

Associazione dei costruttori di valvolame e rubinetteria

ELEMENTI TECNICI PER UN CAPITOLATO TIPO
RELATIVO ALLA PRODUZIONE E FORNITURA
DI VALVOLE ED ACCESSORI IN ACCIAIO
PER RETI IDRICHE

Ed. 2024

*Si ringraziano per il contributo le aziende aderenti
al comparto valvole industriali e attuatori AVR*

INTRODUZIONE

“Cambiamenti climatici stanno avendo una forte influenza sul ciclo idrologico anche nel nostro paese. Negli ultimi 70 anni si è infatti osservato un aumento statisticamente rilevante delle zone colpite da siccità estrema. Tutelare la risorsa e ridurre gli sprechi di acqua è uno degli obiettivi prioritari individuati dal Governo all’interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. È infatti evidente a tutti che un modello di utilizzo veramente sostenibile delle risorse idriche è una priorità non più procrastinabile.

Se da un lato ciascuno di noi può adottare delle pratiche quotidiane per usare l’acqua in modo attento e responsabile, allo stesso modo dobbiamo e possiamo essere in grado di coinvolgere e mettere nelle condizioni l’intera filiera che sta a monte del rubinetto a fare lo stesso.

Noi di AVR- Associazione Italiana Produttori Valvole e Rubinetti riteniamo che sia proprio questo il momento per rinnovare, se non addirittura ripensare, le infrastrutture idriche nazionali affinché vengano anche esse coinvolte in un ciclo virtuoso che permetta un uso migliore e una più attenta gestione dell’acqua, favorendone raccolta, depurazione, riuso, recupero e distribuzione.

Per questo noi abbiamo deciso di metterci in gioco: abbiamo unito le nostre forze, superando gli interessi specifici delle singole aziende, per dare un contributo concreto e fattivo a tutti gli operatori del settore: enti appaltanti, imprese, progettisti e fornitori.

Qui di seguito potete trovare il risultato di tale attività: linee guida per la stesura di capitolati tecnici in tema di valvole per acquedottistica che permettano di identificare le migliori, più innovative ed efficienti soluzioni tecnologiche ed impiantistiche oggi disponibili. Soluzioni che il nostro Paese si merita e che, non dimentichiamolo, le aziende italiane producono ed esportano in misura massiccia in tutti quei mercati dove vengono richiesti prodotti di alta qualità, grande durata e massima efficienza.

Il presente documento tecnico è stato realizzato dalla segreteria tecnica dell’associazione AVR, grazie al contributo dalle aziende aderenti al gruppo “Valvole industriali ed attuatori”.

A.VILLA

Vice Presidente AVR
Capo Gruppo Valvole Industriali e Attuatori

SOMMARIO

I.	SPECIFICHE GENERALI	09
1.	Scopo	09
2.	Terminologie di uso comune	09
3.	Diametri nominali	09
4.	Pressioni nominali	09
5.	Conessioni	09
6.	Scartamento della valvola	10
7.	Campo di impiego	10
7.1	Tipi di acque convogliate	10
8.	Funzione svolta	11
9.	Progettazione corpo valvola	11
10.	Materiali	12
11.	Sforzo manuale ammissibile per la manovra della valvola e senso di manovra	12
12.	Controlli di fabbricazione	13
13.	Protezione delle superfici	13
14.	Marcatura	13
15.	Attestato di conformità	14
16.	Collaudo alla consegna	14
17.	Informazioni tecniche	15
18.	Imballaggio	15
19.	Movimentazione e stoccaggio	15
20.	Ricambi	15
II.	VALVOLE	16
1.	SARACINESCA A TENUTA METALLICA	16
1.1.	Definizione	16
1.2.	Classificazione	16
1.3.	Pressioni nominali	16
1.4.	Campo di impiego	16
1.5.	Funzione svolta	16
1.6.	Caratteristiche costruttive	17
1.7.	Materiali	17
1.8.	Controlli di fabbricazione	17
1.9.	Protezione delle superfici	17
1.10.	Marcatura	17
1.11.	Attestato di conformità	18
1.12.	Collaudo alla consegna	18
1.13.	Informazioni tecniche	18
1.14.	Imballaggio	18
1.15.	Movimentazione e stoccaggio	18
1.16.	Ricambi	18
2.	VALVOLE A SFERA	18
2.1.	Definizione	18
2.2.	Classificazione	19
2.3.	Pressioni nominali	19

2.4.	Campo di impiego	19
2.5.	Funzione svolta	19
2.6.	Caratteristiche costruttive	19
2.7.	Materiali	20
2.8.	Controlli di fabbricazione	20
2.9.	Protezione delle superfici	20
2.10.	Marcatura	21
2.11.	Attestato di conformità	21
2.12.	Collaudo alla consegna	21
2.13.	Informazioni tecniche	21
2.14.	Imballaggio	21
2.15.	Movimentazione e stoccaggio	21
2.16.	Ricambi	21
3.	VALVOLA A FARFALLA	21
3.1.	Definizione	21
3.2.	Classificazione	21
3.3.	Pressioni nominali	22
3.4.	Campo di impiego	22
3.5.	Funzione svolta	22
3.6.	Caratteristiche costruttive	22
3.7.	Materiali	24
3.8.	Controlli di fabbricazione	25
3.9.	Protezione delle superfici	25
3.10.	Marcatura	25
3.11.	Attestato di conformità	25
3.12.	Collaudo alla consegna	25
3.13.	Informazioni tecniche	25
3.14.	Imballaggio	25
3.15.	Movimentazione e stoccaggio	25
3.16.	Ricambi	25
4.	VALVOLA DI REGOLAZIONE A RECUPERO ENERGETICO	26
4.1.	Definizione	26
4.2.	Classificazione	26
4.3.	Pressione nominale	26
4.4.	Campo di impiego	26
4.5.	Funzione svolta	26
4.6.	Caratteristiche costruttive	27
4.7.	Materiali	29
4.8.	Controlli di fabbricazione	29
4.9.	Protezione delle superfici	29
4.10.	Marcatura	29
4.11.	Attestato di conformità	29
4.12.	Collaudo alla consegna	30
4.13.	Informazioni tecniche	30
4.14.	Imballaggio	30
4.15.	Movimentazione e stoccaggio	30
4.16.	Ricambi	30
5.	DISPOSITIVI AUTOMATICI DI SFIATO E DI RIENTRO D'ARIA	30

5.1.	Definizione	30
5.2.	Classificazione	30
5.3.	Pressione nominale	31
5.4.	Campo di impiego	31
5.5.	Funzioni svolte	31
5.6.	Caratteristiche costruttive	31
5.7.	Materiali	31
5.8.	Controlli di fabbricazione	32
5.9.	Protezione delle superfici	32
5.10.	Marcatura	32
5.11.	Attestato di conformità	32
5.12.	Collaudo alla consegna	32
5.13.	Informazioni tecniche	32
5.14.	Imballaggio	32
5.15.	Movimentazione e stoccaggio	32
5.16.	Ricambi	32
6.	VALVOLA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE A MOLLA	33
6.1.	Definizione	33
6.2.	Classificazione	33
6.3.	Pressione nominale	33
6.4.	Campo di impiego	33
6.5.	Funzione svolta	33
6.6.	Progettazione corpo valvola	33
6.7.	Materiali	34
6.8.	Controlli di fabbricazione	34
6.9.	Protezione delle superfici	34
6.10.	Marcatura	34
6.11.	Attestato di conformità	34
6.12.	Collaudo alla consegna	34
6.13.	Informazioni tecniche	34
6.14.	Imballaggio	35
6.15.	Movimentazione e stoccaggio	35
6.16.	Ricambi	35
III	ATTUATORI	36
1.	ATTUATORI ELETTRICI	36
1.1.	Note generali	36
1.2.	Alimentazioni elettriche disponibili	36
1.3.	Rispetto alle normative e direttive vigenti	36
1.4.	Requisiti costruttivi e di progetto	36
1.4.1.	Caratteristiche costruttive	36
1.4.2.	Motori elettrici	38
1.4.3.	Criteri di dimensionamento	38
1.4.4.	Gruppo di controllo elettromeccanico	40
1.4.5.	Gruppo di controllo elettronico	41
1.4.6.	Indicatore di posizione	42
1.4.7.	Unità di controllo integrale e pannello di comando locale	42
1.4.8.	Cablaggi e morsettiera	45

1.4.9. Resistenza e anticondensa	45
1.4.10. Grado di protezione	45
1.4.11. Volantino	45
1.4.12. Ingranaggi di riduzione e cuscinetti	46
1.4.13. Rumorosità	46
1.4.14. Targhette di identificazione	46
1.4.15. Verniciatura e protezione dalla corrosione	47
1.4.16. Cyber security e livello di sicurezza equivalente	47
1.4.17. Prove e collaudi da eseguire in fabbrica	48

IV. ALLEGATO	49
ELENCO DEI DISPOSTI NORMATIVI E LEGISLATIVI DI RIFERIMENTO	49
ELENCO DELLE NORME DI RIFERIMENTO	50

I. SPECIFICHE GENERALI

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, e relativi componenti e accessori in acciaio, su reti in pressione pre e post contatore quali gli acquedotti per uso civile, industriale, irriguo, idroelettrico nonché per impianti industriali, di trattamento, di depurazione e di climatizzazione.

2. TERMINOLOGIE DI USO COMUNE

Si indicano nel seguito alcuni termini comunemente utilizzati (di derivazione prevalentemente anglosassone) per definire alcuni componenti delle valvole:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">● corpo / body● cappello o coperchio o vitone / bonnet● cuneo, disco, battente, sfera / wedge, disc, swing disc or clapet, ball● parti interne (l'insieme di: sedi/-seggi, stelo, controtenuta, otturatore) / trim● premistoppa / gland packing● baderna / packing | <ul style="list-style-type: none">● stelo o albero / stem or shaft● boccola / bush● madrevite / stem nut● controtenuta / backseat● castello o cavalletto / yoke● volantino, maniglia o leva / handwheel, handle or hand lever● riduttore di coppia di manovra / gear box● attuatore / actuator |
|---|---|

3. DIAMETRI NOMINALI

Fatte salve eventuali limitazioni previste per le diverse tipologie di apparecchiature, il presente documento si applica in via generale a valvole e accessori caratterizzati dalle seguenti misure: da DN 10 a DN 1000

4. PRESSIONI NOMINALI

Fatte salve eventuali limitazioni previste per le diverse tipologie di apparecchi, il presente documento si applica in via generale a valvole e accessori idonei alle seguenti pressioni nominali PN, intese come pressioni ammissibili d'esercizio espresse in bar: PN 6; PN 10; PN 16; PN 25; PN 40; PN 63; PN 100; PN 160.

5. CONNESSIONI

Salvo richieste speciali, sono previsti generalmente i seguenti tipi di accoppiamento con tubazioni o altre apparecchiature idrauliche:

- a) Per connessioni a flangia
Flangiatura secondo norma UNI EN 1092-2
- b) per connessioni filettate
Filettato secondo UNI EN 10226 o ISO 228.(Esempio: Femmina, Maschio, Dado girevole)
- c) Per serraggio
Per serraggio delle valvole tra le flange delle condotte con appositi tiranti in esecuzione "wafer" o "wafer-lug" (monoflangia).
- d) Saldatura di testa
Secondo EN 12627
- e) Saldatura di tasca
Secondo EN 12760

6. SCARTAMENTO DELLA VALVOLA

Salvo richieste per particolari tipologie di valvole da evidenziare nella relativa documentazione tecnica, nel caso di valvole flangiate 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, le norme UNI EN 558 e ISO 5752.

7. CAMPO DI IMPIEGO

7.1 Tipi di acque convogliate

Si tratterà di acqua a temperatura compresa tra $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ e/o anche modicamente torbida, potenzialmente contenente corpi solidi. Pertanto, su specifica preventiva richiesta del committente, la valvola deve essere idonea all'impiego con una o più delle seguenti tipologie di acqua:

- a) Acqua per uso potabile e/o da potabilizzare nel rispetto quindi delle definizioni e normative vigenti in materia.
- b) Acqua proveniente da fognature urbane e/o impianti di depurazione.
- c) Acqua contenente concimi e fertilizzanti nella concentrazione massima ammessa per le culture agricole.
- d) Acqua salmastra con concentrazione da specificare in fase di richiesta.
- e) Acqua addizionata con glicole (per evitare il gelo) e/o contenenti altri additivi.
- f) Acque grezze da captazioni varie per usi plurimi.

In presenza di corpi solidi trascinati o in sospensione deve essere prevista una opportuna filtrazione da realizzare, a monte dell'organo di intercettazione, in base alle caratteristiche dimensionali della valvola e dell'applicazione impiantistica.

8. FUNZIONE SVOLTA

Sono previste le seguenti funzioni:

- a) Sezionamento del fluido convogliato (funzionamento ON/OFF) corrispondente alle due sole posizioni estreme APERTO/ CHIUSO del dispositivo di chiusura della luce di passaggio, con tenuta ermetica in corrispondenza della posizione di chiusura.
- b) Regolazione dei parametri idraulici pressione, portata e livello del fluido convogliato, con possibilità quindi che l'organo di chiusura assuma, posizioni intermedie tra quelle estreme di APERTO/CHIUSO.
- c) Controllo (modulazione) della portata del fluido convogliato, mediante impiego di un dispositivo di azionamento (es. attuatore) — con o senza posizionatore — 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.
- d) Recupero della potenza dissipata, unisce alla funzione di regolazione e controllo quella di recupero della potenza dissipata derivante dalla caduta di pressione
- e) Deviazione totale o parziale del fluido convogliato
- f) Altre funzioni: da specificare nei capitolati particolari delle singole apparecchiature.

9. PROGETTAZIONE CORPO VALVOLA

Il produttore/fornitore, nella progettazione del corpo valvola, applica tutti i dispositivi/norme in funzione dell'uso per cui la valvola è stata progettata.

Alla valvola possono essere aggiunti, per determinate funzioni, degli accessori quali ad esempio:

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">● filtri● valvole di ritegno● manometri | | <ul style="list-style-type: none">● prese di pressione● rubinetti di scarico● attuatori |
|---|--|---|

Gli attuatori, anche se non sono inglobati nella valvola, sono da considerare comunque accessori.

10. MATERIALI

Nel capitolato di ogni singola apparecchiatura sono indicati i materiali secondo la classificazione UNI, EN 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/fornitore può proporre materiali di pari o superiore qualità, classificati da altre normative internazionali EN, ISO.

11. 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 volante, alla chiave o alla leva di comando (vedi fig. 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/fornitore — 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_s superiori, sempre che applicate per brevissimo tempo (a strappo).

TAB.1

	Diametro volante o lunghezza leva-mm											
Forza (N)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	720	800	1.000
F	250	300	300	350	400	400	400	400	400	400	400	400
F_s	500	600	600	700	800	800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Dette forze massime di stacco (F_s) si ricavano 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 produttore/fornitore e committente.

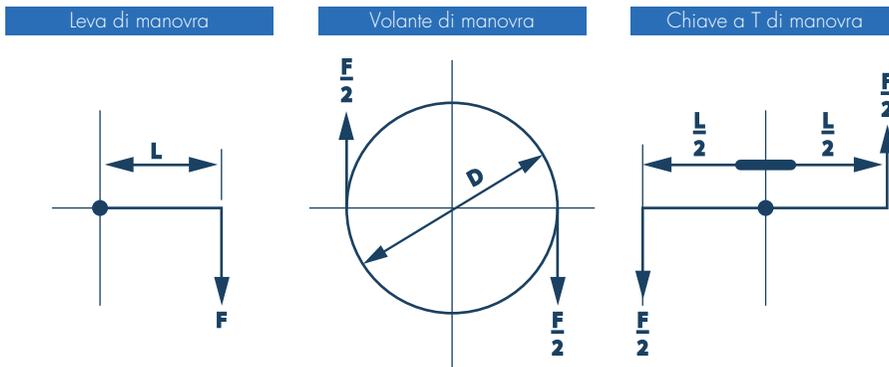


Fig. 1
 Senso di manovra: la chiusura avviene ruotando gli organi di manovra in senso orario

12. CONTROLLI DI FABBRICAZIONE

Il produttore/fornitore del prodotto deve, per lo meno, avere un sistema di qualità aziendale ISO 9001.

Durante la fabbricazione tutti i prodotti devono essere sottoposti alle seguenti verifiche.

a) Verifiche Documentali

il produttore/fornitore deve predisporre la documentazione secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 10204

La norma UNI EN 10204 definisce i differenti tipi di documenti di controllo forniti all'acquirente, in conformità con i requisiti dell'ordine, per la fornitura di tutti i prodotti metallici. La norma è applicabile anche ai prodotti non metallici e deve essere utilizzata congiuntamente con le specifiche di prodotto che definiscono le condizioni tecniche di fornitura del prodotto.

13. PROTEZIONE DELLE SUPERFICI

Qualora fossero richiesti specifici requisiti di resistenza all'ambiente di installazione e di caratteristiche del fluido, il prodotto potrà essere fornito con le superfici trattate. Per esempio le valvole e/o i suoi componenti possono essere trattate galvanicamente, verniciate e qualsiasi altro processo atto ad aumentarne la resistenza durante l'utilizzo (come ad esempio la norma UNI EN ISO 12944 per gli acciai al carbonio)

14. MARCATURA

Il costruttore deve riportare sul corpo dell'apparecchio, per fusione o su un'etichetta non rimovibile accidentalmente, almeno le seguenti informazioni:

ACQUA PER USO POTABILE (EN 1074)

- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN) o classe di pressione
- materiale costruttivo del corpo
- Identificazione del costruttore (nome o marchio)
- identificazione anno di costruzione numero della parte della 1074 utilizzata
- tipo, serie o numero di identificazione

per DN<50 sono obbligatorie solamente le seguenti informazioni:

- Diametro nominale (DN)
- Identificazione del costruttore (nome o marchio)
- numero della parte della 1074 utilizzata

ACQUA PER USO NON POTABILE (EN 19 + 2014/68/UE)

- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN) o classe di pressione
- materiale costruttivo del corpo
- Identificazione del costruttore (nome o marchio)
- identificazione anno di costruzione
- tipo, serie o numero di identificazione
- limiti minimi e massimi essenziali

Per i componenti con DN uguale o inferiore a 50 mm sono possibili per ragioni di spazio alcune omissioni dei campi sopra indicati.

È indispensabile apporre una freccia, indicante il senso del flusso, qualora la valvola sia dichiarata unidirezionale. Altre indicazioni supplementari possono, eventualmente, essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

15. ATTESTATO DI CONFORMITÀ

Il prodotto deve essere accompagnato da un attestato di conformità almeno di tipo 2.2 secondo la norma UNI EN 10204.

Salvo diversi accordi tra committente e produttore/fornitore l'attestato di conformità riporta le indicazioni relative agli standard costruttivi del prodotto.

16. COLLAUDO ALLA CONSEGNA

Se convenuto al momento dell'ordine, prima della consegna della fornitura viene eseguito presso il produttore/fornitore e con oneri a carico del committente e alla presenza di una o più persone incaricate da quest'ultimo, il collaudo di accettazione delle valvole in fornitura. Il collaudo, salvo diversi accordi viene eseguito sulle valvole pronte per la consegna.

17. INFORMAZIONI TECNICHE

a) Preliminari

Il committente deve fornire al produttore/fornitore, in fase di richiesta d'offerta e/o di ordine, i seguenti dati per una corretta identificazione della valvola e/o dei suoi componenti e degli accessori:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">● 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; | <ul style="list-style-type: none">● 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; |
|---|--|

b) indicazioni del produttore/fornitore

Il produttore/fornitore, nella propria documentazione tecnica, fornisce almeno le seguenti informazioni:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">● dimensioni, peso e materiali● prescrizioni di Sicurezza Montaggio | <ul style="list-style-type: none">● Messa in funzione/arresto● Manutenzione e riparazione● Anomalie: cause ed eliminazione |
|--|--|

Ulteriore documentazione dovrà essere oggetto di specifici accordi tra committenza e produttore/fornitore

18. IMBALLAGGIO

Il prodotto viene fornito in un imballaggio standard del produttore/fornitore, salvo diverso accordo fra le parti.

19. MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO

Le indicazioni per la movimentazione e lo stoccaggio sono contenute nel manuale di uso e manutenzione.

Qualora necessario il produttore/fornitore è tenuto a fornire le opportune istruzioni specifiche 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 (tappi protettivi) e negli organi di manovra.

20. RICAMBI

Ove previsto il produttore/fornitore deve garantire l'approvvigionamento di pezzi di ricambio per un periodo minimo di 5 anni dalla avvenuta consegna del prodotto.

II. VALVOLE

1. SARACINESCA A TENUTA METALLICA

1.1. Definizione

Le valvole a saracinesca sono costituite da un corpo e un coperchio in cui scorre un otturatore metallico a cuneo flessibile se chiude su sedi inclinate o a facce parallele se chiude su sedi parallele. Il movimento dell'otturatore è lineare e ortogonale rispetto alla direzione del flusso. La tipologia costruttiva permette utilizzi anche con pressioni e temperature elevate.

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. Pressioni nominali

Normalmente impiegate per PN 6, PN 10, PN 16, PN 25 e PN 40.

Questo tipo di valvola è utilizzato nei diametri medio-piccoli, per il sezionamento di fluidi in impianti idrici, ed industriali.

In presenza di corpi solidi trascinati o in sospensione deve essere prevista una opportuna filtrazione da realizzare, a monte dell'organo di intercettazione, in base alle caratteristiche dimensionali della valvola e dell'applicazione impiantistica.

1.4. Campo di impiego

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7

1.5. Funzione svolta

In riferimento a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 8 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, cavallotto) sono costruite in acciaio al carbonio e/o, acciaio inossidabile.

Il comando di attuazione della valvola può essere:

- diretto a mezzo volante
- con riduttore manuale
- con attuatore elettrico, idraulico o pneumatico

Qualora la valvola venga richiesta con attuatore elettrico, il committente è tenuto a precisare il tempo Tc di manovra per una chiusura o apertura completa.

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
- by pass

1.7. Materiali

Fluido	Materiale valvola	Cuneo	Sedi	Guarnizioni
Acqua potabile	Acciaio inossidabile	Acciaio inossidabile	Acciaio inossidabile	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua proveniente da fognature urbane e/o impianti di depurazione	Acciaio al carbonio	Acciaio al carbonio	Acciaio inossidabile	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acque contenenti concimi e fertilizzanti	Acciaio al carbonio	Acciaio al carbonio	Acciaio inossidabile	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua salmastra	Bronzo alluminio	Bronzo alluminio	Acciaio inossidabile	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
	Duplex	Duplex		
Acqua addizionata con glicole o additivi.	Acciaio al carbonio	Acciaio al carbonio	Acciaio al carbonio	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo

Nota: I materiali, in funzione del loro utilizzo dovranno essere protetti con opportuni trattamenti/rivestimenti superficiali

1.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

1.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

1.10. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14.

1.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15.

1.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.

1.13. Informazioni tecniche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 17.

1.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

1.15. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19.

1.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

2. VALVOLE A SFERA

2.1. Definizione

Valvola in cui l'attuatore sferico ruota attorno ad un asse permettendo l'intercettazione/regolazione/deviazione del fluido.

L'azionamento della valvola avviene tramite uno stelo collegato internamente alla sfera ed esternamente ad una leva o volantino, per azionamento manuale con o senza riduttore o tramite opportuno servocomando.

Se non specificatamente indicato le valvole a sfera sono sempre bidirezionali, ovvero possono intercettare un fluido che entri indifferentemente da uno qualsiasi dei lati.

2.2. Classificazione

Le valvole a sfera possono essere classificate in base ai seguenti aspetti tecnici o funzionali:

1. servizio (On/Off o regolazione di portata/pressione)
2. connessione alla tubazione di linea (flangiata/Filettata/a saldare)
3. materiale costruttivo del corpo
4. materiale costruttivo del trim (Trim = Asta + sfera)
5. tipo di design sfera (flottante/imperniata)
6. tipo di design seggi (soffici o metallici)
7. scartamento (in esecuzione Split Body, secondo UNI EN 558-1, o compatto del tipo Wafer)

I design delle valvole a sfera più comuni sono i seguenti:

2 pezzi: valvole con un corpo e chiusura con connessioni filettate di tipo iso7/1 o NPT. Il design compatto rende la valvola adatta a molteplici applicazioni: solitamente è utilizzata a pressioni inferiori a 100 bar con diametri che non superano il DN100.

3 pezzi: valvola con un corpo diviso in 3 pezzi collegati da tiranti e viti. Solitamente questo tipo di valvola è disponibile nelle versioni con filettatura GAS o NPT,

ma anche con attacchi a saldare di testa e di tasca. Il suo design compatto e il fatto che sia composta da 3 pezzi la rende ideale per ispezioni e manutenzioni ripetitive. Viene solitamente utilizzata con diametri inferiori al DN100, con pressioni generalmente fino al PN64.

Valvola Wafer (scartamento compatto): la valvola è utilizzata dove è richiesto un ingombro ridotto. Lo scartamento segue la UNI EN 558 (serie 100-101) ed è disponibile sia con flangiature secondo Norme Europee che ANSI (Americane). La valvola può di norma essere utilizzata nella versione ON-OFF che nella versione di regolazione di portata o pressione. In questo secondo caso la regolazione è permessa dall'impiego di sfere con geometrie e spacco a V.

Valvola Split Body: è la valvola flangiata più comunemente utilizzata nell'industria di processo. A differenza dei Wafer gli scartamenti seguono le serie 1 e 27 della UNI EN 558. Le connessioni sono di tipo flangiato a foro liscio e i design più comuni arrivano a Pn 40. Anche in questo caso la valvola è utilizzabile nella versione ON-OFF o nella versione di regolazione con sfere apposite con spacco a V.

Valvola Wafer Split: questa tipologia di valvola combina i vantaggi dello scartamento compatto del Wafer e le caratteristiche di ispezionabili (corpo e flangia) degli Split Body.

Valvola 3 vie: valvola disponibile con attacchi sia filettati che flangiati con sfere ad L (funzione deviatrice) o a T (funzione miscelatrice).

2.3. Pressioni nominali

Normalmente impiegate per PN 6, PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100, PN 160.

La semplicità costruttiva, la robustezza della struttura e la vasta combinazione e tipologia dei materiali disponibili rendono questo tipo di valvola molto utilizzata per il sezionamento di fluidi

2.4. Campo di impiego

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7.

2.5. Funzione svolta

In riferimento a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 8 la valvola a sfera è considerata un organo di intercettazione o regolazione:

- ON-OFF: apertura e chiusura

- Di Regolazione e/o controllo: tramite delle sfere V-Ball con passaggio V30-60, V60, V90, trim multistadio è possibile regolare la portata o la pressione del fluido

2.6. Caratteristiche costruttive

Le parti principali della valvola a sfera (corpo, chiusura, sfera, asta) sono costruite

in acciaio.

A richiesta il produttore/fornitore deve dichiarare gli sforzi sull'organo di manovra.

Il comando può essere diretto a mezzo organo di manovra, riduttore manuale, attuatore elettrico, idraulico, pneumatico o oleodinamico.

Qualora la valvola venga richiesta con attuatore, 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/fornitore 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 può essere:

- standardizzato
- definito dal costruttore
- concordato tra il committente e il produttore/fornitore.

In considerazione della varietà di impieghi la valvola a sfera può avere, a richiesta ed in funzione del diametro, ad esempio accessori quali:

- diverse tipologie di organi di comando;
- prolunghes per asta di manovra;
- tappi e rubinetti di spurgo/sfiato.
- dispositivi di ingrassaggio

A seguito di quanto definito nel progettare la valvola si richiama quanto contenuto nel Capitolo I – paragrafo 1.8 oltre che alla norma UNI EN 1983 e EN 12516

2.7. Materiali

Fluido	Materiale corpo	Materiale trim (sfera + asta)	Seggi sfera	Guarnizioni
Acqua potabile o irrigazione	Acciaio inossidabile austenitico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico e duplex	Tecnopolimeri/metalli compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua industriale	Acciaio austenitico o ferritico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico e duplex	Tecnopolimeri/metalli compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Fognatura	Acciaio austenitico o ferritico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico e duplex A351-CF8	Tecnopolimeri/metalli compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua di mare	Acciaio austenitico duplex o superduplex	Acciaio inossidabile austenitico e duplex	Tecnopolimeri/metalli compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua acida	Acciaio austenitico duplex o superduplex	Acciaio inossidabile austenitico e duplex	Tecnopolimeri/metalli compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/elastomeri compatibili con l'utilizzo

Nota: I materiali, in funzione del loro utilizzo dovranno essere protetti con opportuni trattamenti/rivestimenti superficiali

2.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

2.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

2.10. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14.

2.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15.

2.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.

2.13. Informazioni tecniche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 17.

2.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

2.15. Movimentazione e stoccaggio

Oltre a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19. è necessario assicurarsi che la valvola sia conservata in posizione di completa apertura come previsto dal manuale di uso e manutenzione.

Unica eccezione è il caso in cui la valvola venga fornita con attuatore in condizione di normalmente chiuso

2.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

3. VALVOLA A FARFALLA

3.1. Definizione

Valvole nelle quali l'otturatore ruota attorno ad un asse ortogonale rispetto alla direzione di flusso e, nella posizione di apertura, il flusso passa attorno all'otturatore. Il tipo eccentrico si distingue per avere l'asse di rotazione asimmetrico rispetto al corpo e all'otturatore.

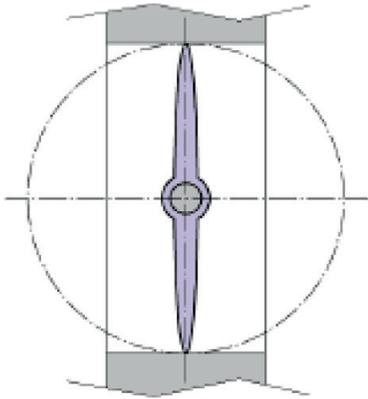
Si tratta di una valvola di grande interesse impiantistico in quanto presentano:

- limitate perdite di carico con disco in completa apertura;
- 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 o di ritegno;
- la possibilità di utilizzo come valvola di regolazione;

3.2. Classificazione

Le valvole a farfalla, oggetto del presente capitolo, possono essere classificate come:

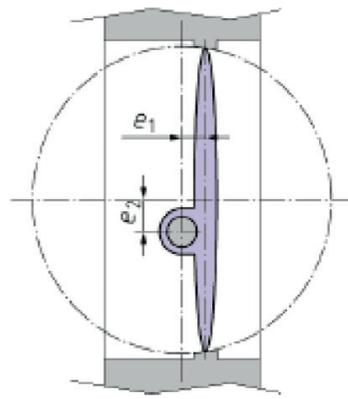
- centriche



tra le quali trovano maggior impiego le valvole senza flange a scartamento ridotto serie 20 secondo UNI EN 558 del tipo:

- Wafer con alette centrali
- Wafer tipo LUG con alette con fori filettati
- Wafer con sezione a "U"

- a doppio eccentrico



tra le quali trovano maggior impiego le valvole senza flange a scartamento ridotto serie 20 secondo UNI EN 558 del tipo:

- Wafer con alette centrali
- Wafer tipo LUG con alette con fori filettati

3.3. Pressioni nominali

Si richiama quanto indicato nel Capitolo I - Paragrafo 4
Normalmente impiegate per pressioni fino a PN 40.

3.4. Campo di impiego

Si richiama quanto indicato nel Capitolo I - Paragrafo 7.
si adatta ad impiego su reti in pressione quali acquedotti, sistemi di irrigazione, impianti industriali di processo e depurazione.

3.5. Funzione svolta

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo I – paragrafo 8 la valvola a farfalla è un organo di sezionamento.

La valvola a farfalla può anche svolgere la funzione di regolazione con limitazioni nel range operativo e con una ridotta accuratezza.

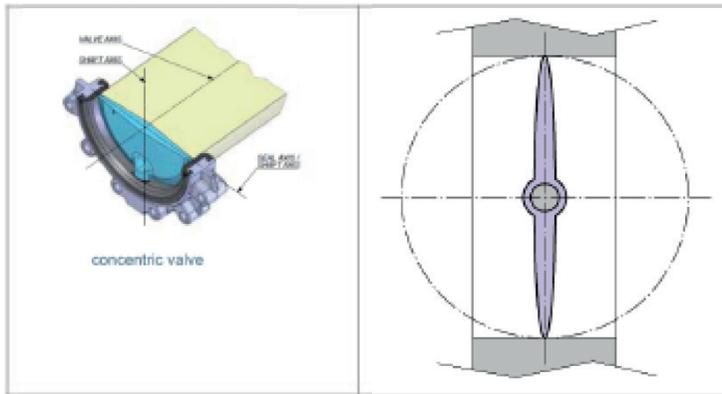
3.6. Caratteristiche costruttive

A seconda della famiglia di appartenenza, le valvole a farfalla presentano caratteristiche costruttive e prestazionali specifiche. In linea generale, la valvola deve avere il corpo realizzato in un unico pezzo fuso, in alcuni casi provvisto di area di appoggio, ed avere uno scartamento secondo UNI EN 558. In prossimità dell'albero destinato alla connessione con il gruppo di comando, la valvola dovrà presentare apposito attacco flangiato secondo ISO 5211.

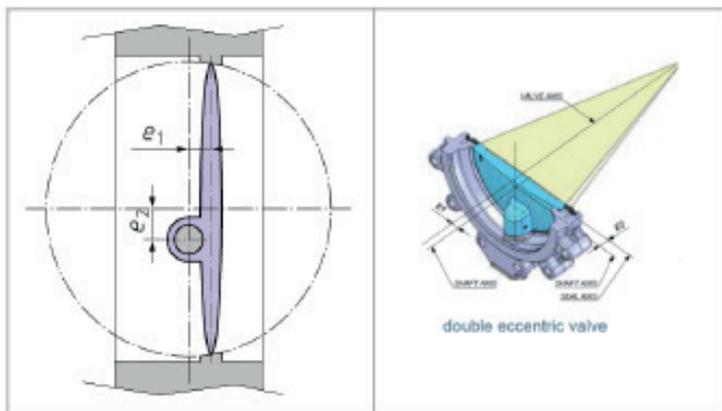
Il disco deve essere progettato in modo tale che la sua forma idrodinamica riduca al massimo le perdite di carico ed assicuri un movimento senza vibrazioni. Deve garantire una facile manovra alla massima pressione differenziale pari a quella nominale (PN) della valvola.

Qualora la valvola venga richiesta con attuatore, 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.

Le valvole a farfalla con design concentrico, in funzione di altre caratteristiche costruttive, sono adatte per un utilizzo con pressioni operative a partire dal vuoto fino a $PS_{max} = 25$ bar.



Le valvole a farfalla con design doppio eccentrico, in funzione di altre caratteristiche costruttive, sono adatte per un utilizzo con pressioni operative a partire dal vuoto fino a $PS_{max} = 25$ bar [PN25], vuoto fino a $PS_{max} = 52$ bar [CI300]



È importante per facilitare le operazioni di montaggio in opera e ricambio della guarnizione, nel caso di valvole > DN 300, si consiglia di installare a fianco della valvola un giunto di smontaggio del tipo a tre flange.

3.7. Materiali

VALVOLE CENTRICHE

Fluido	Corpo valvola	Disco	Perni	Manicotto/seggio
Acqua potabile o irrigazione	Ghisa acciaio carbonio	Acciaio inossidabile Austenitico	Acciaio inossidabile	EPDM, NBR *
Acqua industriale	Ghisa acciaio carbonio	Acciaio inossidabile Austenitico, Sduplex, PTFE*	Acciaio inossidabile	NBR, EPDM, VITON, HYPALON, NEOPRENE, SILICONE, PTFE*
Fognatura	Ghisa acciaio carbonio	Acciaio inossidabile Austenitico	Acciaio inossidabile	EPDM, NBR *
Acqua di mare	Ghisa acciaio carbonio	Bronzo Alluminio, Acciaio inossidabile Austenitico, Sduplex*	Acciaio inossidabile	EPDM, NBR *
Acqua acida	Ghisa acciaio carbonio	Acciaio inossidabile Austenitico, Sduplex, PTFE*	Acciaio inossidabile	EPDM, HYPALON, VITON, PTFE*

* Il materiale deve essere compatibile con l'utilizzo previsto

VALVOLE DOPPIO ECCENTRICHE

Fluido	Corpo	Disco	Perno	Tenuta	Tenuta Perno
Acqua potabile o irrigazione	Acciaio inossidabile Austenitico	Acciaio inossidabile Austenitico	Acciaio inossidabile	PTFE - RTFE	PTFE
Acqua industriale	Acciaio al Carbonio Acciaio Inossidabile Austenitico*	Acciaio inossidabile Austenitico, Sduplex*	Acciaio inossidabile	PTFE - RTFE	GRAFITE
Fognatura	Acciaio al Carbonio	Acciaio inossidabile Austenitico	Acciaio inossidabile	PTFE - RTFE	GRAFITE
Acqua di mare	Acciaio inossidabile Austenitico, Duplex, Super Duplex*	Acciaio inossidabile Austenitico, Duplex, Super Duplex*	Acciaio inossidabile Austenitico, Super Duplex*	PTFE - RTFE	GRAFITE
Acqua acida	Acciaio inossidabile Austenitico, Super Duplex*	Acciaio inossidabile Austenitico, Super Duplex	Acciaio inossidabile Austenitico, Super Duplex*	PTFE - RTFE	GRAFITE

* Il materiale deve essere compatibile con l'utilizzo previsto

Nota: I materiali, in funzione del loro utilizzo dovranno essere protetti con opportuni trattamenti/rivestimenti superficiali

3.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

3.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

3.10. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14.

3.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15.

3.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.
Il collaudo sarà eseguito secondo quanto indicato dalle EN 1074-1/2 e EN 12266.

3.13. Informazioni tecniche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 17.

3.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

3.15. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19.
Le valvole vengono fornite in posizione semichiusa e tali devono rimanere fino all'installazione

3.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

4. VALVOLA LINEARE DI REGOLAZIONE A RECUPERO ENERGETICO

4.1. Definizione

Valvola costituita da un corpo a doppia flangia entro cui scorre un otturatore manovrato dall'esterno che riducendo o aumentando la luce di passaggio consente:

- la regolazione della portata e il controllo della pressione trasformando il salto di pressione stesso in potenza idraulica mediante l'uso di una turbina idraulica integrata
- l'intercettazione del fluido.

I principali componenti sono i seguenti:

- Corpo;
- Otturatore controllabile mediante attuatore elettrico, pneumatico, idraulico o elettro-idraulico;
- Turbina idraulica integrata nel corpo stesso della valvola, collegata all'esterno, mediante giunto o trasmissione;
- Generatore di corrente o motore ad uso generatore a magneti permanenti;
- Convertitore ac/dc – dc/ac, condizione questa essenziale per poter produrre energia a velocità variabile, sposando così il concetto di valvola di regolazione e/o controllo e non solo di turbina idraulica;

La turbina deve essere integrata nel corpo e non deve rappresentare un limite al passaggio del fluido qualora dovesse trovarsi in posizione di arresto per ragioni di sicurezza o per eventuale guasto.

4.2. Classificazione

Data la peculiarità e la flessibilità di utilizzo non esiste una classificazione univoca del tipo di valvola anche se le principali tipologie, oggi in commercio, riguardano le valvole a fuso. Questo tipo di valvola, per la funzione svolta può rientrare nella categoria delle valvole di regolazione e di controllo.

4.3. Pressione nominale

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 4
Normalmente impiegate fino a PN 40.

4.4. Campo di impiego

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7.

4.5. Funzione svolta

In riferimento a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 8 la valvola a recupero energetico svolge funzioni elencate tranne la funzione di "deviazione".

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, unitamente alla produzione di energia elettrica.

Queste prestazioni vengono ottenute mediante lo scorrimento assiale di un otturatore azionato da un attuatore montato esternamente.

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 e permettere al fluido di incontrare la turbina integrata nel corpo. La valvola può lavorare sia a flusso dritto detto anche convenzionale (otturatore-turbina) o a flusso inverso (turbina-otturatore) in caso di cavitazione consistente.

Qualora si sia accertata una condizione di potenziale cavitazione i profili della turbina dovranno comunque essere scelti e dimensionati per poterla contenere il più possibile o annullarla.

Si adatteranno rivestimenti in metallo duro compatibili con acqua potabile, se necessari.

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 occorranco cicli particolari di apertura e chiusura con limitazione delle sovrappressioni transitorie, apertura di by-pass e di sfiori di pressione; limitazione della velocità dell'acqua;
- protezione contro la rottura di condotte;
- controllo del livello
- controllo di livello termico e/o
- temperatura

Elevate prestazioni possono essere ottenute con l'utilizzo di un attuatore elettrico azionato da opportuni dispositivi di misura o telecontrollo. L'accuratezza minima consigliata è dello 0.5% su fondo scala.

Le valvole a recupero energetico 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. Inoltre, sarà mandatorio dimensionare la turbina non sulla massima portata d'impianto ma sulla portata che meglio massimizza il recupero energetico nell'arco del periodo di funzionamento, senza penalizzare comunque la portata massima che dovrà attraversare la valvola.

È possibile l'impiego di valvole a recupero energetico 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 17:

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

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.

4.6. Caratteristiche costruttive

Il corpo della valvola è progettato e realizzato per garantire le migliori prestazioni sia in termini di regolazione del fluido che di efficienza nella conversione in energia elettrica del salto di pressione a prescindere che la valvola regoli flussi ad alta o bassa pressione differenziale.

Il passaggio del fluido viene controllato dall'otturatore che è sagomato opportunamente, sulla base del funzionamento, per ottenere una curva caratteristica più lineare possibile una volta installata in impianto.

La curva caratteristica può essere anche determinata dalle aperture di una eventuale gabbia esterna/interna all'otturatore.

Per ottimizzare la trasformazione di pressione in potenza idraulica la turbina è dotata di una statore o schiera statorica di pale e di un rotore.

In caso di basse portate e alti salti di pressione si dovrebbero adottare turbine a salti multipli.

In caso di otturatore bilanciato, la guarnizione di tenuta dovrà essere di elastomero anti-invecchiamento o di PTFE mentre la tenuta tra seggio ed otturatore può essere metallo su metallo o di tipo resiliente in funzione delle applicazioni.

Lato turbina dovrà essere installata una tenuta meccanica ad elevate prestazioni con facce rotanti SiC-grafite, SiC-SiC o facce diamantate a seconda del grado di purezza/contaminazione del fluido di passaggio. La tenuta meccanica, pur essendo una tenuta dinamica, deve poter garantire lo svolgimento della prova idrostatica del corpo secondo le norme prescritte, senza l'utilizzo di mezzi di barriera ausiliari.

L'albero della turbina è supportato da cuscinetti a rotolamento lubrificati e lubrificabili in esercizio.

Il banco cuscinetti è protetto dalla tenuta meccanica stessa oltre che da un ulteriore anello di tenuta a bassa pressione.

Dovrà anche essere previsto un canale di dreno atmosferico (eventualmente convogliabile) per evitare che il flusso possa andare a contatto col lubrificante dei cuscinetti. Per applicazioni su acqua potabile il lubrificante dovrà essere scelto in modo idoneo per evitare contaminazione.

Gli attacchi alla tubazione devono essere flangiati e conformi alle normative richiamate nel Capitolo I - Paragrafo 5.

La flangia di attacco del riduttore deve essere conforme alle norme UNI EN ISO 5210, UNI EN 15714.

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.

Per convertire la potenza idraulica in energia elettrica si dovrà utilizzare un generatore di corrente o motore ad uso generatore entrambi di tipo sincrono trifase a magneti permanenti. La turbina integrata nella valvola potrà così lavorare a velocità variabile in funzione della posizione dell'otturatore. Sarà quindi necessario abbinare il generatore ad un convertitore statico AC/DC-DC/AC dotato di inverter e AFE (Active Front End) opportunamente certificato CEI 0-21 per allacciamenti sotto rete a bassa tensione o CEI 0-16 per allacciamenti sotto rete in media tensione. Per questa sezione si rimanda alle normative vigenti in campo elettrico ed elettromagnetico.

Si fa eccezione a quanto sopra descritto solamente per allacciamenti in isola. Il generatore di corrente dovrà essere dotato di un dispositivo di sicurezza per proteggere l'operatore dal pericolo di folgorazione.

4.7. Materiali

Con le considerazioni contenute nel Capitolo I - Paragrafo 10 i materiali raccomandati sono:

Fluido	Materiale corpo	Materiale trim (otturatore/gabbie/stelo)	Turbina/albero	Guarnizioni
Acqua potabile o irrigazione	Acciaio inossidabile austenitico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico	17.4-PH/ 15.5-PH	EPDM
Acqua industriale	Acciaio inossidabile austenitico/Acciaio austenitico o ferritico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico	17.4-PH/ 15.5-PH	EPDM/ Viton/HNBR
Fognatura	Acciaio inossidabile austenitico/Acciaio austenitico o ferritico	Acciaio inossidabile austenitico, martensitico	17.4-PH/ 15.5-PH	EPDM
Acqua di mare	Acciaio austenitico duplex o superduplex	Acciaio inossidabile austenitico e duplex	Duplex/SSDuplex	EPDM

4.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

4.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

4.10. Marcatura

Oltre a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14, per la parte elettrica è necessario riportare i seguenti dati: Potenza, Voltaggio, Frequenza e Corrente.

4.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15

4.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.

Si richiede una prova di produzione di energia allacciando la valvola alla rete elettrica con lettura delle prestazioni lato AFE del convertitore, verifica di coppia, numero di giri, potenza, voltaggio e corrente.

Quando possibile la prova verrà svolta presso la struttura del costruttore, compatibilmente con diametri e potenze testabili in produzione, in alternativa questi test si svolgeranno in impianto.

4.13. Informazioni tecniche

Oltre a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 17, il produttore deve fornire il diagramma delle perdite di carico ed il coefficiente di portata K_v

L'installazione della valvola deve avvenire in tratti di tubazione rettilinea, verticale o orizzontale la cui lunghezza minima a monte ed a valle della valvola deve essere consigliata dal produttore.

4.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

4.15. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19.

4.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

5. DISPOSITIVI AUTOMATICI DI SFIATO E DI RIENTRO D'ARIA

5.1. Definizione

Lo sfiato consente l'eliminazione di sacche d'aria in pressione durante l'esercizio e l'ingresso di grandi volumi d'aria in caso di svuotamento o rottura della condotta per prevenire l'insorgere di pressioni negative. Consente inoltre la fuoriuscita di grandi portate d'aria nella fase di riempimento della condotta. In particolari configurazioni il meccanismo anti-shock, con orifizi regolabili, controlla la fuoriuscita dell'aria impedendo un avvicinamento troppo rapido della colonna d'acqua che causerebbe una chiusura improvvisa del blocco mobile con conseguente colpo d'ariete.

5.2. Classificazione

Gli sfiati si possono classificare in base al fluido:

Sfiati per acquedottistica

e in base al funzionamento:

- Degasaggio (singola funzione)
- Riempimento e svuotamento (doppia funzione)
- Degasaggio più riempimento e svuotamento (tripla funzione)
- Al loro interno si possono ulteriormente suddividere in sfiati a passaggio totale o ridotto

5.3. Pressioni nominali

Normalmente sono impiegati per pressioni PN 10, 16, 25 e 40, con una pressione minima di 0,2 bar.

5.4. Campo di impiego

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7.

5.5. Funzioni svolte

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 8 l'idrovalvola potrà svolgere la funzione di regolazione e/o intercettazione e/o modulazione.

Di seguito verranno elencate le principali funzioni che caratterizzano questa tipologia di valvole:

a) Uscita di grandi volumi d'aria In fase di riempimento della condotta In questa fase è necessario far uscire tanta aria quanta è l'acqua che entra. Lo sfiato, grazie alla forma aerodinamica del corpo e al deflettore, eviterà la chiusura prematura del blocco mobile durante questa fase.

b) Degasaggio dell'aria in pressione Durante l'esercizio l'aria prodotta dalla condotta si accumula nella parte alta dello sfiato, si comprime ed arriva alla stessa pressione dell'acqua; aumentando di volume spinge il galleggiante verso il basso e permette quindi il degasaggio.

c) Ingresso di grandi volumi d'aria In caso di svuotamento o di rottura della condotta è necessario richiamare tanta aria quanta è l'acqua che esce per evitare depressioni e gravi danni alla rete.

La scelta della tipologia dello sfiato e della sua ubicazione sulla condotta (sempre nei punti alti) è a carico del progettista in funzione delle caratteristiche idrauliche, della morfologia del tracciato oltreché della condotta.

5.6. Caratteristiche costruttive

Corpo a singola camera in acciaio inossidabile in classe fino a PN 40.

I galleggianti sono realizzati in acciaio o materiale plastico e sono deputati alla funzione di chiusura/apertura dello sfiato.

Il dispositivo può essere dotato di un piattello anti colpo di ariete

5.7. Materiali

Con le considerazioni contenute nel Capitolo I - Paragrafo 10 i materiali raccomandati sono:

Fluido	Materiale valvola	Galleggiante	Sedi	Guarnizioni
Acqua potabile	Acciaio inossidabile	Acciaio inox Materiale plastico	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua proveniente da fognature urbane e/o impianti di depurazione	Acciaio inossidabile	Acciaio inox Materiale plastico	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acque contenenti concimi e fertilizzanti	Acciaio inossidabile	Materiale plastico	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo
Acqua salmastra	-	-	-	-
Acqua addizionata con glicole o additivi	Acciaio inossidabile	Materiale plastico	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo	Tecnopolimeri/ elastomeri compatibili con l'utilizzo

5.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

5.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

5.10. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14.

5.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15.

5.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.

5.13. Informazioni tecniche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo II - Paragrafo 17.

5.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

5.15. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19.

5.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

6. VALVOLA DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE A MOLLA

6.1. Definizione

Il riduttore di pressione a molla è una valvola in grado di ridurre e stabilizzare automaticamente la pressione del fluido a valle ad un valore costante prestabilito, indipendentemente dalle variazioni delle condizioni di monte, sia di pressione che di portata.

6.2. Classificazione

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

6.3. Pressioni nominali

Normalmente questa valvola è impiegata per pressioni fino a PN 64, con diametro nominale da ½" a 2". La riduzione e la stabilizzazione della pressione di valle è raggiungibile all'interno di uno specifico campo di regolazione, grazie alla taratura della spinta elastica offerta dalla molla di regolazione. L'operatore agisce sulla compressione della molla tramite una vite posta sulla sommità della valvola.

6.4. Campo di impiego

Si richiama a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 7.

6.5. Funzione svolta

Richiamandosi a quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 8, la valvola di riduzione della pressione a molla svolge la funzione di regolazione della pressione o di intercettazione della condotta quando la portata si annulla. Questa valvola protegge la condotta di valle e l'eventuale maglia di distribuzione idrica dall'eccesso di pressione e limita le perdite fisiologiche della rete.

La pressione a valle è in comunicazione con la camera interna di comando della valvola e agisce sul pistone dell'otturatore, contrastando la spinta della molla. Quando la pressione di valle è al valore di taratura, la forza della molla equilibra perfettamente la forza della pressione di valle. Se la pressione di monte sale, anche la pressione di valle tende a salire, ma in tal modo la molla viene compressa e l'otturatore tende a chiudersi, aumentando le perdite di carico e riportando rapidamente la pressione di valle verso il valore di taratura. Viceversa, se la pressione di valle scende, l'otturatore tende ad aprire.

6.6. Progettazione corpo valvola

Il riduttore di pressione è del tipo a pistone con sede equilibrata che intercetta il fluido tramite un otturatore a tampone. Tutti i componenti metallici (corpo, cappello il gruppo pistone/otturatore, la molla) sono in acciaio inossidabile.

Mentre la boccola di scorrimento è in PTFE. La sede di tenuta, con doppia guarnizione di tenuta a labbro, è in NBR

Le connessioni alla tubazione dovranno essere del tipo filettato secondo quanto riportato al Capitolo I paragrafo 5.

La rotazione in senso orario della vite di regolazione regola la pressione di valle aumentandone il valore, mentre la rotazione in senso antiorario ne riduce il valore.

6.7. Materiali

Con le considerazioni contenute nel Capitolo I - Paragrafo 10 i materiali raccomandati sono:

Fluido	Corpo valvola	Pistone otturatore	Guarnizioni a labbro	Boccola	Molla	Sede di tenuta
Acqua potabile	Acciaio inossidabile	Acciaio inossidabile	EPDM o NBR	PTFE	Acciaio inossidabile	NBR
Acque da fognature urbane e/o impianti di depurazione	-	-	-	-	-	-
Acqua contenente concimi e fertilizzanti	-	-	-	-	-	-
Acqua salmastra	-	-	-	-	-	-
Acqua addizionata con glicole e/o altri additivi	Acciaio inossidabile	Acciaio inossidabile	EPDM o NBR	PTFE	Acciaio inossidabile	NBR
Acque grezze da captazioni	Acciaio inossidabile	Acciaio inossidabile	EPDM o NBR	PTFE	Acciaio inossidabile	NBR

6.8. Controlli di fabbricazione

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 12.

6.9. Protezione delle superfici

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 13.

6.10. Marcatura

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 14.

6.11. Attestato di conformità

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 15.

6.12. Collaudo alla consegna

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 16.

6.13. Informazioni tecniche

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 17 per questo particolare tipo di valvola vanno valutati altri parametri necessari per la corretta selezione del prodotto.

a) Scelta di tipo di valvola

La valvola deve essere scelta in base alla portata ed alla pressione del fluido convogliato e non in funzione del diametro nominale della tubazione. Il dimensionamento si effettua in modo che la velocità all'interno della valvola non raggiunga un valore eccessivo che causi vibrazioni, rumore, perdite di carico o danneggiamento a causa dell'insorgere di fenomeni di cavitazione.

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 9.1:

- Pressione idrostatica a monte della valvola (cioè la pressione a monte con valvola chiusa);

- Pressione di valle a cui si vuol tarare la valvola;

Il diametro della valvola deve essere individuato sulla base del principio di limitazione della velocità massima, che non deve superare il valore di 1,5 m/s.

Come strumenti di calcolo, sono disponibili specifici abachi rilasciati dai costruttori che associano la portata di progetto e la velocità limite al diametro della valvola. La fase successiva di verifica della valvola è la stima di eventuali rischi legati alla cavitazione, che possa danneggiare rapidamente la valvola. Al fine di evitare l'insorgere di fenomeni di cavitazione è necessario verificare che il salto di pressione tra monte e valle non sia troppo elevato. E' possibile utilizzare specifici grafici messi a disposizione dal costruttore, tramite i quali verificare le condizioni di esercizio della valvola nei confronti del rischio di cavitazione. In caso di rischio conclamato, è possibile prevedere due valvole da installare in serie, al fine di ridurre e stabilizzare la pressione con due abbassamenti di pressione consecutivi, ognuno dei quali non genera il fenomeno grazie ad un minor salto di pressione.

Importante: Si raccomanda l'installazione di un manometro a monte e a valle della valvola per permettere la taratura in campo della stessa.

b) Installazione

La valvola è unidirezionale e va installata seguendo il verso indicato dalla freccia riportata sul corpo.

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

6.14. Imballaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 18.

6.15. Movimentazione e stoccaggio

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 19.

6.16. Ricambi

Si richiama quanto contenuto nel Capitolo I - Paragrafo 20.

III. ATTUATORI

1. ATTUATORI ELETTRICI

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

Le alimentazioni elettriche disponibili sono:

		Tolleranze standard ammesse	Picchi Occasionali
Motore	400 V 50 Hz 3 fase + terra o 230V 50Hz 1 fase + terra o 24Vdc o 9Vdc	±10% ±2 Hz	+15% -30%
Resistenza anticondensa	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% -30%

1.3. Rispetto alle normative e direttive vigenti

I documenti richiamati di seguito sono necessari per valutare la rispondenza alla presente specifica. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

1.4. Requisiti costruttivi e di progetto

1.4.1. Note generali

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 considerazione dell'impiego su impianti del ciclo idrico integrale, l'attuatore, in relazione alla classe di servizio prevista dal progetto, dovrà essere pienamente in accordo ai requisiti prescritti dalla norma UNI ISO 22153 per le rispettive classi di servizio. La relativa classe di servizio verrà espressamente richiesta dalla Committenza, scelta tra:

- Classe A: intercettazione

- Classe B: tasteggio
- Classe C: modulazione
- Classe D: Regolazione continua

Il Fornitore dovrà dichiarare la conformità della fornitura alla classe di servizio specificata.

Gli attuatori dovranno poter funzionare in qualsiasi posizione di montaggio.

Le operazioni di taratura, verifica, diagnosi, manutenzione e riparazione dovranno essere semplici da eseguirsi e non dovranno richiedere particolari strumenti o accessori/terminali portatili.

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.

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

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

La cassa dell'attuatore, contenente la catena cinematica di potenza, dovrà essere realizzata in ghisa o in lega d'alluminio. La cassa del motore ed i coperchi dovranno essere in lega di alluminio resistente anche alla corrosione provocata dall'aria salmastra.

I motori dovranno essere del tipo chiuso, non ventilato.

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.

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, morsettiera di scambio dovranno essere uguali e perfettamente intercambiabili, indipendentemente dalla taglia degli attuatori installati.

Tutti gli attuatori devono essere idonei al servizio richiesto nelle condizioni ambientali specificate.

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).

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

La vite senza fine del cinematismo di potenza, dovrà essere normalmente di 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.

La direzione di chiusura normalizzata si intende in senso orario.

Operando il volantino in senso orario si otterrà la chiusura della valvola collegata, salvo che non diversamente specificato; in questo caso il fornitore dovrà richiedere all'Ente acquirente espressa dichiarazione di non conformità alle normative vigenti e l'attuatore dovrà essere equipaggiato con le relative dotazioni (indicazione sul volantino, corretta realizzazione dello schema elettrico di riferimento e opportuna documentazione a corredo).

1.4.2. Motori elettrici

Note generali

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

I motori dovranno essere protetti da 3 sonde termostatiche bi-metalliche o in alternativa termistori PTC, inserite negli avvolgimenti e collegate, in serie tra loro, alla morsettiera di scambio per la logica di comando e di controllo.

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

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.

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

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

1.4.3. Criteri di dimensionamento

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 ($C_{max\ tar} / C_{max\ val} \geq 1,20$).

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

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.).

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

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.

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 definito dal fabbricante, questo potrà essere

MOVIMENTAZIONE MULTIGIRO

Valvola tipo	Diametro nominale (DN)	Tempo di manovra indicativo (s)
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)	125 - 250	30 - 90
A sfera	300 - 500	90 - 180
	600 - 800	180 - 300
	900 - 1000	200 - 320
	1200 - 1400	280 - 360
	1500 - 1600	300 - 400
	1800 - 2000	360 - 420

MOVIMENTAZIONE QUARTO DI GIRO

Valvola tipo	Diametro nominale (DN)	Tempo di manovra indicativo (s)
Farfalla	15 - 100	15 - 40
	125 - 250	30 - 90
A sfera	300 - 500	90 - 180
	600 - 800	180 - 300
	900 - 1000	200 - 320
	1200 - 1400	280 - 360
	1500 - 1600	300 - 400
	1800 - 2000	360 - 420

scelto utilizzando le seguenti tabelle, riportate solo come riferimento, fermo restando che la responsabilità della scelta è a carico del Committente.

1.4.4. Gruppo di controllo elettromeccanico

Il gruppo di controllo dovrà comprendere, salvo diversamente richiesto nel relativo foglio dati, un gruppo meccanico per il conteggio del numero di giri e misura del limite di coppia così configurato:

- Nr. 1 interruttore lampeggiante blinker.
- Nr. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC.
- Nr. 2 limitatori di coppia (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA + NC.
- Indicatore meccanico di posizione continuo a quadrante.
- Resistenza anticondensa (5-20 watt) alimentata internamente (24V).
- Se richiesto il gruppo potrà essere equipaggiato con trasmettitore di segnale analogico (4/20 mA)

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.

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

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

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

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

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

I contatti dei limitatori di coppia dovranno essere indipendenti da quelli dei fine corsa e dovranno essere operativi anche in caso di sforzo eccessivo applicato al volantino manuale.

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

1.4.5. Gruppo di controllo elettronico

Sulle versioni con controllo evoluto sarà montato un gruppo di controllo di tipo non intrusivo e non sarà quindi necessario, per la sua calibrazione, rimuovere alcun coperchio.

Le funzioni di finecorsa e limitatore di sforzo saranno realizzate a mezzo di encoder assoluti ad alta risoluzione e con sensori ad effetto Hall, che rileveranno in modo continuativo, il movimento dell'albero di trasmissione dell'attuatore per la determinazione della posizione, in continuo, e del valore di coppia resistente.

La taratura della coppia dovrà essere possibile tra il 40% e il 100% della coppia nominale, definita dalla norma ISO 22153.

Al fine di garantire l'efficace e permanente memorizzazione dei dati caratteristici, l'attuatore dovrà essere equipaggiato di memorie Eprom non volatili e non dovrà essere equipaggiato di batteria tampone, che richiederebbe comunque una sua periodica costante verifica e sostituzione, con conseguente perdita delle informazioni caratteristiche originariamente inserite.

Il valore di coppia sarà determinato dalla misurazione meccanica diretta all'albero di manovra: pertanto l'uso di dati derivati dal funzionamento del motore, quali la velocità, l'assorbimento di corrente, il flusso magnetico, ecc. non sono ammessi.

Il gruppo di controllo dovrà permettere – tramite convertitore digitale/analogico integrale – la continua lettura e teletrasmissione, di segnalazione analogica (4-20mA), sia della posizione che del valore di coppia istantaneamente misurato.

La modalità di arresto, per fine corsa o per coppia, sarà liberamente programmabile e modificabile anche in campo, quando richiesto.

La configurazione dei parametri di coppia/fine corsa, tipici di ogni valvola o paratoia, non dovrà richiedere alcuna modifica allo schema elettrico dell'attuatore.

1.4.6. Indicatore di posizione

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.

Se richiesto sul foglio dati, 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 a film ad alta precisione o generato dagli encoder.

1.4.7. Unità di controllo integrale e pannello di comando locale

Quando richiesto nel relativo foglio dati, gli attuatori, dovranno essere equipaggiati di unità di controllo oltre al pannello di comando. Tale unità dovrà comprendere tutti i componenti necessari al collegamento con il sistema di telecontrollo e dovrà quindi essere equipaggiato con le opportune schede I/O (binarie, digitali e/o analogiche) e potrà essere, a seconda della richiesta, di tipo elettromeccanico oppure elettronico.

Unità di comando elettromeccanica

Ove sia richiesto un azionamento più semplice e non sia richiesta la possibilità di programmare ingressi e uscite, l'unità di teleinversione potrà essere di tipo elettromeccanico con le seguenti caratteristiche:

d) Coppia di contattori con interblocchi elettrici e meccanici.

e) Scheda logica programmabile multifunzione (auto ritenute/limitatori/blinker)

f) Comandi locali:

selettore di posizione LOCALE-FERMO-REMOTO (lucchettabile in tutte e tre le posizioni).

Pulsanti APRI-STOP-CHIUDI con luci di segnalazione APERTO (verde), ANOMALIA (rosso), CHIUSO (giallo).

g) Comandi da remoto in ingresso (a potenziale libero) APRI (STOP) CHIUDI con tensione di 24V cc derivata internamente o da sorgente esterna.

h) Segnali in uscita (a potenziale libero):

Posizione di CHIUSURA/APERTURA

Selettore di posizione in LOCALE/REMOTO

Relè di monitoraggio per anomalia generale (perdita di una fase, intervento protezione termica, limitatore di coppia intervenuto in posizione intermedia).

i) Correttore automatico della sequenza fasi.

j) Scheda di alimentazione circuiti interni con trasformatore rettificato a 24Vcc.

k) Collegamento all'attuatore a mezzo di presa multi-rapida a connettori

maschio/femmina.

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.

Unità di comando smart a microprocessore

Unità di comando smart sarà dotata di microprocessore di elaborazione dati, di display LCD retroilluminato ad alta visibilità e di tutti i componenti elettronici per la configurazione, la gestione e il controllo dell'attuatore elettrico.

Collegamento all'attuatore a mezzo di presa multi-rapida a connettori maschio/femmina.

Per impedire manomissioni nella programmazione i menù saranno protetti da almeno 3 livelli di password: operatore, manutentore, specialista.

Le password possono essere liberamente impostabili dall'utente.

Dovrà essere possibile orientare liberamente il display e la pulsantiera, con spostamenti di 90° ciascuno, per garantire all'operatore la migliore accessibilità per ogni posizione di montaggio.

La simbologia della visualizzazione dei segnali di stato riportati sul display dovrà essere in accordo con quanto raccomandato dalla NAMUR NE 107 ("Automonitoraggio e diagnosi dei dispositivi di campo"), tramite una delle seguenti categorie diagnostiche:

- Segnalazione di anomalia
- Richiesta di controllo funzionale
- Segnalazione di parametro "fuori specifica"
Richiesta di manutenzione
- Per permettere la configurazione, la parametrizzazione ed eventuali comandi locali e a distanza, senza la necessità di dover aprire alcun coperchio, l'attuatore dovrà, di serie, essere equipaggiato di opportuna scheda in interfaccia per comunicazione Bluetooth.

A corredo, quando richiesto, la fornitura dovrà comprendere il relativo software di configurazione, basato su MS-Windows.

A seconda delle esigenze, l'attuatore potrà essere previsto con:

A. INTERFACCIA PARALLELA MULTI-CAVO

- L'alimentazione standard per i comandi sarà di 24 V cc (max 10mA per singolo comando)
- A richiesta i comandi remoti potranno essere previsti per alimentazioni di 48 V cc o 115Vcc. o V ca.
- Il tipo di comando, sia remoto che tramite la pulsantiera locale, potrà essere programmato sia a comando ritenuto che momentaneo o impulsivo.
- L'attuatore dovrà comprendere 6 relè programmabili multifunzione per la telesegnalazione dei segnali di stato configurabili a piacere e a scelta.
- Si dovrà permettere la trasmissione continua della posizione e della coppia erogata tramite segnali analogici di 4-20 mA

- Tutti gli I/O dovranno essere programmabili sia nella funzione che nella codifica (alto o basso attivo)
- L'elettronica dovrà prevedere per il servizio di regolazione, se richiesto nel relativo foglio dati, la possibilità di comando con un posizionatore analogico elettronico integrale.
- Il segnale di ingresso (comando) sarà di 4-20 mA e il segnale di controreazione, generato dal trasmettitore di posizione, dovrà essere reso disponibile per la teletrasmissione del grado di apertura; la funzione di posizionatore potrà essere attivata anche in un secondo tempo con password di sblocco nel software presente nell'elettronica

B. INTERFACCIA SERIALE A BUS DI CAMPO

Mediante scheda aggiuntiva dedicata si potrà comandare l'attuatore con uno dei seguenti protocolli di comunicazione seriale distinti in: tradizionali o ethernet industriale.

- Tradizionali:
 - Profibus DP-VO a canale singolo o a richiesta a canale ridondato con possibilità in opzione anche di funzioni acicliche DP-V1 e DP-V2
 - Modbus RTU a canale singolo o a richiesta a canale ridondato
 - Foundation Fieldbus H1 a canale singolo o a richiesta a canale ridondato

Tutti i segnali e comandi sono trasmessi in forma digitale seriale ciclica o aciclica su singolo cavo. Se richiesto l'attuatore avrà idonei ingressi per ricevere cavi a fibra ottica.

- Ethernet industriale:
 - Modbus TCP/IP
 - Profinet
 - EtherNet/IP

Diagnostica avanzata e idoneità requisiti "Industria 4.0"

Mediante l'utilizzo dei protocolli Ethernet industriali dovranno essere trasmissibili diverse informazioni tramite sistemi di comunicazione basati su specifiche documentate, disponibili pubblicamente e internazionalmente riconosciute.

Ogni dispositivo all'interno della rete di comunicazione dovrà essere identificato univocamente, al fine di riconoscere l'origine delle informazioni, mediante l'utilizzo di standard di indirizzamento internazionalmente riconosciuti (indirizzo IP), il tutto in accordo ai requisiti menzionati nell'allegato A alla Legge di Bilancio 2017, n. 232/2016 e s.m.i.

Le informazioni trasmissibili comprendono come minimo le seguenti funzioni:

- Misura valore di coppia (valore istantaneo)
- Valore di temperatura misurata sulla parte meccanica ed elettronica (valore istantaneo)
- Numero di avviamenti
- Ore di funzionamento

- Contatori di manutenzione

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

1.4.8. Cablaggi e morsettiera

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

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

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ● alimentazione motore | ● segnali di controreazione |
| ● cavi di controllo e segnalazione | ● cavi Bus quando previsto |

Ogni attuatore dovrà prevedere idonei morsetti per la messa a terra.

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

1.4.9. Resistenza anticondensa

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 cc; quanto presente l'unità di comando la resistenza avrà l'alimentazione derivata dal trasformatore interno.

1.4.10. Grado di protezione

La custodia dell'attuatore dovrà essere a tenuta stagna, con grado di protezione IP68 secondo la norma CEI EN 60529/A1 e garantire almeno 10 manovre, in caso di temporanea immersione, fino a 96 ore consecutive; lo stesso attuatore in caso di richiesta dovrà essere disponibile anche per immersione permanente fino a 15m di profondità e la relativa elettronica sarà montata separatamente fuori acqua.

1.4.11. Volantino

Gli attuatori dovranno essere equipaggiati con un volante per la manovra manuale di emergenza. La rotazione oraria del volante dovrà portare la valvola in chiusura. Il volante dovrà essere dimensionato in modo che la forza normale sviluppata da un uomo possa generare la coppia nominale dell'attuatore. Le dimensioni del volante e gli sforzi massimi ammissibili dovranno essere in accordo a quanto prescritto nel punto 11 del Capitolo I (Specifiche Generali).

Il limitatore di coppia dovrà essere attivo anche durante le manovre manuali, in modo da permettere la segnalazione del raggiungimento della coppia settata.

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

Quando richiesto il volantino dovrà essere dotato di contatto di segnalazione che indichi l'inserimento a pulsante di innesto premuto.

Se l'attuatore è dotato di unità di comando la segnalazione sarà parte integrante dei segnali disponibili nell'interfaccia sia in forma digitale o tramite Bus quando previsto.

Non sono ammessi volantini con razze.

1.4.12. Ingranaggi di riduzione e cuscinetti

I cuscinetti saranno del tipo autolubrificanti o prelubrificati e non dovranno richiedere nessuna manutenzione particolare.

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

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.

Per le valvole a farfalla o a fuso, nel caso siano richiesti riduttori angolari, in combinazione con attuatori multi giro, si dovranno utilizzare preferibilmente riduttori a vite senza fine/ruota elicoidale, a coppia costante. La cassa ingranaggi sarà realizzata in ghisa grigia o in ghisa sferoidale.

Il riduttore sarà dimensionato in base alla coppia richiesta dalla valvola e all'attuatore ad esso accoppiato e dovrà essere preferibilmente dello stesso fornitore di attuatori.

Quando la valvola è usata per funzioni di regolazione, il rispettivo riduttore dovrà avere la ruota elicoidale in bronzo per ridurre la frizione durante il movimento ed evitare fenomeni di grippaggio.

I riduttori avranno, come minimo grado di protezione, IP 67.

1.4.13. Rumorosità

In tutte le condizioni normali di servizio, il livello di rumore degli attuatori non dovrà essere superiore a 72 dB(A), alla distanza di 1 metro.

1.4.14. Targhette di identificazione

Ogni attuatore dovrà avere almeno una targhetta identificativa, preferibilmente realizzata in alluminio o acciaio inossidabile, posta 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.

La targhetta inoltre dovrà avere un codice identificativo a barre con risposta

rapida (Quad Code) dal quale tramite apposita app, si potrà accedere a tutti di dati costruttive del modello e in automatico anche alla seguente documentazione specifica del modello:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">● Scheda tecnica di produzione● Disegno 3D● Manuale di istruzione | <ul style="list-style-type: none">● Schema elettrico● Certificato di collaudo. |
|---|---|

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

1.4.15. Verniciatura e protezione dalla corrosione

Gli attuatori dovranno essere protetti dalla corrosione, il relativo ciclo protettivo dovrà rispondere a quanto previsto dalle prove a nebbia salina secondo UNI EN ISO 12944-2. Il fornitore dovrà, a richiesta, trasmettere al Committente un apposito certificato di conformità.

Gli attuatori - e gli eventuali riduttori ad essi accoppiati – dovranno essere, salvo diversa prescrizione, protetti da idoneo ciclo e colore, previsto dal Fornitore, come minimo in Classe C5 secondo UNI EN ISO 12944-2.

1.4.16. Cyber security e Livello di Sicurezza Equivalente

Le normative della serie IEC EC 62443 - „Industrial Automation and Control Systems Security” rappresentano una iniziativa applicabile a tutti i settori industriali chiave ed alle infrastrutture critiche. Sviluppate da una ampia platea di esperti internazionali di cybersecurity provenienti dal mondo industriale, governativo ed accademico, si pone ad oggi come riferimento standard per un approccio globale alla sicurezza informatica.

Al fine di raggiungere un Livello di Sicurezza equivalente SL 1 e SL2, come descritti dalla normativa IEC-62443, si raccomanda per tutti i dispositivi da campo “smart” ovvero sia dotati di controllo a microprocessore ed interfacce di comunicazione, al fine di ridurre la possibilità di accesso non autorizzato ai menu di configurazione e di comando dei dispositivi stessi, le seguenti misure minime:

- Assicurarsi che, per i dispositivi dotati di interfaccia Bluetooth, la stessa sia attivabile/disattivabile da remoto tramite contatto a morsettiera o comando fieldbus e che lo stato (attiva/disattiva) venga segnalato tramite contatto a morsettiera e/o segnale fieldbus.
- Assicurarsi che, per i dispositivi dotati di interfaccia Bluetooth, la stessa sia dotata di timer per inattività, settabile 60 a 300 secondi, che provveda alla sua disattivazione automatica passato tale periodo.
- Per tutti i dispositivi “smart” per cui è prevista una password di accesso sia a menu che per collegamento esterno, l'immissione di tale password sia regolata da un timer a ritardo crescente, per evitare sistemi automatici di inserimento password.

1.4.17. Prove e collaudi da eseguire in fabbrica

Ogni attuatore sarà collaudato in fabbrica. I collaudi saranno eseguiti in accordo agli standard IEC applicabili. Un certificato di collaudo finale verrà fornito con ogni attuatore.

IV. ALLEGATI

ELENCO DEI DISPOSTI NORMATIVI E LEGISLATIVI DI RIFERIMENTO

Le valvole per reti idriche trattate nella presente pubblicazione ovvero destinate al trasporto di acque potabili e da potabilizzare oltre che per altri usi plurimi a servizio dell'irrigazione e dell'Industria quali lavaggi e raffreddamento devono avere specifiche costruttive specificatamente conformi all'utilizzo in servizio (idraulica) e al tipo di fluido convogliato (aggressività) e alle relative norme di prestazione e/o di prodotto in vigore.

Le valvole per uso potabile e/o da potabilizzare devono rispondere per le parti applicabili alle specifiche riportate nelle regolamentazioni in vigore per l'idoneità dei materiali destinati a venire in contatto con le acque suddette ovvero:

DECRETO 6 aprile 2004, n.174

Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano

In futuro entrerà in vigore la regolamentazione europea riguardante l'idoneità dei materiali a contatto con l'acqua potabile e/o da potabilizzare a cui tutti i Paesi Europei dovranno conformarsi.

Direttiva (UE) 2020/2184 del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2020 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

D.Lgs. 18 del 26 febbraio 2023 Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2020 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

D.Lgs. 18 del 26 febbraio 2023 Attuazione della direttiva (UE) 2020/2184 del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2020 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano

Per evitare confusioni, in relazione alla Direttiva PED, DIRETTIVA 2014/68/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 15 maggio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione, come espresso all'articolo 2 della Direttiva riportato nel seguito, questa non si applica alle valvole per acqua ma alle valvole specificatamente di tipo "industriale".

ARTICOLO 2. ESCLUSIONE:

a) le condotte comprendenti una tubazione o un sistema di tubazioni per il trasporto di qualsiasi fluido o sostanza verso un impianto o a partire da esso (in mare aperto o sulla terraferma), a partire da, ed ivi compreso, l'ultimo organo di isolamento situato nel perimetro dell'impianto, ivi comprese tutte le attrezzature collegate specificamente concepite per la condotta. Non sono invece escluse le

attrezzature a pressione standard, come quelle delle cabine di salto di pressione e delle centrali di spinta;

b) le reti per la raccolta, la distribuzione e il deflusso di acqua e relative apparecchiature, nonché le canalizzazioni per acqua motrice come condotte forzate, gallerie e pozzi in pressione per impianti idroelettrici ed i relativi accessori specifici;

NORME DI RIFERIMENTO

- EN 19:2023 - Industrial valves - Marking of metallic valves
- UNI EN ISO 228-2:2003 - Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto
- UNI EN 558:2022 - Valvole industriali - Scartamenti delle valvole metalliche impiegate su condotte flangiate - Valvole designate per PN e per classe
- UNI EN 593:2017 - Valvole industriali - Valvole metalliche a farfalla per scopi generali
- UNI EN 1074-1:2001 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali
- UNI EN 1074-2:2004 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-3:2001 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee - Valvole di ritegno
- UNI EN 1074-4:2002 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria
- UNI EN 1074-5:2002 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di regolazione
- UNI EN 1074-6:2009 - Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica - Idranti
- UNI EN 1092-1:2018 - Flange e loro giunzioni
- UNI EN 1983:2013 - Valvole industriali - Valvole a sfera di acciaio
- UNI EN ISO 5210:2023 - Valvole industriali - Accoppiamenti per attuatori multi giro

- UNI EN ISO 5211:2023 - Valvole industriali - Accoppiamenti per attuatori a frazione di giro
- ISO 5752:2021 - Metal valves for use in flanged pipe systems - Face-to-face and centre-to-face dimensions
- UNI EN 10204:2005 - Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo
- UNI EN 10226-1:2006 - Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto
- Serie UNI EN 12266:2012 - Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione
- UNI EN 12570:2001 - Valvole industriali - Metodo per il dimensionamento dell'elemento di manovra
- Serie UNI EN 12516 - Valvole - Resistenza meccanica dell'involucro
- UNI EN 12627:2017 - Valvole industriali - Estremità a saldare di testa per valvole di acciaio
- UNI EN 12760:2016 - Valvole industriali - Estremità a incastro da saldare per valvole di acciaio
- Serie UNI EN ISO 12944 - Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura
- Serie UNI EN 15714 - Valvole industriali - Attuatori
- UNI EN ISO 22153:2021 - Attuatori elettrici per valvole industriali - Requisiti generali

NOTE

NOTE

NOTE

a cura di



ASSOCIAZIONE ITALIANA
CONSTRUTTORI VALVOLE E RUBINETTERIA



www.associazioneavr.it | www.anima.it

Edizioni ASA Srl

Via Angelo Scarsellini 11 - 20161 MILANO, Tel. +39 02455418.500