
	300- 500	90-180
	600- 800	180-300
	900-1000	200-320
	1200-1400	280-360
	1500-1600	300-400
	1800-2000	360-420

Per gli attuatori destinati a valvole di intercettazione in presenza di moto vario (colpo d'ariete), particolare cura sarà dovuta dal Committente nella scelta del tempo di manovra ottimale (vedi Cap. 2 - Par. 1.6, Cap. 4 Par. 1.6 e Cap. 9 - Par. 2.5.4).

2.3. Gruppo di controllo

2.3.1. Il gruppo di controllo (Unità Teleinvertitrice) dovrà essere del tipo incorporata a bordo e dovrà inoltre essere del tipo intelligente e non intrusiva. Comprenderà, salvo diversamente richiesto nel relativo foglio dati, almeno due interruttori di fine corsa - uno per la totale apertura e uno per la totale chiusura e due interruttori limitatori di coppia agenti lungo l'intera corsa (uno in apertura e uno in chiusura).

2.3.2. Quando richiesto nel foglio dati, per ulteriori funzioni di segnalazione o interblocco in posizione intermedia, il gruppo dovrà comprendere almeno altri due interruttori, tarabili indipendentemente tra loro lungo l'intera corsa. uno in apertura e uno in chiusura.

2.3.3. Tutti gli interruttori (fine corsa e limitatori di coppia) devono essere a commutazione rapida a scatto, con contatti a quattro fili (1 N.A. + 1 N.C.), argentati ed autopulenti e incapsulati in microcustodia avente un grado di protezione minimo IP 66.

2.3.4. Il potere di interruzione dei contatti degli interruttori è riportato in tabella:

Tipo di carico	Potere di interruzione dei contatti (Imax)		
	30 V	125 V	250 V
c.a. (induttivo, $\cos \varphi = 0,8$)	5,0 A	5,0 A	5,0 A
c.c. (resistivo)	2,0 A	0,6 A	0,4 A

2.3.5. Gli interruttori (fine corsa e limitatori di coppia) devono essere azionati da ingranaggi a camme metalliche, collegate meccanicamente agli organi di trasmissione.

2.3.6. Non sono ammessi dispositivi di serraggio a frizione o dispositivi elettronici con memoria alimentata a batteria.

2.3.7. I contatti dei limitatori di coppia dovranno essere indipendenti da quelli dei fine corsa.

2.3.8. I limitatori di coppia dovranno essere tarati tramite quadranti graduati, indicanti direttamente il valore di taratura, indipendentemente dalle posizioni raggiunte.

2.4. Indicatore di posizione

2.4.1. L' attuatore sarà equipaggiato con un indicatore locale di posizione per permettere di conoscere, in modo continuo, la posizione assunta dalla valvola, lungo l'intera corsa.

2.4.2. Se l'attuatore è destinato ad organi (di intercettazione e/o di regolazione) destinati ad essere telecomandati, per trasmettere a distanza il grado di apertura, potrà essere installato un trasmettitore di posizione potenziometrico o elettronico (4-20 mA). In entrambi i casi il sensore sarà costituito da un potenziometro ad alta precisione.

2.5. Pannello di comando locale e unità di controllo integrale

2.5.1. Come detto gli attuatori dovranno essere equipaggiati con un pannello di comando locale comprendente:

- Pulsante di apertura;

- Pulsante di chiusura;
- Pulsante di arresto;
- Selettore (lucchettabile in una delle 3 posizioni) per la predisposizione al comando locale/a distanza/fuori servizio.

A seconda delle applicazioni - per esigenze impiantistiche - dovrà essere possibile separare, anche successivamente, l'attuatore dal pannello di comando e installare quest'ultimo separatamente su colonnina o a parete, tramite idonea staffa di sostegno, disponibile come accessorio opzionale.

2.5.2. Gli attuatori - oltre al pannello di comando di cui al punto 2.5.1 - saranno equipaggiati di unità di controllo (Unità Teleinvertitrice) del tipo incorporata a bordo, intelligente e non intrusiva.

Tale unità dovrà comprendere tutti i componenti necessari al collegamento con il sistema di telecontrollo; in particolare l'unità di comando dovrà, almeno, permettere o essere composta da:

- Unità teleinvertitrice del tipo a contattori (quando richiesto il servizio di intercettazione S2-15) o a relè statici (quando richiesto il servizio di regolazione S4-25%).
In entrambi i casi l'unità teleinvertitrice dovrà essere prevista con i relativi interblocchi (elettromeccanico o elettronico).
- Scheda logica programmabile multifunzione con tecnica CMOS.
- Monitoraggio per incorretto collegamento delle fasi o mancanza di una fase.
- Segnalazione a distanza della posizione del selettore Locale/Remoto a mezzo di contatti liberi.
- Segnalazione a distanza della posizione di Aperto/Chiuso a mezzo di contatti liberi da tensione.
- Relè di supervisione e monitoraggio per la telesegnalazione di anomalie o disfunzioni (mancanza tensione, mancanza di una fase, incorretto collegamento delle fasi, intervento termostato, intervento del imitatore di coppia a metà corsa).
- Scheda di alimentazione circuiti ausiliari (380 V/24 V c.c. e c.a.).

2.5.3. Per evitare i fenomeni deleteri del colpo d'ariete, qualora richiesto nel foglio dati e sulla base di specifiche esigenze di progetto, l'unità di controllo di cui al punto 2.5.2 dovrà comprendere un temporizzatore elettronico a doppia traccia (apertura e chiusura). Tale accessorio dovrà permettere un comando temporizzato e costituito da una serie ciclica di manovre con tempi di pausa e di lavoro, regolabili da 1 a 30 secondi - indipendentemente tra loro e lungo l'intera corsa. Il punto di intervento del temporizzatore e i rispettivi tempi - predefiniti e tarati in fabbrica - potranno essere variati anche successivamente in campo.

2.5.4. Per il servizio di regolazione, se richiesto nel relativo foglio dati, l'unità di controllo dovrà essere equipaggiata con un posizionario analogico elettronico integrale. Il segnale di ingresso (comando) sarà di 4- 20 mA e il segnale di controreazione, generato dal trasmettitore di posizione di cui al punto 2.4.2, dovrà essere reso disponibile per la teletrasmissione del grado di apertura.

2.5.5. Il fornitore dovrà sottoporre, in fase di offerta, lo schema elettrico unifilare di riferimento che dovrà essere approvato dal Committente prima della fornitura.

2.5.6. Qualora il sistema di automazione e telecontrollo preveda sensori ed attuatori a bus di campo il relativo protocollo di comunicazione dovrà essere in accordo alla normativa EN 50170 e gli attuatori dovranno essere equipaggiati di idonea scheda di comunicazione. Il fornitore dovrà sottoporre il relativo certificato di conformità.

2.6. Cablaggi e morsettiera

2.6.1. I finecorsa, i limitatori di coppia e gli accessori ausiliari dovranno essere connessi alla morsettiera di collegamento.

2.6.2. Il comparto morsettiera dovrà essere di spazio sufficiente per il collegamento del massimo numero di fili previsto. Ingressi cavo separati dovranno essere previsti per i seguenti collegamenti:

- alimentazione motore;

- cavi di controllo e segnalazione;
- segnali di controreazione.

2.6.3. Ogni attuatore prevederà idonei morsetti per la messa a terra.

2.6.4. In assenza di specifiche richieste nei fogli dati, il fornitore dovrà comunicare al Committente le dimensioni ed il numero degli imbrocci cavo.

2.7. Resistenza anticondensa

2.7.1. Per prevenire la formazione di condensa, una scaldiglia adatta per servizio continuo, deve essere prevista all'interno dell'attuatore. In assenza di specifiche richieste nel foglio dati, l'alimentazione della resistenza sarà di 24 V c.c.

2.8. Grado di protezione

2.8.1. La classe di protezione dell'attuatore sarà di grado IP68.

2.9. Volantino

2.9.1. Gli attuatori dovranno essere equipaggiati con un volantino per la manovra manuale di emergenza. La rotazione oraria del volantino dovrà portare la valvola in chiusura.

2.9.2. Il volantino dovrà essere dimensionato in modo che la forza normale sviluppata da un uomo possa generare la coppia nominale dell'attuatore. Le dimensioni del volantino e gli sforzi massimi ammissibili dovranno essere in accordo a quanto prescritto nel punto 1.9 del Capitolo 1 (Specifiche Generali).

2.9.3. Il volantino sarà attivo solo dopo il suo inserimento e verrà automaticamente disinserito alla partenza del motore. Durante la manovra manuale il volantino azionerà la colonna centrale, e manterrà le caratteristiche di irreversibilità.

2.10. Ingranaggi di riduzione e cuscinetti

2.10.1. I cuscinetti saranno del tipo autolubrificato o prelubrificato e non dovranno richiedere nessuna manutenzione particolare.

2.10.2. Gli ingranaggi di trasmissione del moto saranno realizzati esclusivamente in materiale metallico, trattato termicamente e idoneo allo scopo. La ruota elicoidale sarà realizzata in ghisa sferoidale o in bronzo.

2.10.3. La cassa contenente il gruppo di riduzione primaria dell'attuatore sarà riempita - in fabbrica - con una quantità sufficiente di lubrificante. Eventuali rabbocchi potranno essere eseguiti durante le operazioni di manutenzione ordinaria.

2.10.4. Per le valvole a farfalla o a fuso, nel caso siano richiesti riduttori angolari, in combinazione con attuatori multigiro, preferenza sarà data a riduttori a vite senza fine/ruota elicoidale, a coppia costante. La cassa ingranaggi sarà realizzata in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. Il riduttore dovrà essere equipaggiato di idonei fine corsa meccanici e dovrà essere dimensionato considerando la coppia richiesta dalla valvola e quella erogata dall'attuatore. La ruota elicoidale sarà realizzata in ghisa sferoidale o in bronzo. I riduttori avranno, come minimo grado di protezione, IP 68.

2.11. Rumorosità

2.11.1. In tutte le condizioni normali di servizio, il livello di rumore degli attuatori non dovrà essere superiore a 80

dB(A), alla distanza di 1 metro.

2.12. Targhette di Identificazione

2.12.1. Ogni attuatore dovrà avere due targhette identificative preferibilmente realizzate in acciaio inossidabile: una sulla cassa motore, con tutti i dati relativi al motore, l'altra sulla cassa attuatore, con tutti i dati relativi all'attuatore. Ulteriori informazioni particolari, come ad esempio la sigla identificativa valvola, saranno riportate se richiesto sul relativo foglio dati.

2.12.2. Le targhette saranno fissate saldamente all'attuatore e al motore così da non poter essere rimosse accidentalmente durante il trasporto, il montaggio o durante le operazioni di manutenzione.

2.13. Verniciatura e protezione dalla corrosione

2.13.1. Gli attuatori dovranno essere protetti dalla corrosione, il relativo ciclo protettivo dovrà rispondere a quanto previsto dalle prove a nebbia salina secondo DIN50021. Il fornitore dovrà, a richiesta, fornire al Committente un apposito certificato di conformità.

2.13.2. La verniciatura degli attuatori deve avere caratteristiche tali che nessuna forma di corrosione si deve fondare nelle condizioni di ambientali e di esercizio previste. Tutta la bulloneria esterna dovrà essere realizzata in acciaio inossidabile.

3. Prove e collaudi da eseguire in fabbrica

3. 1. Ogni attuatore sarà collaudato in fabbrica. I collaudi saranno eseguiti in accordo agli standard CEI/IEC applicabili. Il Produttore fornirà un certificato di collaudo che includerà almeno le seguenti informazioni:

Dati generali dell'attuatore

- Corrente nominale
- Corrente al carico nominale
- Corrente di spunto
- Fattore di potenza alla coppia nominale
- Velocità in uscita

9. Giunto di Smontaggio Telescopico a Tre Flange

1. Premessa

Giunti di smontaggio a corsa lunga per installazione/rimozione e messa in opera di apparecchiature idrauliche flangiate lungo linea su condotte idriche.

Diametri da 50 fino a 2000 mm, dimensionamenti e flangiature: PN 10 – PN 16 e PN 25.

1.1. Escursione Assiale

Devono essere assicurate le seguenti escursioni assiali minime:

- fino al DN 150, compreso, ± 30 mm
- $200 \leq DN \leq 400$ ± 40 mm
- $450 \leq DN \leq 700$ ± 50 mm
- $800 \leq DN \leq 1000$ ± 60 mm
- $1100 \leq DN \leq 1300$ ± 70 mm

1.2. Materiali

Corpo e flange in ghisa sferoidale di qualità non inferiore a GS 400-15 o GS 500-7 (secondo UNI EN 1563 ISO 945), bulloneria in acciaio zincato Cl. 4.8 (EN898-1), guarnizione (O-Ring) in elastomero (EPDM) (EN681-1).

Flange forate secondo EN 1092-1

I tiranti dovranno essere in numero pari al numero di fori presenti sulle flange delle apparecchiature da accoppiare; le barre filettate dovranno essere corredati di tappi di protezione in gomma alle estremità.

Tutti i materiali a contatto con l'acqua devono essere atossici.

2. Controlli di Fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 2

3. Protezioni delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 3

4. Marcatura

Non è prevista marcatura specifica per questa tipologia di apparecchiatura.

5. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 8

6. Informazioni tecniche preliminari e documentazione in fase di offerta e di fornitura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 6; non è prevista la Certificazione di Conformità alle norme di riferimento specifiche per questa apparecchiatura.

7. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 10

8. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 11

9. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo 1 - Paragrafo 12