COMUNE DI CALVIZZANO

OGGETTO:

PROGETTO RIDUZIONE DELLE PERDITEED EFFICIENTAMENTO DELLA RETEIDRICA A SERVIZIO DEL COMUNE DI CALVIZZANO

**CUP B51D24000360005**

FASE:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

IL PROGETTISTA:

UTC
CALVIZZANO

LORENZO
TAMMARO
06.03.2026
08:56:46
GMT+00:00

ELABORATO:

*EL.09*

TITOLO:

*DISCIPLINARE POSTAZIONI DI MISURA E CONTROLLO*

| IDENTIFICAZIONE ELABORATO | DATA | SCALA |
|---|---|---|
| ID COMMESSA / FASE / PROG ELAB / PROG SUBELAB / TIPO DOC / REVISIONE | Febbraio 2026 | |
| ARCHIVIO FILE: | | |

| REV | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**ART. 1 GENERALITA'** ..... **2**

**ART. 2 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO** ..... **3**

**ART. 3 POSTAZIONI DI MISURA E REGOLAZIONE** ..... **4**

**ART. 4 MARCATURA CE** ..... **10**

**ART. 5 TUBI E RACCORDI PER APPARECCHIATURE IDRAULICHE** ..... **12**

**ART. 6 VALVOLE A SARACINESCA** ..... **12**

**ART. 7 VALVOLE A FARFALLA** ..... **23**

**ART. 8 VALVOLE A FUSO** ..... **37**

**ART. 9 IDROVALVOLE DI REGOLAZIONE** ..... **45**

**ART. 10 TRASDUTTORI DI PRESSIONE E MANOMETRI** ..... **48**

**ART. 11 MISURATORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI** ..... **49**

**ART. 12 MISURATORE DI PORTATA AD ULTRASUONI ESTERNO** ..... **51**

**ART. 13 MISURATORI DI LIVELLO A ULTRASUONI** ..... **52**

**ART. 14 GIUNTI DI SMONTAGGIO** ..... **53**

**ART. 15 REALIZZAZIONE DELLE CAMERETTE STRADALI** ..... **54**

## ART. 1 GENERALITA'

Le reti idriche sono sistemi estremamente complessi, costituiti da condotte (con disposizione prevalentemente "a maglia"), apparecchiature idrauliche (valvole di sezionamento, valvole di regolazione, etc) e opere in linea (scarichi, sfiati, camerette di manovra/ispezione), che devono garantire una corretta distribuzione della risorsa alle utenze, nel rispetto delle dotazioni idriche e delle pressioni minime previste negli strumenti normativi vigenti. La gestione efficiente di tali reti rende necessaria la loro suddivisione in zone e sottozone di rete (DMA), dedicando particolare attenzione alla gestione della pressione. La gestione della pressione in rete è difatti considerata l'attività di controllo delle perdite più favorevole, importante ed economicamente vantaggiosa.

Nell'ambito delle misure da adottare per il raggiungimento dell'obiettivo prefisso, assume particolare importanza la corretta gestione ed il controllo dei parametri idraulici in rete, ossia il monitoraggio attraverso le misure in continuo di pressioni e portate e l'eventuale loro regolazione. La gestione ottimale del sistema di distribuzione attraverso il controllo delle pressioni e delle portate presuppone una accurata conoscenza della topologia della rete, delle caratteristiche fisiche delle sue componenti e delle apparecchiature idrauliche in essa presenti che consenta la costruzione e la taratura del modello idraulico. Sulla base dello sviluppo plano- altimetrico della porzione di territorio da servire e della distribuzione delle utenze potrà essere definita la migliore architettura di rete idrica di distribuzione e, confrontandola con i risultati numerici dei modelli idraulici, potrà essere valutata l'opportunità di realizzare dei "distretti" (per l'isolamento e controllo di zone "alte" e "basse", centri storici, ecc.) ed eventuali punti caratteristici nei quali installare postazioni di misura e regolazione dei parametri idraulici.

In generale, postazioni di misura e regolazione sono da prevedersi in corrispondenza dei seguenti punti della rete:

- origine della distribuzione urbana (cosiddette O.D.U.);
- a monte e a valle di "distretti" (cosiddetti DMAs: District Meater Area);
- altri punti caratteristici della rete idrica (es. punti in cui sia utile, da modello, il monitoraggio dei livelli di pressione, cosiddetti PMZs: Pression Management Zone).

Nell'ambito del progetto sono previste le seguenti tipologie di postazioni:

- Postazioni di Misura delle Pressioni (PR): postazioni nelle quali vengono installate apparecchiature manometriche, dotate di dispositivi per la misura sfruttando la tecnologia IoT (i punti caratteristici della rete di installazione saranno individuati mediante modellazione matematica della rete);
- Postazioni di Misura di Pressioni e Portate (PQ): postazioni nelle quali vengono installati manometri e misuratori di portata elettromagnetici o ad ultrasuoni, con segnali analogici e

digitali disponibili per il telecontrollo (in corrispondenza di O.D.U. e a monte e valle dei "distretti", lì dove non si ritenga necessaria la regolazione);

- Postazioni di Misura di Pressioni e Portate e di Regolazione della Pressione (PVR): postazioni nelle quali vengono installati misuratori di pressioni e portate e idro-valvole per la regolazione e il controllo delle pressioni, tutti dotati di dispositivi per telecontrollo (generalmente in corrispondenza delle O.D.U. e a monte e valle dei "distretti");
- Stazioni di Misura e Regolazione delle Portate (PFR): postazioni nelle quali vengono installati misuratori di portata e valvole a fuso o valvola limitatrice e controllo di portata per la regolazione di queste ultime, tutti dotati di dispositivi per telecontrollo (da utilizzarsi solo in sezioni della rete nelle quali vi sia la necessità di veicolare in modo preciso predeterminati valori di portata verso sezioni di rete poste a valle).

Nel presente disciplinare vengono definite e illustrate le principali caratteristiche tecniche relative a ciascuna delle suddette tipologie di Postazioni di Misura, con particolare riferimento agli schemi idraulici ed alle apparecchiature idrauliche in dotazione ad ogni singola postazione.

Gli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere, attraverso l'utilizzo di sistemi di misura e regolazione dei principali parametri idraulici, sono i seguenti:

- ottimizzazione della distribuzione idrica (attraverso la gestione delle pressioni in rete, che determina una diminuzione delle perdite fisiche e migliora quindi l'efficienza della rete);
- ottimizzazione della gestione delle attività di regolazione, manovra e controllo dei parametri fisici, normalmente eseguita dal personale addetto;
- economie nella gestione, in termini di riduzione degli interventi di manutenzione non programmata, riduzione delle percorrenze chilometriche per il personale addetto alla gestione;
- ottimizzazione dei consumi di energia elettrica.

## ART. 2 PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1074-1: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali.
- UNI EN 1074-2: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione.
- UNI EN 1074-5: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di regolazione.
- UNI EN 1563: Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

- UNI EN 1092-2: Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Flange di ghisa.
- UNI EN 10088-1: Acciai inossidabili - Lista degli acciai inossidabili.
- UNI EN 1982: Rame e leghe di rame - Lingotti e getti.
- UNI EN 681-1: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.
- ISO 3601-1: Dispositivi di tenuta - Guarnizioni toroidali (O-Ring) - Diametri interni, sezioni, tolleranze e codice di identificazione dimensionale.
- DIN 30677-2: External corrosion protection of buried valves.
- UNI EN 805: Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
- UNI EN 1267: Valvole - Prova di resistenza al flusso con l'uso di acqua come fluido di prova.
- UNI 9497: Prescrizioni tecniche per i servocomandi elettrici per l'azionamento di valvole.
- CEI EN 60034-1: Macchine elettriche rotanti Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
- UNI EN ISO 20456:2020: Misurazione della portata dei fluidi in condotti chiusi - Guida all'utilizzo di misuratori di portata elettromagnetici utilizzati per liquidi conduttivi.
- UNI EN 29104-1994: misurazione della portata dei fluidi in condotti chiusi. Metodi per la valutazione delle prestazioni dei misuratori di portata elettromagnetici utilizzati per i liquidi.
- Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute: Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare.

## ART. 3 POSTAZIONI DI MISURA E REGOLAZIONE

- Nel presente paragrafo vengono riportati:
- gli schemi idraulici e di montaggio delle singole Postazioni di Misura e Regolazione;
- le principali caratteristiche tecniche di tubi, raccordi ed apparecchiature da utilizzare in tutte le Postazioni di Misura e Regolazione;
- le principali prescrizioni tecniche relative all'impiantistica elettrica;
- e principali caratteristiche tecniche dei dispositivi per il Telecontrollo.

### 3.1 Schemi idraulici di montaggio

#### 3.1.1 Postazione di Misura delle Pressioni (PR)

Tale Postazione è costituita un manometro, dotato di dispositivo per il telecontrollo, montato in derivazione dalla condotta stradale. Al manometro elettronico è associato un manometro analogico ad olio per

consentire agli operatori in campo di avere immediata percezione della pressione manometrica della postazione.

Il Manometro deve essere ubicato in pozzetto prefabbricato in c.a., con dimensioni minime interne pari a 50x50cm e dotato di chiusino 50x50cm di g.s., classe D400. In alcuni casi (es. centri storici), il misuratore può essere ubicato nella nicchia di alloggiamento del contatore di utenza.

Nel dettaglio, la realizzazione della Postazione di Misura delle Pressioni prevede la posa dei seguenti elementi idraulici:

- manicotto in due o tre pezzi di ghisa sferoidale, con derivazione flangiata avente stesso DN della condotta stradale;
- valvola a saracinesca di ghisa sferoidale (interrata, quindi completa di asta di manovra e tubo protettore);
- imbocco di ghisa sferoidale;
- tubo di ghisa sferoidale;
- curva a 90° a due bicchieri di ghisa sferoidale, con controflangia;
- tronchetto di ghisa sferoidale;
- flangia DN 40 forata e filettata, generalmente 1½" (anche detto piatto forato di g.s.);
- manometro con attacco filettato maschio ½" (possono essere utilizzati attacchi diversi e in tal caso andranno adeguati i diametri della riduzione e del manicotto in ghisa malleabile), collegato al piatto forato mediante appositi raccordi di ghisa malleabile.

Per lo schema idraulico di montaggio si rimanda agli elaborati grafici.

Le PMZ vengono utilizzate per la diagnosi dello stato di salute della rete, in quanto, attraverso il monitoraggio delle pressioni consentono di ottimizzare efficacemente la distribuzione alle utenze presenti all'interno della zona e, attraverso le variazioni di pressione, possono dare indicazioni sulla attivazione di nuove perdite fisiche occulte in rete.

### 3.1.2 Postazione di Misura di Pressioni e Portate (PQ)

Tale Postazione è costituita da un manometro e da un misuratore di portata elettromagnetico o a ultrasuoni in base alle esigenze tecniche, entrambi dotati di dispositivi per il telecontrollo.

Il manometro è montato sopra un apposito pezzo a T flangiato con derivazione dn40, posta in verticale; alla flangia dn 40 viene accoppiata una flangia forata e filettata ½" (piatto forato), alla quale viene collegato, mediante interposizione di idonei raccordi di ghisa malleabile, il manometro.

Il misuratore di portata è montato lungo la condotta, indifferentemente a monte o a valle del misuratore di pressione.

Anche per questa tipologia di postazione al manometro elettronico è associato un manometro analogico ad olio per consentire agli operatori in campo di avere immediata percezione della pressione manometrica della postazione.

Il sistema è alloggiato in apposito pozzetto in c.a., prefabbricato o gettato in opera, con dimensioni variabili, dipendenti dal DN della condotta stradale, e dotato di chiusino di ghisa sferoidale, ø600, classe D400.

Nel dettaglio, la realizzazione della Postazione di Misura di Pressioni e Portate prevede, da monte verso valle (da sinistra a destra in figura) la posa dei seguenti elementi:

- pezzo a T flangiato in g.s., con derivazione flangiata, per connessione del by-pass a monte;
- valvola a saracinesca in g.s., per l'intercettazione a monte del sistema di misura;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a monte del misuratore);
- misuratore di portata elettromagnetico o a ultrasuoni. Nel caso di misuratore di portata elettromagnetico di diametro inferiore a quello della condotta, devono essere previste due riduzioni e due tronchetti a garanzia di tratti rettilinei pari a 3D, a monte e valle, tra misuratore e riduzioni;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a valle del misuratore);
- misuratore di pressione (montato, in verticale, su pezzo a T flangiato, previa interposizione di piatto forato filettato ½" e idoneo nipplo/riduzione in ghisa malleabile);
- giunto di smontaggio a tre flange in g.s. o a soffietto in acciaio inossidabile;
- valvola a saracinesca in g.s., per l'intercettazione a valle del sistema di misura;
- pezzo a T flangiato in g.s., per la connessione di valle del circuito di by-pass.

Il sistema di by-pass deve avere avente DN pari a quello della condotta principale e deve essere così costituito: saracinesca di monte collegata col pezzo a T di monte; curva flangiata di g.s. o in acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); tubo di acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); curva flangiata di g.s. o in acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); saracinesca di valle collegata col pezzo a T a valle.

Per lo schema idraulico di montaggio si rimanda agli elaborati grafici. Questo tipo di Postazione viene utilizzata, anche in sinergia con altre Postazioni dello stesso tipo, a monte di reti idriche (O.D.U.), a monte e valle di "distretti", nei casi in cui non sia ritenuta necessaria la regolazione di portate o pressioni.

Le postazioni di misura sono impiegate per la diagnosi dello stato di salute di una rete. Infatti, ad esempio:

- diminuzioni anomale di valori di pressione o un bilancio idrico anomalo monte-valle possono dare utili indicazioni circa l'eventuale presenza di perdite fisiche occulte in rete;
- la diminuzione dei valori di portata, non accompagnata da segnalazioni di disservizi, all'ingresso di una rete o di un distretto possono essere indicatore di utile risparmio della risorsa idrica dopo interventi di risanamento.

### 3.1.3 Postazione di Misura e Regolazione delle Pressioni (PRV)

Tale Postazione è dotata normalmente di una idrovalvola per la regolazione ed il sostegno della pressione di valle (mantenimento di una pressione di valle costante pur al variare della pressione a monte della idrovalvola), da due manometri posti a monte e a valle dell'idrovalvola e da un misuratore di portata posto a valle della idrovalvola.

Il sistema è alloggiato in apposito pozzetto in c.a., prefabbricato o gettato in opera, avente dimensioni variabili, dipendenti dal DN della condotta stradale, e dotato di chiusino di ghisa sferoidale, ø600, classe D400.

Lo schema di montaggio della parte idraulica prevede, da monte verso valle (da sinistra a destra in figura) la posa dei seguenti elementi idraulici:

- pezzo a T flangiato in ghisa sferoidale, con derivazione flangiata, per connessione del by-pass a monte;
- valvola a saracinesca in ghisa sferoidale, per l'intercettazione a monte del sistema di misura/regolazione;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile del tipo AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a monte del misuratore);
- misuratore di portata elettromagnetico. Nel caso sia previsto un misuratore di portata elettromagnetico di diametro inferiore a quello della condotta, devono essere previste due riduzioni e due tronchetti a garanzia di tratti rettilinei pari a 3D, a monte e valle, tra misuratore e riduzioni;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile del tipo AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a valle del misuratore);
- idrovalvola per la regolazione e stabilizzazione della pressione di valle, dotata di manometri per il rilievo della pressione di monte e valle della valvola;
- giunto di smontaggio a tre flange in ghisa sferoidale oppure del tipo a soffietto in acciaio inossidabile;
- valvola a saracinesca in ghisa sferoidale, per l'intercettazione a valle del sistema di misura/regolazione;
- pezzo a T flangiato in ghisa sferoidale, per la connessione di valle del circuito di by-pass.

Il sistema di by-pass deve avere DN pari a quello della condotta e deve essere così fatto: saracinesca di monte collegata col pezzo a T di monte; curva flangiata di g.s. o acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); tubo di acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); curva flangiata di g.s. o in acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); saracinesca di valle collegata col pezzo a T a valle.

A monte del circuito è consigliato l'inserimento di un apposito filtro a Y per evitare che eventuali solidi possano incastrarsi all'interno delle parti in movimento della idrovalvola.

Per lo schema idraulico di montaggio si rimanda agli elaborati grafici.

Questo tipo di Postazione, insieme ad altre Postazioni analoghe già presenti in rete, oltre a costituire di fatto delle PMZs, ossia zone per il management delle pressioni, contribuisce alla reale ed efficace costruzione dei cosiddetti District Metering Areas, indispensabili per ottenere una reale diagnostica dello stato di salute di un rete e un reale controllo e gestione delle pressioni, finalizzato all'ottimizzazione dei valori di pressione ai nodi e, di conseguenza, ad una diminuzione delle perdite fisiche per via della diminuzione degli stati tensoriali sulle giunzioni elastiche vetuste.

In caso di variazioni delle condizioni d'esercizio particolarmente variabili, come ad esempio il caso di postazioni PRV di regolazione di una località a vocazione turistica (es. penisola sorrentina), potrà prevedersi l'adozione di uno schema con due valvole in parallelo, su un apposito by-pass, una da attivare nel periodo con portate basse o nulle e una da attivare nel periodo con le portate maggiori.

### 3.1.4 Postazione di Misura e Regolazione delle Portate (PFR)

Tale Postazione è dotata di una valvola a fuso o limitatrice e controllo per la regolazione della portata e un misuratore di portata posto a monte della valvola di regolazione.

Il sistema è alloggiato in apposito pozzetto in c.a., prefabbricato o gettato in opera, avente dimensioni variabili, dipendenti dal DN della condotta stradale, e dotato di chiusino di ghisa sferoidale, ø600, classe D400.

Lo schema di montaggio della parte idraulica prevede, da monte verso valle (da sinistra a destra in figura) la posa dei seguenti elementi idraulici:

- pezzo a T flangiato in ghisa sferoidale, con derivazione flangiata, per connessione del by-pass a monte;
- valvola a saracinesca di ghisa sferoidale, per l'intercettazione a monte del sistema di misura e regolazione;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile del tipo AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a monte del misuratore);

- misuratore di portata elettromagnetico. Nel caso sia previsto un misuratore di portata elettromagnetico di diametro inferiore a quello della condotta, devono essere previste due riduzioni e due tronchetti a garanzia di tratti rettilinei pari a 3D, a monte e valle, tra misuratore e riduzioni;
- tronchetto flangiato di acciaio inossidabile del tipo AISI 304 (o AISI 316L in ambienti aggressivi) di lunghezza pari a circa 3D (a garanzia di opportuno tratto rettilineo a valle del misuratore);
- valvola a fuso motorizzata per la regolazione della portata, con eventuale diffusore di ghisa sferoidale;
- giunto di smontaggio a tre flange in ghisa sferoidale oppure del tipo a soffietto in acciaio inossidabile;
- valvola a saracinesca in ghisa sferoidale, per l'intercettazione a valle del sistema di misura e regolazione;
- pezzo a T flangiato in ghisa sferoidale, per la connessione di valle del circuito di by-pass.

Il sistema di by-pass deve avere avente DN pari a quello della condotta principale e deve essere così costituito: saracinesca di monte collegata col pezzo a T di monte; curva flangiata di g.s. o in acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); tubo di acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); curva flangiata di g.s. o in acciaio inossidabile AISI 304 (o AISI 316L); saracinesca di valle collegata col pezzo a T a valle.

Per lo schema idraulico si rimanda agli elaborati grafici.

Tali Postazioni sono utili nei casi in cui, in presenza di diramazioni, si voglia far confluire nelle condotte poste a valle della Postazione prestabiliti valori di portata, mantenendo un buon grado di precisione nella regolazione di valle, al variare dei parametri idraulici a monte.

## 3.2 Tubi, raccordi e apparecchiature idrauliche

I componenti idraulici utilizzati per la realizzazione delle Postazioni di Monitoraggio e Controllo descritte ai punti precedenti sono i seguenti:

tubi di ghisa sferoidale;

raccordi di ghisa sferoidale (manicotti, pezzi a T, curve, tazze, imbocchi; giunti di smontaggio);

raccordi di ghisa malleabile: nippli con riduzione, manicotti;

valvole a saracinesca;

idrovalvole;

valvole a fuso;

manometri;

misuratori di portata elettromagnetici;

misuratori di portata a ultrasuoni.

Nei paragrafi successivi, per ognuno dei succitati componenti idraulici, vengono indicate le principali prescrizioni tecniche di fornitura.

## ART. 4 MARCATURA CE

### 4.1 Valvola

La direttiva europea 97/23/CE, o direttiva prodotti apparecchi a pressione denominata PED (Pressure Equipment Directive), recepita in Italia dal D.Lgs. 25/02/2000 n.93, disciplina la progettazione, la costruzione, l'equipaggiamento e l'installazione in sicurezza di apparecchi in pressione.

Tale direttiva è entrata in vigore a partire dal 29/05/2002 sostituendo tutti i Regolamenti Nazionali preesistenti.

A partire da questa data possono essere immesse sul mercato solamente le apparecchiature che soddisfano i requisiti PED e che sono contrassegnate dal marchio "CE".

Si applica alla progettazione, alla fabbricazione e alla valutazione di conformità delle apparecchiature a pressione sottoposte ad una pressione massima ammissibile superiore a 0,5 bar.

Il comma 3 dell'art. 1 del D.Lgs. n.93/2000 esclude dal campo di applicazione della direttiva le reti per la raccolta, la distribuzione e il deflusso di acqua e relative apparecchiature, nonché canalizzazioni per acqua motrice come condotte forzate, gallerie e pozzi in pressione per impianti idroelettrici ed i relativi accessori specifici.

Pertanto, per le valvole idrauliche utilizzate in campo acquedottistico non è obbligatoria la marcatura CE.

### 4.2 Attuatore

La direttiva europea 2006/42/CE, o nuova direttiva macchine, recepita in Italia dal D.Lgs. 27/01/2010 n.17, disciplina la progettazione, la costruzione, l'equipaggiamento e l'installazione in sicurezza di macchine.

Tale direttiva sostituisce la direttiva 98/37/CE detta direttiva macchine o MD – Machinery Directive) la quale era entrata in vigore a partire dal 29/12/2009.

A partire da questa data si sono potuti immettere sul mercato solamente macchine che soddisfano i requisiti della suddetta direttiva e che sono contrassegnate dal marchio "CE".

L'attuatore elettrico rientra nella categoria definita dalla direttiva "quasi macchina" cioè:

- Quasi macchine: insiemi che costituiscono quasi una macchina, ma che, da soli, non sono in grado di garantire un'applicazione ben determinata; un sistema di azionamento è una quasi macchina.

La direttiva europea 2006/95 CE, o comunemente nota come nuova direttiva bassa tensione, denominata LVD (Low Voltage Directive), recentemente sostituita dalla direttiva 2014/35/EU, disciplina l'utilizzo delle apparecchiature elettriche con una tensione compresa tra 50 e 1000 V in corrente alternata e tra 75 e 1500 V in corrente continua. Tale direttiva è entrata in vigore il 16 gennaio 2007 e non ha necessità di alcun recepimento da parte degli Stati Membri dell'Unione Europea, poiché è la risultante della Direttiva del Consiglio 73/23/CEE e delle successive modifiche introdotte dalla Direttiva del Consiglio 93/68/CEE.

Infatti, a partire dal 1° gennaio 1995, data di entrata in vigore della Direttiva 93/68/CE, si possono essere immettere sul mercato solamente le apparecchiature che soddisfano i requisiti LVD e che sono contrassegnate dal marchio "CE".

Nella maggior parte dei casi le apparecchiature sotto Direttiva Bassa Tensione devono sottostare anche alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.

La direttiva 2004/108 CE, o nuova direttiva compatibilità elettromagnetica EMC (Electro Magnetic Compatibility), che ha abrogato la precedente direttiva 89/336/CEE ed è stata recentemente sostituita dalla direttiva 2014/30/EU, disciplina i limiti delle emissioni elettromagnetiche delle apparecchiature al fine di evitare (o ridurre) le interferenze durante il normale utilizzo.

Dal 1° gennaio 1996 (entrata in vigore della direttiva 89/336/CE) tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici interessati devono essere conformi alle prescrizioni della direttiva EMC prima di essere immessi sul mercato della Comunità europea.

Gli attuatori elettrici devono possedere la marcatura CE con riferimento alle ultime due direttive mentre per le quasi macchine non è prevista la marcatura CE.

## ART. 5 TUBI E RACCORDI PER APPARECCHIATURE IDRAULICHE

### 5.1 Tubi di ghisa sferoidale e di acciaio inossidabile

I tubi o gli spezzoni di tubo di ghisa sferoidale da utilizzare per la realizzazione delle Postazioni di misura e regolazione devono essere: rivestiti internamente con cemento d'altoforno ed esternamente con lega zinco-alluminio; dotati di giunzione elastica conforme alla UNI EN 545; conformi alla norma UNI EN 545 e ai Disciplinari Tecnici.

I tubi o gli spezzoni di tubo di acciaio inossidabile, da utilizzare per la realizzazione delle Postazioni di misura e regolazione, devono essere: in acciaio AISI 304 oppure AISI 316L (in ambienti aggressivi); dotati di estremità per giunzione per saldatura testa a testa; conformi alla norma UNI EN 10217-7.

### 5.2 Raccordi di ghisa sferoidale e di acciaio inossidabile

I raccordi (o pezzi speciali) di ghisa sferoidale da utilizzare per la realizzazione delle Postazioni devono essere: rivestiti internamente ed esternamente con vernice epossidica secondo UNI EN 14901, dotati di estremità per giunzioni elastiche (con contro-flange secondo ex UNI 9164) e/o flangiate (con flange secondo UNI EN 1092-2), in tutto conformi alla norma UNI EN 545 e ai Disciplinari Tecnici.

I raccordi (o pezzi speciali) di acciaio inossidabile, da utilizzare per la realizzazione delle Postazioni di misura e regolazione, devono essere: in acciaio AISI 304 oppure AISI 316L (in ambienti aggressivi); dotati di estremità per giunzione per saldatura testa a testa; conformi alla norma UNI EN 10217-7.

### 5.3 Raccordi di ghisa malleabile

Per i collegamenti tra elementi di piccola dimensione (ad esempio tra piatto forato e misuratore di pressione o valvolina di sfiato, devono essere utilizzati i raccordi (o pezzi speciali) di ghisa malleabile con estremità filettate. Tali raccordi, rivestiti internamente ed esternamente mediante strato di zincatura applicata a caldo, devono essere conformi alla norma UNI EN 10242.

## ART. 6 VALVOLE A SARACINESCA

### 6.1 Definizioni e campi di impiego

Il presente paragrafo ha come oggetto le valvole a saracinesca in ghisa sferoidale biflangiate.

Tale valvola può essere utilizzata esclusivamente per funzionamento on/off / chiusura totale" (non di regolazione) in reti di distribuzione e adduzione (principalmente a servizio delle opere di scarico e sfiato) e anche in prementi fognarie.

Possono essere interrate e comandate mediante asta di manovra posta in chiusino "tipo B" di ghisa sferoidale oppure allocate in pozzetto di ispezione e comandate mediante "volantino".

## 6.2 Caratteristiche costruttive generali

### 6.2.1 Valvola

Le valvole saranno esclusivamente del tipo flangiato con le seguenti caratteristiche:

- pressione di esercizio: almeno PN 16;
- pressione di collaudo: 24 bar;
- temperatura massima di esercizio: 70°C
- il corpo; le sezioni interne devono essere a passaggio totale (senza sedi);
- il coperchio deve essere realizzato in uno o più parti di fusione metallica di ghisa sferoidale di qualità EN-GSJ-400-15 o EN-GSJ-500-7, secondo la norma UNI EN 1563. Quando il coperchio è realizzato in più parti, le guarnizioni intermedie di tenuta devono essere piane e meccanicamente bloccate dal serraggio delle viti;
- il cuneo deve essere metallico; per PN = 16 bar e DN ≤ 500 mm (salvo diverse prescrizioni progettuali), la tenuta idraulica deve essere garantita da rivestimento in EPDM (per reti idriche) o NBR (per prementi fognarie), vulcanizzato a spessore direttamente sul cuneo;
- albero o vitone o stelo: in acciaio inox AISI 420 bonificato (X20Cr13 UNI EN 10088-1);
- il collegamento meccanico fra il corpo e il coperchio deve essere realizzato mediante viti esterne in acciaio inossidabile di qualità non inferiore a X5CrNiMo 17-13, secondo UNI EN 10088-1, oppure mediante viti di acciaio del tipo a scomparsa in idonei alloggiamenti all'interno del coperchio e interamente ricoperte di materiale plastico inerte. La guarnizione di tenuta fra corpo e coperchio deve essere atossica, idonea per uso potabile, meccanicamente bloccata dal serraggio delle viti. Possono essere utilizzati altri sistemi di collegamento che garantiscano la stessa tenuta meccanica e lo stesso grado di resistenza alla corrosione. Sono ammesse anche saracinesche monolitiche (corpo e coperchio in unica fusione) in ghisa sferoidale di qualità GSJ-400-15 o GSJ-500-7, secondo la norma UNI EN 1563;
- il sistema di tenuta fra coperchio (= corpo per le monolitiche) e albero di manovra deve essere realizzato mediante guarnizioni toroidali (O-Ring), in accordo alla UNI ISO 3601/1, atossiche, in EPDM idonee per uso potabile (in reti idriche) NBR (in prementi fognarie), alloggiate direttamente nel coperchio in sedi ricavate per lavorazione, oppure alloggiate su boccole interposte fra coperchio ed

albero. Le boccole di tenuta devono essere realizzate con materiale deformabile. Deve essere prevista un'ulteriore guarnizione di gomma sintetica, atossica, idonea per uso potabile, alloggiata al di sotto del collegamento meccanico fra coperchio ed albero che consente una tenuta ausiliaria mediante l'azione di compressione provocata dal cuneo completamente sollevato; deve essere prevista, inoltre, una guarnizione esterna antipolvere e anticondensa;

- il collegamento meccanico fra coperchio (= corpo per le monolitiche) ed albero deve essere realizzato mediante una guida solidale al coperchio, di ottone conforme a UNI EN 1982 o materiale equivalente, oppure mediante il serraggio meccanico dell'albero realizzato con una espansione toroidale entro le due parti costituenti il coperchio;
- l'albero e il cuneo possono essere collegati mediante madrevite in bronzo o ottone ADZ, secondo UNI EN 1982, alloggiata all'interno del cuneo, oppure realizzati in un'unica fusione in acciaio inossidabile;
- tutte le superfici interne ed esterne devono essere interamente rivestite con polvere epossidica, applicata per fusione ed elettrostaticamente. Sul rivestimento non devono essere presenti colature o altri difetti superficiali che possano compromettere la perfetta tenuta idraulica. Tale rivestimento deve avere valori di spessore secondo DIN 30677-T2; deve risultare, in tutti i punti, integro e resistente all'urto e, in particolare, deve avere grado di aderenza non inferiore a "grado 1" secondo UNI EN ISO 2409 e deve superare la prova di impact test secondo UNI EN 14901; deve essere, inoltre, conforme alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute;
- la gomma sintetica sul cuneo deve essere in EPDM conforme ai requisiti del Decreto 6 aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, per utilizzo in acquedotto, oppure in NBR, per utilizzo in fognatura; deve riportare tutte le marcature previste dalla norma UNI EN 681-1. Inoltre, la gomma sintetica deve essere resa solidale al cuneo metallico in modo perfetto e duraturo, non deve presentare difetti o irregolarità e deve possedere un'elevata resistenza all'invecchiamento;
- sulle superfici filettate non devono essere presenti collanti o teflon o pasta verde, ecc.;
- le estremità flangiate devono essere conformi alla norma UNI EN 1092-2;
- la chiusura deve avvenire in senso orario (chiusura "destrorsa");
- lunghezza o scartamento L:
    - per le saracinesche DN 60: L = 270 mm;
    - per le saracinesche DN 80: L = 280 mm;
    - per DN superiori: L = 200 mm + DN.

- Le valvole dovranno rispettare le caratteristiche idrauliche minime (fattore di perdita in funzione del grado di apertura) definite negli elaborati progettuali.

### 6.2.2 Accessori per la posa interrata

Se la saracinesca deve essere posata interrata la valvola deve essere corredata dei seguenti accessori:

- manicotto di collegamento realizzato in ghisa sferoidale di qualità EN-GSJ- 400-15 o superiore, secondo la norma UNI EN 1563;
- cappellotto realizzato in ghisa sferoidale di qualità EN-GSJ-400-15 o superiore, secondo la norma UNI EN 1563;
- asta di manovra deve essere in acciaio L235 o superiore secondo UNI EN 10224 (ex Fe360 UNI 6363) con stelo quadro 18 mm;
- tubo protettore realizzato in polietilene di colore nero. Lo spessore del tubo e della campana non deve essere inferiore a 5 mm. Deve essere realizzato in uno solo pezzo o in due pezzi incollati tra loro mediante idoneo collante. Il tubo deve essere completo di coperchio guida-asta in ghisa o polietilene.

Le parti metalliche devono essere dotate di rivestimento di protezione in vernice bituminosa. Tutte le prescrizioni successive, in quanto applicabili, valgono anche per gli accessori di manovra.

### 6.2.3 Chiusino di tipo B per saracinesca interrata

#### *6.2.3.1 Materiali*

- Coperchio e telaio: Ghisa Sferoidale del tipo EN GJS 400-15 o del tipo EN GJS 500-7, secondo la norma UNI EN 1563.
- Catenella: acciaio zincato.
- Rivestimento: vernice bituminosa.

#### *6.2.3.2 Caratteristiche generali*

I coperchi ed i telai devono essere esenti da difetti di fusione, ben modellati, sbavati e perfettamente puliti.

Il rivestimento deve essere continuo e perfettamente aderente. Il coperchio deve essere dotato, nella parte superiore, di idoneo sistema “antisdrucciolo”, e, nella parte inferiore, di idonea catenella “antirimozione”. La catenella deve essere perfettamente connessa al coperchio ed al telaio del chiusino. La lunghezza della

catenella deve essere tale da consentire una comoda apertura del coperchio, anche con l'eventuale interposizione dell'anello di rialzo. Il chiusino deve essere fornito col coperchio già montato.

#### *6.2.3.3 Dimensioni*

Coperchio:

Costituito da una parte superiore di forma circolare, avente diametro pari a 122 mm (tolleranza: 0;+1 mm) e spessore 19 mm, e da un'anima inferiore "antiribaltamento", di forma cilindrica, avente altezza minima pari a 50 mm, diametro esterno pari a 95 ± 2 mm e spessore minimo pari a 4 mm.

La parte circolare del coperchio deve essere dotata di asola passante, avente dimensioni indicative 24x10 mm e comunque tali da consentire l'agevole apertura del chiusino mediante apposito gancio metallico utilizzato dagli operatori di rete.

Telaio:

- Forma: tronco-conica.
- Luce netta superiore: 100 mm.
- Luce netta inferiore: 160 mm.
- Altezza: 220 mm.
- Spessore: ≥ 7 mm.
- Larghezza base di appoggio: ≥ 240 mm

#### *6.2.3.4 Marcature*

I chiusini devono riportare, sulla faccia superiore del coperchio, il Logo del Comune (grandezza indicativa 60x40 mm). Tutte le prescrizioni successive, in quanto applicabili, valgono anche i chiusini.

### 6.3 Certificazioni di qualità

Le Aziende produttrici delle saracinesche devono fornire:

- la Certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021, che attesta che la Ditta fornitrice e il fabbricante (se diverso dalla Ditta fornitrice) mantengono un Sistema Qualità aziendale conforme ai requisiti della vigente norma ISO 9001 in relazione alla produzione di saracinesche;

- la Certificazione di Prodotto rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065, attestante la conformità, alle norme UNI EN 1074, delle saracinesche realizzate dal produttore intestatario della Certificazione.

## 6.4 Marcature

Sulla saracinesca devono essere impresse, in maniera indelebile e chiaramente visibile, secondo EN 19, le seguenti indicazioni:

- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN)/pressione di funzionamento ammissibile (PFA);
- identificazione del materiale dell'involucro;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
- anno di fabbricazione;
- numero della norma di riferimento (EN 1074-2);
- senso di chiusura.
- Logo Comunale.

Sul cuneo gommato devono essere impresse, in rilievo, le seguenti indicazioni:

- dimensione nominale;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
- il trimestre e l'anno di fabbricazione;
- numero della norma di riferimento (EN 681-1);
- il tipo di applicazione (WA) e la classe di durezza;
- l'indicazione abbreviata della gomma (es. EPDM).

## 6.5 Prove e collaudi in stabilimento

Durante la fabbricazione, tutte le valvole devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi definiti dalla UNI EN 1074-1 e dalla UNI EN 1074-2 necessari a garantire le caratteristiche prestazionali delle valvole, tra le quali:

- Resistenza alla pressione interna dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.1.1 delle norme UNI EN 1074-1-2 e secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice A della norma UNI EN 1074-1;

- Resistenza dell'otturatore alla pressione differenziale, secondo le prescrizioni del paragrafo
- 5.1.2 delle norme UNI EN 1074-1-2 secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice B della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole alla flessione, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.1.3 della norma UNI EN 1074-1-2 e secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice C della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole agli sforzi di manovra, ove applicabile, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.1.4 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Tenuta dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo le prescrizioni dei paragrafi
- 5.2.1.1 (pressione interna) e 5.2.1.2 (pressione esterna) della norma UNI EN 1074-1;
- Tenuta della sede, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.2.1 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Massima coppia di manovra (MOT) per la manovra e la tenuta, ove applicabile, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.2.3 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Tenuta dei riduttori alla pressione esterna, ove applicabile, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.4 della norma UNI EN 1074-1;
- Verifica del coefficiente di portata Kv, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.3 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Resistenza ai prodotti disinfettanti, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.4 della norma UNI EN 1074-1;

Il produttore deve redigere un Certificato di Collaudo, o Verbale di Collaudo, in conformità alla norma UNI EN 10204, mod. 3.1, dal quale risulti l'esito delle verifiche e delle prove indicate al punto precedente.

I certificati devono necessariamente accompagnare tutte le forniture di saracinesche con destinazione ai cantieri di costruzione di reti urbane, condotte esterne, serbatoi ed altre opere di acquedotto.

## 6.6 Documentazione di accompagnamento

La fornitura dovrà essere accompagnata dai seguenti documenti:

- la Certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021, che attesta che la Ditta fornitrice e il fabbricante (se diverso dalla Ditta fornitrice) mantengono un Sistema Qualità aziendale conforme ai requisiti della vigente norma ISO 9001 in relazione alla produzione di saracinesche;
- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento UNI EN 1074, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;

- Dichiarazione del fornitore che attesti il nome e l'ubicazione del produttore degli elastomeri, nonché la tipologia e la conformità degli stessi alla UNI EN 681-1;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;
- Per utilizzo in condotte di acquedotto, Certificazioni di conformità dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Disegni con le dimensioni di ingombro e massa della valvola;
- Istruzioni per il corretto posizionamento ed avviamento;
- Norme per le operazioni di manutenzione;
- Documenti tecnici riportanti i valori delle perdite di carico, del coefficiente di portata Kv e degli indici di cavitazione.

## 6.7 Accettazione del prodotto

Ai fini delle accettazioni dei prodotti, alla ricezione di ciascun lotto, il Direttore dei Lavori effettuerà:

- controllo visivo: teso a verificare che la valvola risulti integra;
- controllo dimensionale: teso a verificare che la valvola sia del DN richiesto negli elaborati di progetto;
- controllo funzione: per verificare che la valvola corrisponda al modello previsto tramite l'indicazione apposta sulla targhetta identificativa applicata sul corpo valvola;

Deve inoltre accertare che sia stata acquista la documentazione di cui al paragrafo precedente.

Sono rifiutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti richiesti. Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento di cui al punto successivo.

## 6.8 Verifiche ispettive in stabilimento

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire le caratteristiche del sito produttivo o la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento, con oneri a carico dell'Impresa appaltatrice. Le verifiche sono eseguite sulle valvole finite (rivestite o non rivestite a seconda delle prescrizioni della D.L.) e riguarda tra l'altro:

- il controllo dimensionale diretto delle valvole, con riferimento alle specifiche e alle tabelle tecniche allegate al progetto;
- il controllo visivo delle superfici, della loro protezione, della marcatura;

- il controllo dei materiali costituenti le parti principali delle valvole, mediante verifica della concordanza dei certificati presentati dal produttore con le specifiche contrattuali;
- la verifica della manovrabilità dell'apparecchiatura idraulica;
- la verifica di resistenza e tenuta dell'involucro;
- la verifica di tenuta delle sedi della valvola.

Il numero di pezzi da collaudare per ogni partita è lasciato alla discrezionalità della Direzione dei Lavori.

## 6.9 Trasporto, movimentazione e stoccaggio

### 6.9.1 Trasporto

Le valvole devono essere fornite con il cuneo in posizione di chiusura. Per proteggere le parti soggette a deterioramento durante il trasporto e lo stoccaggio in cantiere, le valvole devono essere dotate di apposito imballaggio di sicurezza in scatole di cartone robusto con aggiunta di imbottitura di sicurezza oppure in gabbie di legno oppure su pallet di legno con regge di fissaggio. Le superfici delle flange devono essere protette da dischi in plastica fissati tramite nastro adesivo. Le cataste devono essere rigorosamente assicurate al mezzo con cavi idonei, secondo le norme che regolano la sicurezza nei trasporti facenti capo al codice stradale in vigore.

### 6.9.2 Movimentazione

Tutte le operazioni devono essere effettuate da personale esperto, formato ed autorizzato con la scrupolosa osservanza delle norme di sicurezza.

Le attrezzature per la movimentazione (sollevamento, trasporto e montaggio) devono essere certificate e verificate dai responsabili della sicurezza di cantiere in funzione del peso delle valvole.

La movimentazione deve avvenire sempre con l'imballo originale; la valvola non va rimossa dall'imballo.

Per la movimentazione è consigliabile usare:

- aggancio con ganci di sollevamento all'eventuale golfare predisposto sul coperchio della valvola (valvole non imballate durante l'istallazione);
- imbragatura con fasce di sollevamento;
- carrelli elevatori a forcella.

Il sollevamento e lo spostamento di valvole imballate su pallet, deve essere eseguito per mezzo di carrelli elevatori a forcella. Il sollevamento mediante imbragatura con fasce deve avvenire con due punti di

sollevamento ubicati ad una distanza massima dall'estremità del pannello non superiore a 50 cm. Il tiro deve essere verticale, nel caso sia inclinato (massimo 30 gradi sulla verticale) occorre verificare che non ci sia scivolamento della fascia. Durante la manovra di sollevamento della valvola, al fine di garantire l'integrità del prodotto, occorre evitare strappi e colpi improvvisi, e tutte quelle manovre che possono creare danneggiamento. Durante la movimentazione gli operatori si devono posizionare a distanza di sicurezza dal raggio di azione del manufatto in movimento.

### 6.9.3 Stoccaggio

Lo stoccaggio deve avvenire sempre con l'imballo originale.

Lo stoccaggio provvisorio delle valvole prima del loro montaggio, deve avvenire possibilmente al coperto in ambienti asciutti e riparati dall'irraggiamento diretto del sole, che potrebbe danneggiare le guarnizioni e la verniciatura, e protetti dalla polvere.

Lo stoccaggio all'aperto è consentito per un limitato periodo di tempo e solo nel caso in cui le valvole e gli attuatori siano imballate in maniera appropriata.

In questo caso le valvole devono essere protette dall'azione diretta degli agenti atmosferici (mediante teloni impermeabili o simili).

Non è consentito appoggiare le valvole imballate direttamente a terra; è consigliato l'appoggio su pallet di legno o comunque su piattaforme rialzate. Bisogna verificare che sia le valvole siano dotati di tappi di protezione (in corrispondenza delle flange per le valvole) per evitare l'ingresso di corpi estranei durante la movimentazione, il trasporto e lo stoccaggio. I tappi di protezione delle flange vanno rimossi solo nel momento dell'installazione. Le aree di stoccaggio all'aperto devono essere opportunamente delimitate e al di fuori delle aree di transito degli automezzi. Le cataste debbono essere di altezza compatibile per garantire la sicurezza nelle fasi di movimentazione e la loro stabilità complessiva. In ogni caso è consigliabile non superare cataste di altezza superiore a 1,80-2,00 m. Gli imballaggi meno rigidi devono essere posizionati nella parte alta della catasta.

## 6.10 Posa in opera

### 6.10.1 Installazione

Le valvole devono essere dotate di collegamenti flangiati per la connessione alle tubazioni.

Devono pertanto essere previste le opportune guarnizioni di tenuta in elastomero atossico e idoneo per uso con acqua potabile e le viti di serraggio complete di dado esagonale e due rondelle piane per evitare che

durante il serraggio possa danneggiarsi il rivestimento protettivo delle flange. Prima della istallazione bisogna seguire almeno le seguenti istruzioni generali:

- rimuovere con attenzione la valvola dall'imballaggio di spedizione (cassa o pallet), facendo attenzione a non danneggiare la valvola;
- pulire l'interno della valvola e le superfici di giunzione (per garantire la loro tenuta ermetica) con aria compressa. Verificare che all'interno della valvola non vi siano corpi estranei solidi, quali pezzi di legno, plastica o materiali di imballaggio;
- pulire accuratamente la condotta per evitare che i corpi estranei, quali terra, sabbia o materiali di cantiere, possano rovinare le sedi interne.

Per l'installazione della valvola è necessario seguire le indicazioni descritte nel relativo paragrafo del Manuale Operativo fornito assieme alla valvola. Per l'istallazione valgono le seguenti istruzioni generali:

- verificare che le due flange della tubazione siano parallele con una tolleranza non superiore ± 1,5 mm;
- verificare che la distanza delle flange della tubazione sia pari allo scartamento della valvola più 2 volte lo spessore della guarnizione,
- rimuovere i tappi delle flange della valvola;
- aprire e chiudere la valvola più volte per verificare il corretto funzionamento dell'otturatore ma senza forzare la chiusura;
- posizionare la valvola tra le due flange della tubazione e inserire la guarnizione di tenuta tra la flangia della valvola e la flangia della tubazione. Verificare che la guarnizione sia posizionata correttamente;
- assemblare la valvola alla tubazione per mezzo di prigionieri e serrare questi ultimi secondo uno schema incrociato secondo le regole dello stato dell'arte;
- serrare progressivamente fino ad arrivare alla coppia di serraggio prevista.

In casi particolari quando la differenza di pressione fra monte e valle dovesse provocare una spinta eccessiva, questa deve essere contrastata con un blocco di ancoraggio adeguato o manufatto analogo.

È consigliabile installare la valvola in posizione orizzontale con il coperchio rivolto verso l'alto (stelo verticale) per ottenere la massima efficienza ed evitare fenomeni di usura delle parti in movimento.

Il sollevamento e lo spostamento delle valvole durante l'istallazione, deve essere eseguito in accordo con le istruzioni dei precedenti punti e non deve avvenire mai tramite il volantino di manovra ma bisogna servirsi preferibilmente delle flange.

#### 6.10.2 Messa in servizio

Quando si effettua il lavaggio della condotta bisogna accertarsi che la valvola sia esclusa da questa operazione.

Prima di mettere in funzione la valvola bisogna assicurarsi che:

- l'attuatore sia regolato in modo corretto;
- tutti i dadi siano serrati correttamente.

Per la messa in servizio della valvola e dell'attuatore bisogna seguire scrupolosamente quanto descritto nei Manuali operativi forniti assieme alla valvola.

È obbligatorio non operare sulla valvola senza prima avere letto le istruzioni sopra indicate. Durante la messa in servizio bisogna operare molto lentamente onde evitare i colpi d'ariete e attendere il tempo necessario, dopo ogni manovra, affinché la valvola e il sistema reagiscano e si stabilizzino.

## ART. 7 VALVOLE A FARFALLA

### 7.1 Definizioni e campi di impiego

Il presente paragrafo ha come oggetto le valvole a farfalla in ghisa sferoidale biflangiate a doppia eccentricità. Tale valvola può essere utilizzata esclusivamente per funzionamento on/off.

### 7.2 Caratteristiche costruttive generali

#### 7.2.1 Valvola

Le valvole saranno esclusivamente del tipo flangiato (non sono accettate valvole tipo wafer o lug) con le seguenti caratteristiche:

- Corpo e disco: in ghisa sferoidale GS500-7 secondo EN 1563;
- Sede di tenuta: riportata su apposita sede sul corpo, in acciaio inox AISI 316L, fissata per rollatura a freddo senza saldatura sul corpo;
- Guarnizione di tenuta: di tipo completamente automatico in EPDM e ghiera premi guarnizione in acciaio al carbonio con protezione epossidica;
- Albero di manovra: in acciaio inox AISI 420;
- Boccole: in bronzo oppure ottone;
- Guarnizioni albero di manovra: doppi O-Ring interni ed uno esterno sulle boccole;

- Rivestimento interno ed esterno: con verniciatura epossidica, con spessore minimo 250 micron;
- Viteria interna ed esterna: in acciaio inossidabile di tipo austenitico (Serie 3XX). Il dado e relativo bullone dovranno essere costituiti da acciaio AISI 3XX di diversa tipologia, onde evitare il "grippaggio" nel tempo;
- Riduttore: a vite senza fine in ghisa dimensionato per la manovra nelle condizioni di massima coppia (più coefficiente di sicurezza); finecorsa meccanici in apertura/chiusura internamente protetti senza viti di regolazione esterne; indicatore meccanico di posizione; IP67 minimo; senso di chiusura orario in versione standard, antiorario su richiesta;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM 174/2004;
- Scartamento valvola: secondo le norme ISO 5752 o DIN 3202;
- Flange di collegamento: forate e dimensionate secondo UNI EN1092-2;
- Direzionabilità: bidirezionale;
- Esecuzione: geometria del disco doppio eccentrica;
- Pressioni di collaudo: secondo la norma EN 12266-1 ad acqua: 1.1 volte la pressione differenziale ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore chiuso, 1.5 volte la pressione ammissibile a temperatura ambiente ad otturatore aperto e controllo della coppia di manovra. Il collaudo è superato in caso di tenuta perfetta bidirezionale senza perdite;
- Marcatura della valvola: conforme a EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, data di fusione, codice prodotto;
- Volantino di manovra: in acciaio stampato e/o materiale equivalente;
- Azionamento: attuatore elettrico o volantino manuale.

Le valvole dovranno rispettare le caratteristiche idrauliche minime (fattore di perdita in funzione del grado di apertura) definite negli elaborati progettuali.

### 7.2.2 Attuatori elettrici per l'accoppiamento alle valvole di regolazione

Gli attuatori elettrici a servizio di valvole per regolazione di portata, di pressione o di saracinesche per servizio ON-OFF oppure per servizio modulante, dovranno essere del tipo multi-giro. In tali organi, generalmente, si comprendono: l'unità motrice, gli elementi di supporto per il fissaggio sulla valvola, il giunto per la trasmissione del moto e la sicurezza. Grado di protezione, dati di targa, documentazione tecnica, prove di funzionamento, misure e verifiche devono essere definite e svolte secondo quanto indicato nella norma UNI 9497, alla quale il costruttore farà riferimento per la redazione della "dichiarazione di conformità" degli attuatori, da allegare alla fornitura. Il produttore degli attuatori dovrà essere certificato ISO 9001 per la progettazione e costruzione di attuatori elettrici.

#### *7.2.2.1 Caratteristiche primarie dell'attuatore elettrico*

L'eventuale attuatore deve avere le seguenti caratteristiche primarie:

- Motore elettrico 230/Monofase (se non diversamente disposto dagli elaborati progettuali e/o richiesto dalla Direzione Lavori), isolamento in classe "H" (temperatura massima ammissibile 180 °C secondo norme CEI EN 60034-1 - IEC 34-1), interruttore termostatico negli avvolgimenti, classe di servizio S2-15 min (servizio breve SA - norme CEI EN 60034-1 - IEC 34-1); raffreddamento naturale. In caso di servizio di regolazione della valvola si può prevedere differente servizio secondo le norme CEI EN 60034-1 – IEC 34-1 (es. S4-25% ED);
- Collegamenti elettrici a mezzo di morsettiera di scambio con presa-spina a multiconnettori ad innesto rapido in modo da agevolare le operazioni di montaggio e cablaggio durante le fasi di manutenzione e/o riparazione;
- Collegamenti elettrici di potenza e termostatici a mezzo di connettore maschio/femmina, per agevolare l'eventuale rimozione del motore anche con la valvola in servizio;
- Motore separato dalle parti lubrificate in modo da poter essere rimosso senza perdita di lubrificante ed indipendentemente dalla posizione di montaggio; con idonea coppia di spunto, per vincere gli attriti di primo distacco e garantire nel contempo lo sblocco dell'otturatore a valvola totalmente chiusa;
- Comando manuale di emergenza a volantino con leva di innesto e dispositivo automatico di disinnesto; il volantino sarà dimensionato in modo che la forza normale sviluppata da un uomo generi la coppia nominale dell'attuatore ed azionerà, durante la manovra manuale, la colonna centrale, mantenendo le caratteristiche di irreversibilità;
- Vite senza fine del cinematismo di potenza del tipo irreversibile ad un principio. L'irreversibilità sarà garantita anche in caso di comando manuale. Per alte velocità di manovra (rpm) si potranno usare viti a due principi; in questo caso l'irreversibilità sarà realizzata sulla logica di comando e di controllo e non con sistemi di ritenuta ad aggancio meccanico;
- Nr. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA+NC, per circuiti di comando e di telesegnalazione, indipendenti dai contatti dei limitatori di coppia;
- Nr. 2 interruttori di fine corsa (1 in apertura e 1 in chiusura) con contatti NA+NC, per circuiti di comando e di telesegnalazione, indipendenti dai contatti degli interruttori di fine corsa, tarati tramite quadranti graduati indicanti direttamente il valore di taratura, indipendentemente dalle posizioni raggiunte;
- Indicatore locale di posizione continuo a quadrante;
- Trasmettitore potenziometrico di posizione;
- Resistenza anticondensa (3-15 watt) alimentata a 24 V;
- Coperchi rimovibili equipaggiati con viti prigioniere, per prevenire la perdita;

- Azionamento diretto a ¼ di giro e/o azionamento combinato tra riduttore ad 1/4 di giro e attuatore multigiro;
- Il volantino non ruota durante il funzionamento elettrico;
- Arresti meccanici di posizione regolabili a 90° ±5°;
- Unità tele-invertitrice incorporata a bordo;
- Lubrificazione in olio per l'intera vita;
- Adatto per temperatura ambiente -30/+65 °C;
- Esecuzione stagna (IP 68 secondo CEI EN 600034-5 – IEC 34-5);
- Verniciatura epossi-vinilica;
- Comparto per la morsettiera con n.3 ingressi cavi;
- Dimensionato per servizio bidirezionale con DP di calcolo attuatore = PN valvola;
- L'unità di comando deve essere di tipo intelligente incorporata non intrusiva;
- Tutti i dati operativi per la specifica valvola devono essere inseriti tramite un menù di configurazione direttamente dalla pulsantiera locale con una procedura guidata e protetta (non bisogna aprire nessun tipo di coperchio per effettuare questo tipo di attività);
- Unità di controllo integrale con microprocessore composta da:
    - n. 3 pulsanti (open - stop - closed). Gli stessi pulsanti potranno essere utilizzati per la configurazione dell'attuatore;
    - n. 1 selettore a tre posizioni (locale - off - remoto) lucchettabile in ogni posizione;
    - display LCD con pulsantini di programmazione (minimo 4x20 caratteri);
    - Segnalazione a distanza della posizione del selettore Locale/escluso/Remoto a mezzo di contatti liberi;
    - Segnalazione a distanza della posizione di Aperto/Chiuso a mezzo di contatti liberi;
    - Coppia di contattori con interblocchi elettrici e meccanici. Per il servizio di regolazione, sono utilizzate delle coppie contattori a relè statici (tiristori);
    - Comandi di ingresso (a contatti liberi) per le funzioni Apre/stop/Chiude/ESD con tensione interna a 24V o da sorgente esterna;
    - n.4 interruttori elettronici per posizioni intermedie;
    - n. 8 relè di segnale (liberamente programmabili);
    - Monitoraggio del collegamento sequenza fasi e perdita fasi;
    - Relè di supervisione e monitoraggio per la segnalazione delle anomalie quali:
        - Errata sequenza collegamento fasi;
        - Mancanza di una fase;
        - Intervento protezione termica motore;
    - n. 3 led di segnalazione (verde-giallo-rosso) che forniscono le seguenti segnalazioni locali:

- segnalazione valvola aperta e in manovra di apertura;
- segnalazione valvola chiusa e in manovra di chiusura;
- segnalazione valvola in posizione intermedia;
- segnalazione di preallarme e segnalazione di allarme;
- intervento del limitatore di coppia lungo la corsa.

- I messaggi di configurazione e diagnostica devono essere visualizzati su display alfanumerico a cristalli liquidi retroilluminato di tipo “user frendly” che non richiede al personale di impianto l’apprendimento di particolari e complicate simbologie operative e/o mappature di messaggi di allarme;
- Funzione di selezione della lingua, disponibili: italiano – inglese;
- Tutti i parametri della configurazione saranno registrati in una memoria eprom (non volatile) e possono essere richiamati e visualizzati a display;
- Comando remoto di tipo punto a punto (hard wired) interfacciabile con dcs / plc;
- Disponibilità di diverse modalità di comando. Alimentazione del circuito derivata internamente all’attuatore o fornita esternamente, alimentazione esterna da 12 a 120 vdc o vac;
- I comandi possono essere di tipo auto ritenuti (std) o premuti per manovrare;
- Comandi esterni digitali;
- Input ed output con separazione galvanica;
- Min. 6 relè configurabili (ciascuno con n.2 contatti di segnalazione disponibili in morsettiera) per la segnalazione a distanza di: valvola in completa apertura, valvola in completa chiusura, selettore in posizione “locale”, valvola in manovra, ecc., tutte le segnalazioni di funzionamento e allarme (ogni contatto e’ configurabile normalmente aperto oppure normalmente chiuso);
- Principali funzioni disponibili e configurabili:
- Senso di rotazione: configurazione standard senso orario per chiudere. Importante: il senso di rotazione dell’attuatore risulta sempre in accordo a quanto impostato in fase di configurazione indipendentemente dal collegamento delle fasi. (correzione automatica);
- Arresto di coppia o di posizione: sia in fase di apertura che in fase di chiusura sarà possibile stabilire il tipo di arresto in relazione alle caratteristiche della valvola;
- Limitatore di coppia (regolabile sia in apertura che in chiusura): in fase di configurazione sarà possibile regolare l’intervento del limitatore di coppia dal 40% al 100% della coppia nominale dell’attuatore;
- Funzione di by-pass del limitatore di coppia: se attivata sarà possibile by-passare l’intervento del limitatore di coppia durante il primo tratto di apertura e/o chiusura al fine di permettere il disinserimento della valvola. (regolabile da 0 al 20 % della corsa);

- Funzione esd “emergency shut down”: in caso di emergenza l’attuatore deve poter essere programmato per svolgere una determinata azione selezionabile fra le seguenti possibilità: chiusura o apertura totale, mantieni posizione, vai in posizione prefissata. Tale funzione e dovrà by-passare ogni eventuale allarme in essere sulla macchina;
- Monitor relè: allarme cumulativo che invia a distanza un segnale per almeno una delle seguenti anomalie: mancanza di potenza, mancanza di una fase, selettore in posizione off / locale, max temperatura interna, pulsante di stop locale premuto, valvola bloccata, ecc…;
- Funzione “timer”: deve essere possibile inserire dallo 0 al 100% della corsa diversi tempi di pausa e di lavoro. Questa combinazione operativa permetterà di gestire in modo corretto e flessibile ogni specifica esigenza di impianto relativamente ai tempi di apertura e chiusura;

## 7.3 Certificazioni di qualità

Le Aziende produttrici devono fornire la Certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021, che attesta che la Ditta fornitrice mantiene un Sistema Qualità aziendale conforme ai requisiti della vigente norma ISO 9001 per la progettazione e costruzione di valvole a farfalla a tenuta metallica, nonché la Certificazione di Prodotto attestante la conformità delle valvole alla norma UNI EN 1074 rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo le norme UNI CEI ISO/IEC 17065.

In merito agli attuatori elettrici il produttore deve rilasciare:

- Dichiarazione CE di incorporazione di quasi macchine secondo la direttiva 2006/42/CE rilasciata dal produttore;
- Dichiarazione CE di conformità secondo la direttiva 2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC e le altre eventuali direttive europee applicabili al prodotto.

## 7.4 Marcature

### 7.4.1 Corpo della valvola

In conformità alla UNI EN 19, sul corpo dell’apparecchio, e su apposite targhette metalliche fisse di identificazione, devono essere riportate, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN)/pressione di funzionamento ammissibile (PFA);
- identificazione del materiale dell’involucro;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;

- anno di fabbricazione;
- numero della norma di riferimento (EN 1074-2);
- senso di chiusura.

### 7.4.2 Attuatore elettrico

Se la valvola è dotata di attuatore elettrico su questo deve essere applicata un'apposita targhetta metallica fissa di identificazione sulla quale devono essere riportate, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- modello del servomotore;
- numero di serie;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- grado di protezione (es. IP 68) e temperatura di funzionamento (2-45 °C);
- potenza assorbita in VA;
- coppia nominale;
- tempo di escursione ed eventuale angolo di rotazione;
- anno di fabbricazione;
- marcatura CE.

## 7.5 Prove e collaudi in stabilimento

### 7.5.1 Valvola

Durante la fabbricazione, tutte le valvole devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi definiti dalla UNI EN 1074-1 e dalla UNI EN 1074-2 necessari a garantire le caratteristiche prestazionali delle valvole, tra le quali:

- Resistenza alla pressione interna dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.1.1 delle norme UNI EN 1074-1-2 e secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice A della norma UNI EN 1074-1;

- Resistenza dell'otturatore alla pressione differenziale, secondo le prescrizioni del paragrafo
- 5.1.2 delle norme UNI EN 1074-1-2 secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice B della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole alla flessione, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.1.3 della norma UNI EN 1074-1-2 e secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice C della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole agli sforzi di manovra, ove applicabile, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.1.4 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Tenuta dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo le prescrizioni dei paragrafi
- 5.2.1.1 (pressione interna) e 5.2.1.2 (pressione esterna) della norma UNI EN 1074-1;
- Tenuta della sede, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.2.1 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Massima coppia di manovra (MOT) per la manovra e la tenuta, ove applicabile, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.2.3 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Tenuta dei riduttori alla pressione esterna, ove applicabile, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.4 della norma UNI EN 1074-1;
- Verifica del coefficiente di portata Kv, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.3 delle norme UNI EN 1074-1-2;
- Resistenza ai prodotti disinfettanti, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.4 della norma UNI EN 1074-1.

### 7.5.2 Attuatore elettrico

Durante la fabbricazione, tutti gli attuatori devono essere sottoposti, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi definiti dalla UNI 9497 necessari a garantire le caratteristiche prestazionali delle valvole, tra le quali:

- Prove di funzionalità;
- Prova di erogazione della coppia dichiarata. Nel caso di azionamenti combinati di riduttori ed attuatori si richiede la prova per l'intero complesso.

## 7.6 Documentazione di accompagnamento

Il Direttore dei Lavori è tenuto a richiedere all'atto della fornitura, i seguenti documenti: Valvola:

- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento UNI EN 1074, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17065;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;

- Certificati relativi alla composizione chimica e alla resistenza meccanica dei principali materiali impiegati nella produzione dell'apparecchiatura;
- Dichiarazione del fornitore che attesti il nome e l'ubicazione del produttore degli elastomeri, nonché la tipologia e la conformità degli stessi alla UNI EN 681-1;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;
- Certificazioni di conformità dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Disegni con le dimensioni di ingombro e massa della valvola;
- Istruzioni per il corretto posizionamento ed avviamento;
- Norme per le operazioni di manutenzione;
- Documenti tecnici riportanti i valori delle perdite di carico, del coefficiente di portata Kv e degli indici di cavitazione.

Attuatore:

- Dichiarazione CE di incorporazione di quasi macchine secondo la direttiva 2006/42/CE rilasciata dal produttore;
- Dichiarazione di conformità CE (redatta da produttore) secondo la direttiva 2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC e le altre eventuali direttive europee applicabili al prodotto;
- Disegno complessivo dell'attuatore e dagli schemi dei circuiti di comando;
- Disegni dettagliati e completi, eventualmente accompagnati da note di calcolo, risultati di prove, certificati, ecc., che consentano la verifica della conformità dell'attuatore ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute applicati;
- Manuale istallazione, uso e manutenzione del prodotto.

## 7.7 Accettazione del prodotto

Ai fini delle accettazioni dei prodotti, il Direttore dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto, dove effettuare:

- un controllo visivo: deve verificare che la valvola e l'eventuale attuatore risultino integri. Per attuatore la verifica deve riguardare anche l'integrità dei pulsanti, del vetro del display e del selettore;

- un controllo dimensionale: deve verificare che la valvola sia del DN richiesto negli elaborati di progetto;
- un controllo di funzione: deve verificare che la valvola e l'eventuale attuatore corrispondano al modello previsto tramite l'indicazione apposta sulla targhetta identificativa applicata sul corpo valvola e sull'attuatore, e per quest'ultimo bisogna verificare anche i dati corrispondenti sul display;

Deve inoltre accertare che sia stata acquista la documentazione di cui al paragrafo precedente. Sono rifiutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti richiesti. Per gli attuatori bisogna anche assicurarsi che siano stati ricevuti tutti gli accessori riportati nei documenti che accompagnano la consegna. Per l'accettazione della valvola completa di attuatore bisogna inoltre effettuare almeno le seguenti verifiche di funzionalità:

- controllare che il display sia attivo;
- ruotare il volantino e portate la valvola completamente aperta;
- controllare che il display indichi 100% ossia valvola completamente aperta;
- ruotare il volantino in senso orario e portare la valvola in posizione completamente chiusa;
- controllare che il display indichi 0% ossia valvola completamente chiusa.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento di cui al punto successivo.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di richiedere l'effettuazione delle prove e dei controlli previsti dalla normativa vigente, con spese relative a carico della ditta appaltatrice, presso un Laboratorio di prove indipendente ed accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per attestarne la conformità alle norme di riferimento.

Qualora i risultati delle prove/verifiche ispettive effettuate presso lo stabilimento di produzione/laboratorio di prove si discostino impropriamente (anche per una sola caratteristica) dai requisiti richiesti dalle norme, nonché dai valori attestati nella dichiarazione di prestazione del fornitore relativo al lotto in esame, la fornitura è rifiutata.

## 7.8 Verifiche ispettive in stabilimento

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire le caratteristiche del sito produttivo o la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della Direzione dei lavori procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive in stabilimento, con oneri a carico dell'Impresa appaltatrice.

Le verifiche sono eseguite sulle valvole finite (rivestite o non rivestite a seconda delle prescrizioni della D.L.) e riguarda tra l'altro:

#### 7.8.1 valvola

- il controllo dimensionale diretto delle valvole, con riferimento alle specifiche e alle tabelle tecniche allegate al progetto;
- il controllo visivo delle superfici, della loro protezione, della marcatura;
- il controllo dei materiali costituenti le parti principali delle valvole, mediante verifica della concordanza dei certificati presentati dal produttore con le specifiche contrattuali;
- la verifica della manovrabilità dell'apparecchiatura idraulica;
- la verifica di resistenza e tenuta dell'involucro;
- la verifica di tenuta delle sedi della valvola.

#### 7.8.2 attuatore

- La verifica di funzionamento dell'attuatore con movimentazione in apertura e chiusura della valvola completa di attuatore;
- La verifica di funzionamento della pulsantiera con una serie di comandi apre/chiudi/stop a discrezione della D.L.

Il numero di pezzi da collaudare per ogni partita è lasciato alla discrezionalità della Direzione dei Lavori.

## 7.9 Trasporto, movimentazione e stoccaggio

### 7.9.1 Trasporto

Le valvole devono essere fornite nella posizione di chiusura. Per proteggere le parti soggette a deterioramento durante il trasporto e lo stoccaggio in cantiere, le valvole e gli attuatori devono essere dotate di apposito imballaggio di sicurezza in scatole di cartone robusto con aggiunta di imbottitura di sicurezza oppure in gabbie di legno oppure su pallet di legno con regge di fissaggio. Le superfici delle connessioni devono quindi essere protette da dischi in plastica o in legno fissati tramite nastro adesivo. Le cataste devono essere rigorosamente assicurate al mezzo con cavi idonei, secondo le norme che regolano la sicurezza nei trasporti facenti capo al codice stradale in vigore.

### 7.9.2 Movimentazione

Tutte le operazioni devono essere effettuate da personale esperto, formato ed autorizzato con la scrupolosa osservanza delle norme di sicurezza. Le attrezzature per la movimentazione (sollevamento, trasporto e montaggio) devono essere certificate e verificate dai responsabili della sicurezza di cantiere in funzione del peso delle valvole.

Per la movimentazione è consigliabile usare:

- aggancio con ganci di sollevamento all'eventuale golfare predisposto sul coperchio della valvola (valvole non imballate ad es. durante l'istallazione);
- imbragatura con fasce di sollevamento;
- carrelli elevatori a forcella.

Il sollevamento e lo spostamento di valvole imballate su pallet devono essere eseguiti per mezzo di carrelli elevatori a forcella.

Il sollevamento mediante imbragatura con fasce deve avvenire con due punti di sollevamento ubicati ad una distanza massima dall'estremità del pannello non superiore a 50 cm. Il tiro deve essere verticale, nel caso sia inclinato (massimo 30 gradi sulla verticale) occorre verificare che non ci sia scivolamento della fascia. Durante la manovra di sollevamento della valvola, al fine di garantire l'integrità del prodotto, occorre evitare strappi e colpi improvvisi, e tutte quelle manovre che possono creare danneggiamento.

Durante la movimentazione gli operatori si devono posizionare a distanza di sicurezza dal raggio di azione del manufatto in movimento.

### 7.9.3 Stoccaggio

Lo stoccaggio deve avvenire sempre con l'imballo originale. Lo stoccaggio provvisorio delle valvole e degli attuatori prima del loro montaggio, deve avvenire possibilmente al coperto in ambienti asciutti e riparati dall'irraggiamento diretto del sole, che potrebbe danneggiare le guarnizioni e la verniciatura, e protetti dalla polvere. Lo stoccaggio all'aperto è consentito per un limitato periodo di tempo e solo nel caso in cui le valvole e gli attuatori siano imballate in maniera appropriata. In questo caso le valvole e gli attuatori devono essere protetti dall'azione diretta degli agenti atmosferici (mediante teloni impermeabili o simili). Non è consentito appoggiare le valvole e gli attuatori imballati direttamente a terra; è consigliato l'appoggio su pallet di legno o comunque su piattaforme rialzate. Bisogna verificare che sia le valvole che gli attuatori siano dotati di tappi di protezione (in corrispondenza delle flange per le valvole e in corrispondenza dell'ingresso cavi per gli attuatori). I tappi di protezione vanno rimossi solo nel momento dell'istallazione.

Le aree di stoccaggio all'aperto devono essere opportunamente delimitate e al di fuori delle aree di transito degli automezzi. Le cataste debbono essere di altezza compatibile per garantire la sicurezza nelle fasi di movimentazione e la loro stabilità complessiva. In ogni caso è consigliabile non superare cataste di altezza superiore a 1,80-2,00 m. Gli imballaggi meno rigidi devono essere posizionati nella parte alta della catasta.

## 7.10 Posa in opera

### 7.10.1 Installazione

Le valvole devono essere dotate di collegamenti flangiati per la connessione alle tubazioni.

Devono pertanto essere previste le opportune guarnizioni di tenuta in elastomero atossico e idoneo per uso con acqua potabile e le viti di serraggio complete di dado esagonale e due rondelle piane per evitare che durante il serraggio possa danneggiarsi il rivestimento protettivo delle flange. Prima della istallazione bisogna seguire almeno le seguenti istruzioni generali:

- rimuovere con attenzione la valvola dall'imballaggio di spedizione (cassa o pallet), facendo attenzione a non danneggiare la valvola;
- pulire l'interno della valvola e le superfici di giunzione (per garantire la loro tenuta ermetica) con aria compressa. Verificare che all'interno della valvola non vi siano corpi estranei solidi, quali pezzi di legno, plastica o materiali di imballaggio;
- pulire accuratamente la condotta per evitare che i corpi estranei, quali terra, sabbia o materiali di cantiere, possano rovinare le sedi interne.

Per l'installazione della valvola e degli eventuali accessori è necessario seguire le indicazioni descritte nel relativo paragrafo del Manuale Operativo fornito assieme alla valvola. Per l'istallazione valgono le seguenti istruzioni generali:

- verificare che le due flange della tubazione siano parallele con una tolleranza non superiore ± 1,5 mm;
- verificare che la distanza delle flange della tubazione sia pari allo scartamento della valvola più 2 volte lo spessore della guarnizione,
- rimuovere i tappi delle flange della valvola;
- aprire e chiudere la valvola più volte per verificare il corretto funzionamento dell'otturatore ma senza forzare la chiusura;
- posizionare la valvola tra le due flange della tubazione e inserire la guarnizione di tenuta tra la flangia della valvola e la flangia della tubazione. Verificare che la guarnizione sia posizionata correttamente;
- assemblare la valvola alla tubazione per mezzo di prigionieri e serrare questi ultimi secondo uno schema incrociato secondo le regole dello stato dell'arte;
- serrare progressivamente fino ad arrivare alla coppia di serraggio prevista.

In casi particolari quando la differenza di pressione fra monte e valle dovesse provocare una spinta eccessiva, questa deve essere contrastata con un blocco di ancoraggio adeguato o manufatto analogo. È consigliabile installare la valvola in posizione orizzontale con il coperchio rivolto verso l'alto per ottenere la massima efficienza ed evitare fenomeni di usura delle parti in movimento e per consentire di estrarre facilmente

l'eventuale attuatore in fase di manutenzione. Quando si istalla l'attuatore sulla valvola, bisogna accertarsi che questa funzioni correttamente. Prima di istallare l'attuatore sull'apparecchiatura idraulica si deve procedere lubrificare lo stelo della valvola. Successivamente bisogna pulire le superfici di accoppiamento della valvola e dell'attuatore e sgrassarle accuratamente. Sollevato l'attuatore con un'idonea imbragatura lo si deve portare sulla verticale della valvola, inserirlo sullo stelo e avvitare l'inserto filettato del blocco di accoppiamento sullo stesso stelo finché le superfici del blocco di accoppiamento e della flangia (dello stelo) si trovino a contatto. **Non bisogna mai sollevare l'attuatore utilizzando il volantino**.

L'attuatore deve essere istallato in modo tale da garantire uno spazio sufficiente per la sua rimozione.

Benché l'attuatore funzioni correttamente in qualsiasi posizione di montaggio, si raccomanda di non istallare la valvola con l'attuatore sul lato inferiore per evitare ristagni di fluido di servizio.

L'attuatore non deve entrare in contatto con la tubazione, perché le vibrazioni di questa potrebbero influenzarne il funzionamento. Per attuatori di grandi dimensioni potrebbe risultare vantaggioso prevedere un supporto. Il sollevamento e lo spostamento delle valvole (con l'attuatore già montato) durante l'istallazione deve essere eseguito in accordo con le istruzioni dei precedenti punti e non deve avvenire mai tramite l'attuatore elettrico o il volantino di manovra ma bisogna servirsi degli eventuali golfari oppure delle flange. I collegamenti elettrici per l'alimentazione dell'attuatore devono essere effettuati nel rispetto delle istruzioni riportate del manuale operativo fornito assieme all'attuatore stesso.

### 7.11 Messa in servizio e taratura

Quando si effettua il lavaggio della condotta bisogna accertarsi che la valvola sia esclusa da questa operazione. Prima di mettere in funzione la valvola bisogna assicurarsi che:

- L'eventuale attuatore sia regolato in modo corretto;
- Tutti i dadi siano serrati correttamente.

Per la messa in servizio della valvola e dell'attuatore bisogna seguire scrupolosamente quanto descritto nei Manuali operativi forniti assieme alla valvola e all'attuatore. È obbligatorio non operare sulla valvola e sull'attuatore senza prima avere letto le istruzioni sopra indicate. Durante la messa in servizio bisogna operare molto lentamente onde evitare i colpi d'ariete e attendere il tempo necessario, dopo ogni manovra, affinché la valvola e il sistema reagiscano e si stabilizzino.

## ART. 8 VALVOLE A FUSO

### 8.1 Definizione e campi di impiego

La valvola a fuso è una valvola di regolazione che, mediante lo scorrimento assiale di un otturatore azionato da un meccanismo tipo biella-manovella, consente la parzializzazione della portata. Può essere utilizzata esclusivamente come valvola di regolazione.

### 8.2 Caratteristiche costruttive generali

#### 8.2.1 Valvola

Il corpo deve essere realizzato in ghisa sferoidale, del tipo GJS 400-15 o GJS 500-7 secondo la norma UNI EN 1563. L'albero di manovra deve essere di acciaio inossidabile, del tipo AISI 420, o X20Cr13 secondo la norma UNI EN 10088-1. L'otturatore a pistone deve essere di acciaio inossidabile, del tipo AISI 304, o X5CrNi 18-10 secondo la norma UNI EN 10088-1. L'otturatore deve essere collegato all'albero tramite un sistema rigido del tipo biella-manovella costituito da uno stelo in acciaio inossidabile, del tipo AISI 420, o X20Cr13 secondo la norma UNI EN 10088-1, a sua volta collegato ad un glifo in ghisa sferoidale, del tipo GS 500-7 secondo la norma UNI EN 1563. L'otturatore deve essere guidato da minimo n 4 pattini guida del corpo realizzati in bronzo elettrosaldato. La tenuta tra corpo e otturatore deve essere garantita da una o più guarnizioni del tipo O-Ring realizzata in NBR, o EPDM atossico, poggiata su una sede di tenuta in acciaio inossidabile, del tipo AISI 304, o X5CrNi18-10 secondo la norma UNI EN 10088-1. La tenuta tra albero e corpo deve essere anch'essa garantita da una o più guarnizioni del tipo O-Ring realizzata in NBR, o materiale simile per uso potabile. Lo scorrimento agevole dell'albero deve essere consentito da una boccola auto-lubrificante in bronzo del tipo CuSn5Zn5Pb5 secondo la norma UNI EN 1982. L'eventuale diffusore deve essere di ghisa sferoidale, del tipo GS 500-7 secondo la norma UNI EN 1563. L'eventuale cestello anticavitazione deve essere in acciaio inox AISI 304 o X5CrNi18-10 secondo la norma UNI EN 10088-1. Il rivestimento protettivo interno ed esterno deve essere realizzato con resina epossidica di spessore minimo pari a 250 micron, omologata per uso a contatto con l'acqua potabile da Enti di Certificazione terzi. La foratura flange di collegamento in accordo a EN1092-2 e ISO7005-2, attacco del gruppo di comando secondo ISO 5210 e ISO5211. Il volantino di manovra deve essere in acciaio stampato. Tutti i materiali a contatto con l'acqua devono essere compatibili con l'acqua potabile e conformi alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute.

#### 8.2.2 Servocomando elettrico

Attuatore elettrico multigiro ad azionamento diretto e/o combinato con riduttore. Esso sarà operabile elettricamente sia localmente che a distanza e dovrà includere motore, cassa ingranaggi, volantino manuale,

boccola di trascinamento, gruppo di controllo per arresto per coppia e/o fine corsa, contatti per segnalazione a distanza, unità di controllo completa di unità teleinvertitrice, pannello di comando locale, selettore per la predisposizione ai comandi remoto/locale/escluso, indicatore locale di posizione e morsettiera di cablaggio in esecuzione a doppia tenuta stagna IP68. Al fine di garantire l'integrità della tenuta stagna originale, l'attuatore sarà in versione non intrusiva; le operazioni di taratura, configurazione ed interrogazione dovranno cioè poter essere eseguite senza rimuovere alcun coperchio. Grado di protezione, dati di targa, documentazione tecnica, prove di funzionamento, misure e verifiche devono essere definite e svolte secondo quanto indicato nella norma UNI 9497, al quale il costruttore farà riferimento per la redazione della "dichiarazione di conformità" dei servocomandi, da allegare alla fornitura. Il produttore dei servocomandi dovrà essere certificato ISO 9001 per la progettazione e costruzione di attuatori elettrici.In caso la valvola sia equipaggiata anche di riduttore di manovra intermedio, sia l'attuatore che il riduttore saranno prodotti dal medesimo fabbricante, che dovrà dichiarare l'origine dei prodotti e rilasciare le relative dichiarazioni di conformità, unitamente alla certificazione di qualità del suo processo produttivo. Si richiede che, per il dimensionamento e scelta della corretta taglia, l'attuatore venga selezionato tenendo conto di un minimo margine di sicurezza, rappresentato dal rapporto tra la max coppia tarabile dall'attuatore (o dal complesso attuatore multigiro e riduttore intermedio) e dalla max coppia di manovra richiesta dalla valvola, pari a 1,25. Il fornitore dovrà dichiarare il margine di sicurezza considerato. Analogamente dovrà confermare cha la massima coppia in uscita dall'attuatore o dal complesso attuatore/riduttore, alla massima tensione di alimentazione (compresa la tolleranza del +10%) non sia superiore alla coppia massima strutturale ammessa dallo stelo della valvola.

### 8.2.3 Caratteristiche primarie dell'attuatore elettrico

Ove non diversamente previsto, l'attuatore sarà idoneo al funzionamento con tensione di alimentazione monofase 230 V e frequenza 50 Hz. L'attuatore dovrà essere dimensionato in modo da garantire la manovra della valvola alle condizioni di pressione e temperatura richieste. Adatto per temperatura ambiente -25/+70 °C. In considerazione dell'impiego su impianti del ciclo idrico integrale, l'attuatore dovrà avere classe di servizio intermittente S4-25% ED (servizio di regolazione - SAR). Salvo diversamente ed esplicitamente richiesto, la direzione di chiusura si intende in senso orario. Operando il volantino in senso orario si otterrà la chiusura della valvola collegata. L'attuatore e l'eventuale riduttore ad esso accoppiato, deve poter essere perfettamente funzionante in qualsiasi posizione di installazione, in particolare gli ingranaggi interni devono risultare sempre correttamente lubrificati. Il motore elettrico sarà a gabbia di scoiattolo, ad alta coppia di spunto e bassa inerzia, con isolamento in classe F. Il motore sarà idoneo per classe di servizio come sopra specificato. Il motore sarà completo di protezione termostatica incorporata realizzata a mezzo di pasticche bimetalliche in serie tra loro. Il motore dovrà essere scollegabile/collegabile elettricamente e meccanicamente, per manutenzione o sostituzione, senza dover drenare il lubrificante dalla cassa ingranaggi

dell'attuatore e senza rimuovere l'attuatore dalla valvola. La cassa ingranaggi dell'attuatore e dell'eventuale riduttore intermedio, sarà totalmente a tenuta stagna, con ingranaggi lubrificati per l'intera vita, garantendo un perfetto funzionamento qualunque sia la posizione di montaggio dell'attuatore. L'attuatore non dovrà richiedere, nel corso della via operativa, il cambio del lubrificante o il suo rabbocco, se non per interventi successivi a guasti o riparazioni. Tutti gli ingranaggi della scatola di riduzione principale saranno in metallo.

L'attuatore dovrà includere un volantino per la manovra manuale d'emergenza. Il funzionamento con motore

elettrico escluderà automaticamente il volantino manuale, che non ruoterà durante la manovra elettrica. Quest'ultima quindi avrà sempre la precedenza su quella manuale.

Il gruppo di controllo dovrà essere parte integrante dell'attuatore e come tale dovrà essere contenuto al suo interno ed avrà lo stesso grado di protezione. Esso sarà del tipo non intrusivo.

Tale gruppo, provvisto di encoder assoluto ad alta risoluzione e con sensori ad effetto Hall, rileverà attraverso opportuni sensori e in modo continuativo, il movimento dell'albero di trasmissione dell'attuatore per la determinazione della posizione per la determinazione, in continuo, del valore di coppia resistente. La taratura della coppia dovrà essere possibile tra il 40% e il 100% della coppia nominale. Il gruppo di controllo dovrà permettere tramite convertitore digitale/analogico integrale la continua lettura e teletrasmissione di segnalazione analogica (4-20 mA) sia della posizione che del valore di coppia istantaneamente misurato. La configurazione dei parametri di coppia/fine corsa, tipici di ogni valvola, non dovrà richiedere alcuna modifica allo schema elettrico dell'attuatore.

### 8.2.4 Unità di controllo

L'unità di controllo sarà composta da un gruppo di tele inversione, dal trasformatore, dalle schede elettroniche preposte alle singole funzioni sopra descritte basate su tecnologia a microprocessore per permettere una agevole configurazione dei parametri, da una pulsantiera per il comando locale, da uno schermo per le indicazioni locali e da una morsettiera di arrivo dei cavi di alimentazione, comando e segnalazione.

Sarà equipaggiata da tele invertitori statici a tiristori, con interblocco elettronico. Sarà operabile localmente per mezzo di una pulsantiera equipaggiata di:

- Selettore non intrusivo a tre posizioni: Locale/Escluso/Remoto, lucchettabile in ciascuna posizione;
- Tre pulsanti per Apertura/Stop/Chiusura;
- Display grafico a cristalli liquidi, retro illuminato, per indicazione dei parametri di programmazione del microprocessore e visualizzazione della posizione della valvola, del valore di coppia erogato e dei dati memorizzati;

- Led di segnalazione indicanti rispettivamente: valvola chiusa (luce fissa) o in movimento verso la chiusura (luce lampeggiante), anomalia di coppia in chiusura, intervento protezione termica motrice, anomalia di coppia in apertura, valvola chiusa (luce fissa) o in movimento verso la chiusura (luce lampeggiante).

I pulsanti e il selettore dovranno essere del tipo non intrusivo mantenendo integro il grado di protezione dell'attuatore. Dovrà essere possibile orientare la pulsantiera, con spostamento di 90° ciascuno, per garantire all'operatore la migliore accessibilità per ogni posizione di montaggio. Dovrà essere prevista una interfaccia parallela multicavo necessaria:

- Comando di apertura;
- Comando di chiusura;
- Comando di stop;
- Comando di emergenza programmabile (valvola apre o valvola chiude);
- L'alimentazione per i comandi sarà di 24Vdc interna o anche esterna;
- Minimo N.6 relè programmabili multifunzione;
- Trasmissione continua della posizione e della coppia erogata tramite segnali analogici 4-20 mA.

Per permettere la configurazione, la parametrizzazione e eventuali comandi locali a distanza limitata, senza la necessità di dover aprire alcun coperchio, l'attuatore dovrà essere equipaggiato di opportuna scheda di interfaccia per comunicazione Bluetooth, compreso il relativo software di comunicazione.

Principali funzioni disponibili e configurabili:

- Senso di rotazione: configurazione standard senso orario per chiudere. Importante: il senso di rotazione dell'attuatore è sempre in accordo a quanto impostato in fase di configurazione indipendentemente dal collegamento delle fasi. (correzione automatica);
- Arresto di coppia o di posizione: sia in fase di apertura sia in fase di chiusura sarà possibile stabilire il tipo di arresto riguardo alle caratteristiche della valvola.
- Limitatore di coppia (regolabile sia in apertura sia in chiusura): in fase di configurazione sarà possibile regolare l'intervento del limitatore di coppia dal 40% al 100% della coppia nominale dell'attuatore;
- Funzione di by-pass del limitatore di coppia: se attivata, sarà possibile by-passare l'intervento del limitatore di coppia durante il primo tratto di apertura e/o chiusura al fine di permettere il disinserimento della valvola. (regolabile da 0 al 20 % della corsa);
- Funzione esd "emergency shut down" : in caso di emergenza l'attuatore deve poter essere programmato per svolgere una determinata azione selezionabile fra le seguenti possibilità: chiusura o apertura totale, mantieni posizione, vai in posizione prefissata. Tale funzione esd dovrà by-passare ogni eventuale allarme in essere sulla macchina;

- Monitor relè: allarme cumulativo che invia a distanza un segnale per almeno una delle seguenti anomalie: mancanza di potenza, mancanza di una fase, selettore in posizione off / locale, max temperatura interna, pulsante di stop locale premuto, valvola bloccata, ecc…

## 8.3 Certificazione aziendale di qualità

Le Aziende produttrici devono fornire la Certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021, che attesta che la Ditta fornitrice mantiene un Sistema Qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2008 per la progettazione e costruzione di valvole a fuso a tenuta metallica, nonché la Certificazione di Prodotto attestante la conformità delle valvole alla norma UNI EN 1074 rilasciata da un Organismo di parte terza, accreditato secondo le norme UNI CEI ISO/IEC 17065 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020.

In merito agli attuatori elettrici il produttore deve rilasciare:

- Dichiarazione CE di incorporazione di quasi macchine secondo la direttiva 2006/42/CE rilasciata dal produttore;
- Dichiarazione CE di conformità secondo la direttiva 2014/30/EU e la direttiva 2014/35/EU e le altre eventuali direttive europee applicabili al prodotto.

## 8.4 Marcature

### 8.4.1 Corpo della valvola

In conformità alla UNI EN 19, sul corpo dell'apparecchio, e su apposite targhette metalliche fisse di identificazione, devono essere riportate, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN)/pressione di funzionamento ammissibile (PFA);
- identificazione del materiale dell'involucro;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
- anno di fabbricazione;
- numero della norma di riferimento (EN 1074-5);
- freccia indicatrice della direzione del flusso;
- logo del Comune.

### 8.4.2 Attuatore elettrico

Su apposite targhette metalliche fisse di identificazione applicate sull'attuatore, devono essere riportate, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- Modello del servomotore;
- numero di serie;
- nome del costruttore e/o marchio di fabbrica;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- grado di protezione (es. IP 68) e temperatura di funzionamento (2-45 °C);
- potenza assorbita in VA;
- coppia nominale;
- tempo di escursione ed eventuale angolo di rotazione;
- anno di fabbricazione;
- marcatura CE.

## 8.5 Prove e collaudi in stabilimento

### 8.5.1 Valvola

Durante la fabbricazione, tutte le valvole devono essere sottoposte, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi definiti dalla UNI EN 1074-1 e 1074-5 necessari a garantire le caratteristiche prestazionali delle valvole, tra le quali:

- Resistenza alla pressione interna dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice A della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza dell'otturatore alla pressione differenziale, secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice B della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole alla flessione, secondo il metodo di prova indicato nell'Appendice C della norma UNI EN 1074-1;
- Resistenza delle valvole agli sforzi di manovra, ove applicabile, secondo le
- prescrizioni dei paragrafi 5.1.4 delle norme UNI EN 1074-1-5;
- Tenuta dell'involucro e di tutti i componenti in pressione, secondo le prescrizioni dei paragrafi
- 5.2.1.1 (pressione interna) e 5.2.1.2 (pressione esterna) della norma UNI EN 1074-1;
- Tenuta della sede, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.2.1 della norma UNI EN 1074-1;
- Massima coppia di manovra (MOT) per la manovra e la tenuta, ove applicabile, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.2.3 delle norme UNI EN 1074-1-5;

- Tenuta dei riduttori alla pressione esterna, ove applicabile, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.2.4 della norma UNI EN 1074-1;
- Verifica del coefficiente di portata Kv, secondo le prescrizioni dei paragrafi 5.3 della norma UNI EN 1074-1 e 5.3.1 della norma UNI EN 1074-5;
- Verifica delle caratteristiche idrauliche di regolazione, secondo le prescrizioni del paragrafo
- 5.3.2 della norma UNI EN 1074-5;
- Resistenza ai prodotti disinfettanti, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.4 della norma UNI EN 1074-1;
- Durata della valvola, secondo le prescrizioni del paragrafo 5.5 della norma UNI EN 1074-5.

#### 8.5.2 Attuatore elettrico

Durante la fabbricazione, tutte gli attuatori devono essere sottoposti, a cura del fabbricante, a tutti i controlli, le prove ed i collaudi definiti dalla UNI 9497 necessari a garantire le caratteristiche prestazionali delle valvole, tra le quali:

- Prove di funzionalità;
- Prova di erogazione della coppia dichiarata.

Nel caso di azionamenti combinati di riduttori ed attuatori si richiede la prova per l'intero complesso.

### 8.6 Documentazione di accompagnamento

Il Direttore dei Lavori è tenuto a richiedere all'atto della fornitura, i seguenti documenti:

#### 8.6.1 Valvola

- Certificazioni di conformità dei prodotti alle norme di riferimento EN 1074, rilasciate da Organismo terzo, accreditato secondo le norme UNI CEI ISO/IEC 17065 e NI CEI EN ISO/IEC17020;
- Certificato di Produzione o Collaudo in fabbrica, attestanti i risultati delle prove previste dalle norme tecniche di riferimento;
- Certificati relativi alla composizione chimica e alla resistenza meccanica dei principali materiali impiegati nella produzione dell'apparecchiatura;
- Dichiarazione del fornitore che attesti il nome e l'ubicazione del produttore degli elastomeri, nonché la tipologia e la conformità degli stessi alla UNI EN 681-1;
- Dichiarazione del fornitore che attesti la tipologia e le modalità di applicazione dei rivestimenti epossidici;

- Certificazioni di conformità dei rivestimenti e degli elastomeri alle disposizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, rilasciate da Laboratori terzi accreditati;
- Disegni con le dimensioni di ingombro e massa della valvola;
- Istruzioni per il corretto posizionamento ed avviamento;
- Norme per le operazioni di manutenzione;
- Documenti tecnici riportanti i valori delle perdite di carico, dei coefficienti di portata Kv e degli indici di cavitazione.

### 8.6.2 Attuatore

- Dichiarazione CE di incorporazione di quasi macchine secondo la direttiva 2006/42/CE rilasciata dal produttore.
- Dichiarazione di conformità CE (redatta da produttore) secondo la direttiva 2014/30/EU e la direttiva 2014/35/EU e le altre eventuali direttive europee applicabili al prodotto
- disegno complessivo dell'attuatore e dagli schemi dei circuiti di comando;
- disegni dettagliati e completi, eventualmente accompagnati da note di calcolo, risultati di prove, certificati, ecc., che consentano la verifica della conformità dell'attuatore ai requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute applicati,
- manuale istallazione, uso e manutenzione del prodotto.

## 8.7 Accettazione del prodotto

Ai fini delle accettazioni dei prodotti, il Direttore dei Lavori, alla ricezione di ciascun lotto, dovrà effettuare:

- controllo visivo: deve verificare che la valvola e l'attuatore risultino integri. Pe attuatore la verifica deve riguardare anche l'integrità dei pulsanti, del vetro del display e del selettore;
- controllo dimensionale: deve verificare che la valvola sia del DN richiesto negli elaborati di progetto;
- controllo funzione: deve verificare che la valvola e l'attuatore corrispondano al modello previsto tramite l'indicazione apposta sulla targhetta identificativa applicata sul corpo valvola e sull'attuatore, e per quest'ultimo bisogna verificare anche i dati corrispondenti sul display.

Dovrà inoltre accertare che sia stata acquista la documentazione di cui al paragrafo precedente. Saranno rifiutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti richiesti. Per gli attuatori bisogna anche assicurarsi che siano stati ricevuti tutti gli accessori riportati nei documenti che accompagnano la consegna. Per l'accettazione della valvola completa di attuatore bisogna inoltre effettuare almeno le seguenti verifiche di funzionalità:

- controllare che il display sia attivo;
- ruotare il volantino e portate la valvola completamente aperta;
- controllare che il display indichi 100% ossia valvola completamente aperta,
- ruotare il volantino in senso orario e portare la valvola in posizione completamente chiusa;
- controllare che il display indichi 0% ossia valvola completamente chiusa.

## ART. 9 IDROVALVOLE DI REGOLAZIONE

### 9.1 Generalità

Le idrovalvole di regolazione dovranno essere fabbricate in stabilimento operante in regime di Qualità Aziendale secondo la Norma UNI UN ISO 9001:2000 certificata da Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le Norme UNI CEI EN 45012. L'idrovalvola dovrà intercettare acque potabili, pertanto, il fornitore dovrà presentare idonea certificazione di conformità al DM 174/04. Nel caso in cui saranno presenti corpi in sospensione, sarà previsto l'utilizzo di un filtro con corpo a Y dotato di opportuno cestello in acciaio inox rimovibile che consente di poter trattenere corpi in sospensione e residui filiformi. La valvola di qualsiasi forma essa sia non dovrà creare turbolenze e dovrà in ogni modo garantire basse perdite di carico, quando sarà completamente aperta. Il fornitore dovrà comunicare il coefficiente di perdita di carico a valvola completamente aperta oltre che la minima differenza di pressione tra monte e valle necessaria per garantire il regolare funzionamento senza rischi di cavitazione. Inoltre, durante la fase di apertura e chiusura e durante il funzionamento non dovrà dare luogo a vibrazioni di sorta che pregiudicherebbero la vita dell'apparecchiatura oltre che rumori tali da superare i decibel imposti dalla normativa vigente. La manutenzione degli organi di manovra dovrà potersi fare senza smontare il corpo valvola dalla condotta. Il coperchio della valvola dovrà essere protetto con verniciatura epossidica a polvere data in forno a 200 °C con spessore minimo di 250 micron in accordo alla regolamentazione GSK o normative equivalenti e anche i punti di attacco del circuito di pilotaggio dovranno essere protetti dalla ruggine tramite inserti di acciaio inox inseriti su corpo attraverso i quali avviene l'assemblaggio tra il circuito e il corpo valvola. La membrana dovrà essere in gomma nitrilica atossica, antiusura, insensibile ad eventuali tracce di fertilizzanti od oli, preformata al fine di evitare stress meccanici durante il suo funzionamento. La valvola dovrà avere una apertura e chiusura lenta e graduale della condotta in modo da non generare colpi d'ariete pericolosi e tali velocità dovranno essere regolabili attraverso opportune valvole coniche di cui la valvola deve essere dotata. La valvola dovrà garantire che durante l'apertura e la chiusura, essendo installata su condotta con velocità dell'acqua massima di 2 m/sec, che non si verifichino sovrapressioni superiori a 2 bar rispetto alla pressione della condotta in assenza di flusso. Il circuito idraulico sarà realizzato con tubi metallici e raccorderia metallica

in acciaio inox e sarà dotato di opportuno filtro autopulente, con rete in acciaio inox facilmente manutenibile senza che tale operazione interrompa il funzionamento della valvola, inoltre la regolare funzionalità dello stesso dovrà essere visibile durante il funzionamento, il corpo potrà essere in ottone o altri materiali, con opportuna superficie filtrante realizzata in acciaio inox (superficie minima di scambio 50 cm2). Il circuito idraulico sarà completo di rubinetto a tre vie indipendente per il comando manuale della valvola. Il circuito dovrà essere predisposto per l'inserimento di elettrovalvola a solenoide bistabile ad impulsi.

## 9.2 Valvole automatiche di controllo - Idrovalvole

Tali tipologie di valvole di regolazione automatica a membrana a flusso avviato, per intercettazione automatica dovranno essere prodotte in stabilimento europeo (fusione, rivestimento, assemblaggio e test) certificato a norma ISO 9001-UNI EN 29001 e accreditato secondo EN 45012.

Dovranno avere PFA o PN 10, 16, 25 o 40 a seconda di quanto specificato in progetto con flange di collegamento forate secondo le norme EN 1092-2 e ISO 7005-2 PN10/16/25 o 40.

Dovranno essere composte da una valvola principale avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo o coperchio in ghisa sferoidale 400-15 ISO 1083 protetta integralmente con polveri epossidiche – spessore ≥ 250 micron – RAL 5005 in accordo alla regolamentazione GSK o normative equivalenti;
- Guida superiore albero in bronzo sinterizzato autolubrificante;
- Sede tenuta in acciaio inox AISI 316 saldato sul corpo valvola;
- Otturatore in acciaio inox, dotato di cestello anticavitazione;
- Asta, dadi e distanziatore in acciaio inox AISI 303;
- Rondelle diaframma in acciaio verniciato epossidicamente;
- Molla in acciaio inox AISI 302 fino al DN 200, acciaio con protezione corrosiva per DN 250-700;
- Quad-ring in NBR (70° shore);
- Viteria in acciaio inox AISI 303;
- O-ring asta in NBR;
- Guarnizione sede tenuta in VITON;
- Membrana in NBR (70° shore);
- Indicatore di posizione con sfiato in ottone nichelato;
- Rubinetto manometro G1/2"/PN25 – ottone nichelato;

- Ganci di sollevamento 2 da mm 20 sul corpo;
- Scartamento secondo norma ISO 5752-serie 1;
- N.2 manometri per il controllo della pressione (uno in ingresso ed uno in uscita);
- Tutte le parti a contatto con il fluido approvate KTW e DVGW (test batteriologici);
- Filtro a cestello, circuito pilota, regolatori di velocità in acciaio inox.

La valvola principale deve, inoltre, essere dotata di freccia, indicante il senso del flusso, ricavata nella fusione del corpo (lato destro). Su ambedue i lati del corpo deve essere presente l'indicazione del profilo interno della valvola. Le funzioni principali, che saranno specificatamente segnalate in funzione dell'asservimento delle valvole stesse, potranno essere:

- Riduttrice e stabilizzatrice di pressione a valle;
- Sostegno o sfioro della pressione di monte;
- Limitatrice di portata;
- Regolazione "livello costante" serbatoi a galleggiante;
- Sezionamento a galleggiante;
- Regolatrice livello costante piezometrica;
- Sezionamento per eccesso di portata;
- Riduttrice e di sostegno pressione a monte.

In base alla funzione che la valvola sarà designata a svolgere, la tipologia del circuito di pilotaggio viene modificata di conseguenza, quindi anche alcuni dei componenti che ne fanno parte possono essere aggiunti o modificati o addirittura eliminati.

## 9.3 Oneri e Obblighi dell'Impresa

Le idrovalvole devono essere utilizzate, all'interno delle Postazioni di Monitoraggio e Controllo), per la modulazione e stabilizzazione della pressione di valle, indipendentemente dalle variazioni di pressione di monte o dalle richieste di portata. Possono essere usate anche nel caso sia necessario sostenere la pressione a monte di una data sezione della rete. Le idrovalvole devono essere conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN 1074-1 e UNI EN 1074-5 che indicano le caratteristiche tecniche generali, le marcature e le prove in fabbrica relative alle valvole in generale (parte 1a) ed alle valvole di regolazione in particolare (parte 5a).

La regolazione avviene mediante uno o più "piloti" di controllo, a seconda delle esigenze di esercizio, ossia a seconda del numero e del tipo di regolazioni necessarie.

Il funzionamento è totalmente idraulico ed automatico, salvo casi particolari (più di 2-3 regolazioni), nei quali può essere conveniente, ai fini dell'efficacia delle regolazioni, prevedere l'assistenza di dispositivi elettrici o elettronici. Tutte le necessarie operazioni di manutenzione e riparazione devono essere possibili senza rimuovere il corpo dalla linea, ma semplicemente estraendo verticalmente l'otturatore. Le valvole devono essere munite di due manometri. Ogni manometro deve essere corredato di valvola porta-manometro per la verifica della pressione e la messa a riposo. I manometri devono essere posti in prossimità delle flange. A monte di ogni idrovalvola è sempre opportuno collocare un filtro a Y che possa trattenere eventuali corpi solidi.

## ART. 10 TRASDUTTORI DI PRESSIONE E MANOMETRI

I manometri utilizzati nelle Postazioni di Monitoraggio e Controllo devono essere conformi alle norme UNI EN 837-1/2/3. I misuratori di pressione da utilizzare in campo acquedottistico devono possedere la Certificazione di conformità CE secondo la direttiva 2004/108/EC e la direttiva 2006/95/EC. Per le applicazioni all'interno delle Postazioni di Monitoraggio e Controllo, devono essere utilizzati manometri elettronici con display digitale, a garanzia di maggior durabilità nel lungo termine, maggior precisione nella misura e maggior leggibilità da parte degli operatori. In corrispondenza di ogni manometro elettronico, con apposita raccorderia a T e rubinetteria, andrà sempre collocato un manometro analogico ad olio con opportuno fondo scala per consentire all'operatore che opera sull'apparecchiatura di avere immediata informazione del valore della pressione in quel nodo.

### 10.1 Caratteristiche costruttive

Lo strumento di misura elettronico è costituito essenzialmente da:

- un trasduttore primario, che include il sensore e l'interfaccia;
- un trasduttore secondario, che include l'elettronica, la morsettiera e la custodia. Il display può essere scelto integrato al trasduttore (lato elettronica) o in versione separata.

I misuratori di pressione devono avere le seguenti principali caratteristiche tecniche:

- sensore: principio idrostatico con cella di misura di tipo capacitivo, con compensazione attiva della temperatura ed insensibile alla formazione di condensa;
- custodia in acciaio inossidabile, completa di pressa cavi;
- attacco filettato da ½" in acciaio inossidabile o in ottone;

- display: LC illuminato con visualizzazione di unità di misura e del valore misurato, in versione compatta o separata a seconda delle esigenze, indicante la pressione con un numero almeno di 4 caratteri;
- alimentazione: 2 fili, 11,5…30Vdc;
- uscita analogica 4-20 mA con protocollo Hart;
- grado di accuratezza nominale: +/- 0,2% del fondo scala, con T.D. fino a 20:1, certificato da laboratorio terzo accreditati secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025;
- fondo scala: da scegliere opportunamente in funzione delle condizioni di esercizio della postazione;
- limiti di temperatura ambiente: -40°C e +85°C;
- isolamento uscita con separazione galvanica 4-20 mA;
- dinamica della misura configurabile fino a 10 a 1 del valore di fondo scala;
- pressione massima di esercizio da 2,5 a 4 volte il campo di misura della cella;
- guarnizione Viton;
- grado di protezione ambientale IP68.

Tutti i sistemi dovranno essere predisposti per poter essere compatibili con un futuro sistema di telecontrollo.

### 10.2 Posa in opera del trasduttore di pressione

Per ogni strumento si dovrà provvedere indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali:

- N. 1 valvola a sfera da ½" in ottone a tre vie;
- 15 mt circa di tubazione con raccorderia PVC, IP65, ø 25 mm serie pesante tra il sensore ed il quadro di alimentazione/display, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale, completa dell'apposita raccorderia Diflex;
- 20 metri di cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo Fg16 da 4x1,5 mm2 + schermo metallico tra il sensore e il quadro di alloggiamento display.

## ART. 11 MISURATORI DI PORTATA ELETTROMAGNETICI

I misuratori di portata elettromagnetici devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 20456-2020. Lo strumento di misura è costituito essenzialmente da:

- un sensore, costituito da tronchetto di misura flangiato entro cui scorre il liquido che viene misurato;

- un convertitore/trasduttore di portata, costituito dall'unità elettronica che amplifica e trasforma il segnale elettrico proveniente dal misuratore.

## 11.1 Caratteristiche costruttive

I misuratori di portata devono soddisfare i seguenti principali requisiti tecnici:

- Principio di funzionamento ad induzione elettromagnetica;
- temperatura ambiente –20°C / +80°C di esercizio;
- campo di misura 0.01…10 m/sec;
- precisione della misura 0.20 % del valore misurato per velocità > 0,1 m/sec;
- ripetibilità max +/- 0.2% del valore misurato +/- 2mm/sec.

## 11.2 Caratteristiche elemento primario

- tubo di misura in acciaio inox AISI 304;
- grado di protezione IP67;
- sensori da DN50 a DN500 con coni di riduzione di un diametro integrati per ottimizzare le velocità e la precisione alle basse portate;
- pressioni PN 10/16/25/40;
- sensore flangiato con flange in acciaio al carbonio secondo UNI EN 1092-1;
- rivestimento esterno di sensore e flange in polvere di poliestere o epossidica;
- rivestimento interno in materiale plastico od in elastomero certificato per uso acque potabili;
- conducibilità minima 5mS/cm.

## 11.3 Caratteristiche tecniche trasmettitore

- elettronica di facile configurazione, scelta dei parametri in unità ingegneristiche con menù guidato in lingua italiana, intercambiabile su qualsiasi misura dell'elemento primario, senza effetti per le prestazioni;
- autodiagnostica, auto zero, terzo elettrodo di messa a terra, quarto elettrodo di presenza liquido, visualizzazione anomalie;
- custodia di contenimento in alluminio;
- grado di protezione IP67;

- display LCD alfanumerico, retro illuminato a due righe per la visualizzazione dei parametri di calibrazione e dei valori di portata istantanea e totalizzata;
- uscita analogica 4-20 mA, con protocollo Hart, selezionabile in campo, attivo/passivo, max 700 Ohm;
- Uscita digitale liberamente programmabile per: direzione flusso, anomalia, ecc.
- isolamento galvanico di tutti i circuiti di ingresso, uscita ed alimentazione;
- alimentazione 85-250 Vca;
- specifiche EMC direttive 98/336/EEc a 10V/m.

Il misuratore di portata elettromagnetico deve essere tarato e certificato da laboratori terzi accreditati secondo la norma UNI EN ISO/IEC 17025.

### 11.4 Posa in opera misuratore di portata magnetico

Per ogni strumento si dovrà provvedere indicativamente alla fornitura in opera dei seguenti materiali:

- N. 1 valvola a sfera da ½" in ottone a tre vie;
- 15 mt circa di tubazione con raccorderia PVC, IP65, ø 25 mm serie pesante tra il sensore ed il quadro di alimentazione/display, tubazione flessibile tipo Diflex nel tratto terminale, completa dell'apposita raccorderia Diflex;
- 20 metri di cavi elettrici d'alimentazione/misura tipo Fg16 da 4x1,5 mm2 + schermo metallico e cavo 3x1,5 tipo FG16 senza schermo tra lo strumento e il quadro di alimentazione.

## ART. 12 MISURATORE DI PORTATA AD ULTRASUONI ESTERNO

Il sistema di misura ad ultrasuoni costituito da due emettitori/ricevitori ad ultrasuoni e dalla relativa elettronica a microprocessore. I sensori sono installati dall'esterno della condotta. Il sistema di misura è basato sul principio della propagazione del suono nei liquidi, a cui concorrono la velocità del suono nei mezzi di propagazione oltre alla natura e velocità del liquido. I sensori sono posizionati in modo che un'onda sonora sia emessa in favore della corrente di flusso e l'altra controcorrente. L'elettronica, una volta impostati i dati della geometria della condotta, rileva la differenza del tempo di transito, la direzione del flusso, la velocità media del fluido e di conseguenza la relativa portata istantanea e quella totalizzata uni o bidirezionale. I misuratori di portata ad ultrasuoni esterno a microprocessore devono essere idonei alla visualizzazione di stato e forma del segnale acustico generato da ogni coppia di sonde ad ultrasuoni a tempo di transito: tale funzione consente di verificare lo stato delle sonde, il relativo allineamento, ostruzioni o rottura delle stesse; avente le seguenti caratteristiche:

- Campo di misura: fluidi con Vel. 0-15 m/sec;
- grado di protezione IP67;
- uscita analogica isolata galvanicamente 4-20 mA + impulso Rmax=1000 Ω, linearità 0,1%;
- alimentazione 85-250 Vac;
- precisione del sistema 0,5%;
- linearità 0,05%;
- ripetibilità 0,02%;
- temperatura -20 °C a +70 °C;
- dotato di display alfanumerico a cristalli liquidi retroilluminato in grado di visualizzare portata istantanea e totalizzata.
- Munito di sonde con attacco esterno per diametri da DN 100 a DN 2000 completo di kit di installazione;
- cavo sensore di 30 mt;
- pressacavo M20.

Nel caso di installazioni in cui non sia disponibile la alimentazione elettrica, si deve prevedere l'installazione di un misuratore di portata a ultrasuoni alimentato a batteria e in ogni caso dovrà essere presente comunque , anche laddove esiste la fornitura di energia elettrica, questo per garantire il funzionamento in caso di blackout elettrico.

Il misuratore dovrà essere predisposto per la trasmissione con protocollo IoT

## ART. 13 MISURATORI DI LIVELLO A ULTRASUONI

Misuratore di livello ad ultrasuoni delle seguenti caratteristiche:

- campo di misura – 0,3 a 8 metri;
- campo di misura min.: 300 mm;
- Protezione dei dati: memorizzati in una EEPROM in assenza di alimentazione;
- - precisione: 0,25% del campo di misura;
- display digitale: a cristalli liquidi con quattro caratteri di 18 mm dall'altezza;

- uscita analogica: 4÷20 mA max lunghezza 1500 m;
- contatti: N° 5 indipendenti SPDT 5A-220V/50Hz non induttivi, singolarmente programmabili fra allarme di perdita eco, allarme di alta temperatura /livello/portata;
- custodia: IP 65 – 160 (L) x 240 (H) x 82 (Sp) mm;
- montaggio: a parete;
- certificazione: CE;
- alimentazione: 115/230 Vca ±15% - 50/60Hz 15VA;
- temperatura ambiente: -20 a +60°C;
- massima distanza tra trasduttore ed elettronica: 336 m utilizzando cavo RG62A/U in conduit metallico messa a terra;
- Programmazione: calibratore all'infrarosso removibile.

**ART. 14 GIUNTI DI SMONTAGGIO**

Per facilitare le operazioni di montaggio in opera e ricambio della guarnizione delle valvolE sarà istallata a fianco della valvola un giunto di smontaggio del tipo a soffietto metallico in acciaio inox di diametro variabile sino al DN 300 PN 16 descritto di seguito nelle sue parti:

- Soffietto, tiranti di smontaggio, convogliatore e flange: in acciaio inox AISI 321 Ti;
- Flange di collegamento: conformi alla UNI EN 1092-1 e alle altre norme corrispondenti alle pressioni richieste;
- Materiali: interamente conformi al trasporto di acqua potabile;
- Guarnizioni di tenuta: NBR o EPDM per uso potabile;
- Bulloni: in acciaio inox AISI 316 o equivalente;
- Rivestimento: con verniciatura epossidica di spessore minimo 200 micron;
- Pressioni di collaudo: secondo la norma ISO 5208: 1.5 PN;
- Marcatura del giunto: a mezzo etichetta indicante: DN, PN, foratura flange, anno e mese di produzione, numero di serie e marchio del produttore;

• Certificazioni: certificazione rilasciata da un Organo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45012 che attesta che la società fornitrice mantiene il sistema qualità aziendale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 9001:2000 in relazione alla produzione di giunti di smontaggio a soffietto.

## ART. 15 REALIZZAZIONE DELLE CAMERETTE STRADALI

Per l'installazione degli strumenti di misura, temporanei e permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere alla progettazione e realizzazione, ove necessario, di camerette stradali interrate atte a contenere i misuratori di portata e pressione, di idrovalvole, di organi di manovra e sezionamento, etc., utilizzati per il monitoraggio della rete idrica ed il sistema di acquisizione e trasmissione dati. Le camerette di manovra, in base alle esigenze logistiche e di spazio, potranno essere prefabbricate oppure gettate in opera. La realizzazione delle camerette interrate è comprensiva della progettazione esecutiva dell'intervento e dell'ottenimento dei necessari permessi dagli enti preposti (Comune, Provincia, Genio civile, etc.), le operazioni di accantieramento, l'esecuzione dei lavori ed il ripristino dei luoghi. Prima dell'esecuzione della cameretta stradale l'appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante il progetto esecutivo per la successiva validazione.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le attività necessarie per la realizzazione delle opere, quali:

- indagini geologiche e geotecniche per la presentazione della pratica al genio civile;
- ricerca strumentale delle condotte e dei sotto-servizi, finalizzata al posizionamento e alla realizzazione delle camerette.

Si precisa che la progettazione e la realizzazione delle camerette dovrà essere conforme a tutti gli altri Disciplinari oggetto del presente Appalto.