



Obiettivo Specifico RA6.3 – *Miglioramento del servizio idrico integrato per usi civili e ridurre le perdite di rete di acquedotto*

Linea di Azione IV 1.1. - *Riduzione delle perdite nelle reti di distribuzione dell'acqua, compresa la digitalizzazione e il monitoraggio delle reti - REACT-EU*

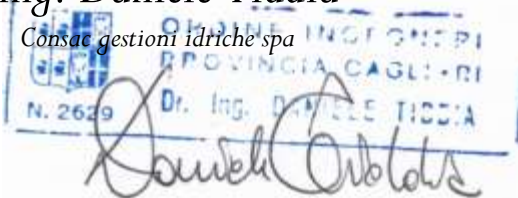
La gestione ottimale delle risorse idriche del Cilento e Vallo di Diano tra digitalizzazione delle reti, tecnologie di misura smart e sistemi di monitoraggio avanzati

ED8_Postazioni di misura e regolazione

Progettazione

ing. Daniele Tiddia

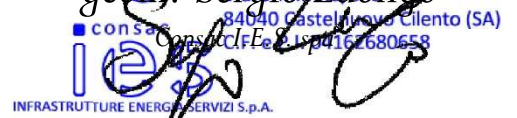
Consac gestioni idriche spa



Supporto alla progettazione

geom. Sergio Longo

84040 Castelluccio Cilento (SA)
Consac gestioni idriche spa
N. 4162680658



R.U.P.

ing. Rossella Femiano

Consac gestioni idriche spa



SETTEMBRE 2022

via valiante 30
84078 vallo della lucania

tel 0974 75 616 / 622
fax 0974 75 623
info@consac.it
www.consac.it

codice fiscale e partita iva
00182790659
capitale sociale
9.387.351,00
registro imprese
00182790659
conto corrente postale
9845

segnalazione guasti
800 830 500
autolettura contatori
800 831 288

SOMMARIO

1. Introduzione	2
2. Postazioni di misura e regolazione	3
2.1. Normativa di riferimento	3
2.2. Postazione di misura della portata e della pressione.....	4
2.3. Postazione per la misura e regolazione della pressione (Pressure Reducing Valves)	5
2.4. Postazione per la misura e regolazione della portata (Flow Control Valve)	5
3. Tubi, raccordi e apparecchiature idrauliche	7
3.1. Valvole a saracinesca.....	7
3.2. Valvole a farfalla	9
3.3. Valvole a fuso	10
3.4. Idrovalvole.....	11
3.5. Attuatori elettrici.....	13
3.6. Trasduttori di pressione e manometri	18
3.7. Misuratori di portata elettromagnetici	19
3.8. Misuratori di portata ad ultrasuoni	20
3.9. Realizzazione camerette e pozzetti stradali	21
4. Accettazione dei materiali	22

1. Introduzione

Il presente disciplinare descrive le apparecchiature da utilizzare per la misura e la regolazione dei parametri di funzionamento delle reti idriche oggetto di intervento.

L'implementazione del sistema di ingegnerizzazione delle reti idriche, infatti, mira ad avere un più elevato controllo del funzionamento delle stesse finalizzato alla massimizzazione della riduzione delle perdite senza comprometterne il funzionamento. La suddivisione delle reti in distretti può essere ottenuta mediante la posa in opera, in punti opportunamente individuati, di specifiche apparecchiature, installate nelle corrette modalità, con le quali procedere alla misurazione e alla regolazione dei parametri di funzionamento. La gestione della pressione in rete è, infatti, considerata l'attività di controllo delle perdite più favorevole, importante ed economicamente vantaggiosa.

Nell'ambito delle misure da adottare per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato, 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 la loro eventuale regolazione. La gestione ottimale del sistema di distribuzione attraverso il controllo delle pressioni e delle portate presuppone un'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.

Di norma, le postazioni di misura e regolazione saranno posizionate nei punti di origine delle reti di distribuzione e nei punti di ingresso e di controllo dei distretti.

Il presente disciplinare descrive:

1. Le postazioni di misura e regolazione;
2. Materiali e apparecchiature da utilizzare.

2. Postazioni di misura e regolazione

La realizzazione ed il controllo dei distretti idrici prevedono, come noto, la posa in opera di organi di regolazione e misurazione delle portate e delle pressioni in punti opportunamente individuati all'interno della rete idrica.

A tal fine sono state definite n. 3 tipologie di postazioni di misurazione e regolazione:

1. Postazione di misura della portata e della pressione;
2. Postazione per la misura e regolazione della pressione;
3. Postazione per la misura e regolazione della portata.

Nelle postazioni da realizzare saranno installate, quindi, le necessarie apparecchiature per procedere alla misurazione e alla regolazione dei parametri di funzionamento delle reti. Le strumentazioni saranno dotate di sistemi per la lettura e per la regolazione da remoto.

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 e alle apparecchiature idrauliche in dotazione ad ogni singola postazione. Gli schemi di installazione previsti sono stati rappresentati negli elaborati grafici allegati.

2.1. 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.

2.2. Postazione di misura della portata e della pressione

In tale postazione si prevede l'installazione di un manometro per la misurazione della pressione ed un misuratore, elettromagnetico o ad ultrasuoni (con eventuale alimentazione a batteria in base alle esigenze), per la misurazione della portata. 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.

Per l'installazione delle apparecchiature può essere utilizzato, qualora fosse necessario, anche un giunto di smontaggio. Al fine di procedere al sezionamento della rete nei punti di misura, onde procedere alle necessarie misurazioni per il bilancio idrico dei distretti, è stata prevista anche l'installazione di una valvola di intercettazione.

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto deve essere ubicato in pozzetto prefabbricato in c.a., con dimensioni minime interne adeguate alle future manovre e letture da effettuare e dotato di chiusino in ghisa classe D400.

2.3. Postazione per la misura e regolazione della pressione (Pressure Reducing Valves)

In tale postazione si prevede di installare le apparecchiature già descritte per la misurazione delle pressioni e delle portate ed anche una idrovalvola per la regolazione della pressione (per la cui fornitura si rimanda ad apposita voce di capitolato).

Di norma, saranno utilizzate idrovalvole che, in maniera automatica, al variare della pressione di monte regolano la pressione di valle ad un valore prefissato, letto e misurato con appositi manometri che possano essere interrogati, così come tutte le altre apparecchiature, anche da remoto.

Tuttavia, qualora dovessero insorgere esigenze particolari durante lo studio del modello idraulico delle reti, saranno previste e concordate nelle periodiche riunioni tecniche di confronto, diverse tipologie di idrovalvole.

Per l'installazione delle apparecchiature può essere utilizzato, qualora fosse necessario, anche un giunto di smontaggio. Al fine di procedere al sezionamento della rete nei punti di misura, onde procedere alle necessarie misurazioni per il bilancio idrico dei distretti, è stata prevista anche l'installazione di una valvola di intercettazione.

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto deve essere ubicato in pozzetto prefabbricato in c.a., con dimensioni minime interne adeguate alle future manovre e letture da effettuare e dotato di chiusino in ghisa classe D400.

2.4. Postazione per la misura e regolazione della portata (Flow Control Valve)

Qualora in fase di progettazione definitiva si dovesse valutare l'opportunità alla installazione di apparecchiature di misura e regolazione della portata, in alternativa alla PRV (per la cui fornitura si rimanda ad apposita voce di capitolato), si potrà prevedere l'installazione di una FCV (Flow Control Valve).

In tale postazione si prevede di installare le apparecchiature già descritte per la misurazione delle pressioni e delle portate ed anche una valvola per la regolazione della portata (ad esempio valvole a fuso motorizzate per la regolazione delle portate che possano essere azionate anche da remoto). Tuttavia, qualora dovessero insorgere esigenze particolari durante lo studio del modello idraulico delle reti, saranno previste e concordate nelle periodiche riunioni tecniche di confronto, diverse tipologie di valvole.

Per l'installazione delle apparecchiature può essere utilizzato, qualora fosse necessario, anche un giunto di smontaggio. Al fine di procedere al sezionamento della rete nei punti di misura, onde procedere alle necessarie misurazioni per il bilancio idrico dei distretti, potrà essere prevista anche l'installazione di una

valvoladi intercettazione.

Le apparecchiature, la raccorderia, e i giunti di smontaggio, devono essere di diametro adeguato al punto individuato per l'installazione.

Il sistema su descritto deve essere ubicato in pozzetto prefabbricato in c.a., con dimensioni minime interne adeguate alle future manovre e letture da effettuare e dotato di chiusino in ghisa classe D400.

3. Tubi, raccordi e apparecchiature idrauliche

I componenti idraulici utilizzati per la realizzazione delle Postazioni di Monitoraggio e Controllo descritte ai punti precedenti, a titolo puramente indicativo ed in base alle specifiche esigenze definite nel progetto definitivo, saranno:

- tubi di idoneo materiale (ghisa, PEAD, ecc);
- raccordi di idoneo materiale (manicotti, pezzi a T, curve, tazze, imbocchi; giunti di smontaggio);
- valvole a saracinesca;
- idrovalvole;
- valvole a fuso;
- manometri;
- misuratori di portata elettromagnetici;
- misuratori di portata a ultrasuoni.

Le apparecchiature, i materiali, i raccordi, ed ogni altro elemento da installare e posare in opera dovrà essere preventivamente concordato con i tecnici Consac gestioni idriche spa durante le riunioni periodiche di confronto.

3.1. Valvole a saracinesca

Qualora previsto nel progetto definitivo, tale valvola può essere utilizzata esclusivamente per funzionamento on/off ovverossia “chiusura totale” (non di regolazione) in reti di distribuzione e adduzione.

Possono essere interrate e comandate mediante asta di manovra posta in apposito chiusino oppure allocate in pozzetto di ispezione e comandate mediante “volantino”.

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 cuneo deve essere metallico; per $PN = 16 \text{ bar}$ e $DN \leq 500 \text{ mm}$ (salvo diverse prescrizioni progettuali), la tenuta idraulica deve essere garantita da rivestimento in EPDM (per reti idriche), 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), alloggiare direttamente nel coperchio in sedi ricavate per lavorazione, oppure alloggiare 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;
- 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;
- il volantino deve essere circolare in ghisa verniciato con polvere epossidica.

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

Le parti metalliche devono essere dotate di rivestimento di protezione in vernice bituminosa.

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

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).

3.2. Valvole a farfalla

Qualora previsto nel progetto definitivo, tale valvola può essere utilizzata esclusivamente per funzionamento on/off ovvero sia "chiusura totale" (non di regolazione) in reti di distribuzione e adduzione.

Le valvole saranno esclusivamente del tipo flangiato 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); fincorsa 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;
- 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.

3.3. Valvole a fuso

Qualora previsto nel progetto definitivo, 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.

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 boccia 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.

3.4. Idrovalvole

Qualora previsto nel progetto definitivo, 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 un'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 sovrappressioni 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.

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 \geq 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.

3.5. Attuatori elettrici

Qualora previsto nel progetto definitivo, 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.

L'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 disinnesco; 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 $90^\circ \pm 5^\circ$;
- Unità tele-invertitrice incorporata a bordo;
- Lubrificazione in olio per l'intera vita;
- Adatto per temperatura ambiente $-30/+65^\circ\text{C}$;
- Esecuzione stagna (IP 68 secondo CEI EN 600034-5 – IEC 34-5);
- Verniciatura epossivinilica;
- 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 o mancanza di una fase;
- 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 friendly” 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 eeprom (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...;
- unzione "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;
- Ritrasmissione analogica del grado di apertura con segnale 4-20mA al quadro di telecontrollo Consac gestioni idriche spa.

3.6. Trasduttori di pressione e manometri

Qualora previsto nel progetto definitivo, i manometri utilizzati nelle Postazioni di Monitoraggio e Controllo devono essere conformi alle norme UNIEN 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 sensori di tipo a membrana o 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 sensore a membrana o 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.

Lo strumento di misura è costituito essenzialmente da:

- un trasduttore primario, che include il sensore e l'interfaccia;
- un trasduttore secondario, che include l'elettronica, la morsettiera, il display e potrà essere scelto integrato al trasduttore (lato elettronica) o in versione separata ovvero leggibile in loco attraverso il collegamento alla RTU;
- pressione massima di esercizio da 2,5 a 4 volte il campo di misura della cella;
- grado di protezione ambientale IP68.

Per le attività di memorizzazione e trasmissione dei dati di misura in remoto, è stata prevista l'installazione di idonea unità RTU (per la cui fornitura si rimanda ad apposita voce di capitolato), settata in modo tale da poter comunicare con il sistema di telecontrollo di Consac gestioni idriche spa.

3.7. Misuratori di portata elettromagnetici

Qualora previsto nel progetto definitivo, i misuratori di portata elettromagnetici devono essere conformi alla norma UNI EN ISO 20456-2020. Lo strumento di misura è costituito di norma da un sensore, costituito da tronchetto di misura flangiato entro cui scorre il liquido che viene misurato e da un convertitore/trasduttore di portata, costituito dall'unità elettronica che amplifica e trasforma il segnale elettrico proveniente dal misuratore.

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

- Principio di funzionamento ad induzione elettromagnetica;
- temperatura ambiente -20°C / $+80^{\circ}\text{C}$ 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.
- 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. Per le attività di memorizzazione e trasmissione dei dati di misura in remoto, deve essere prevista idonea unità RTU, settata in modo tale da poter comunicare con il sistema di telecontrollo di Consac gestioni idriche spa.

3.8. Misuratori di portata ad ultrasuoni

Qualora previsto nel progetto definitivo, il sistema di misura ad ultrasuoni è 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 tempi 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 $R_{max}=1000 \Omega$, 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.

Per l'installazione del misuratore di portata a ultrasuoni deve essere prevista una batteria di alimentazione per garantire il funzionamento anche in caso di interruzione della fornitura elettrica.

3.9. Realizzazione camerette e pozzetti stradali

Qualora previsto nel progetto definitivo, per l'installazione degli strumenti di misura, temporanei e permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere allaprogettazione e realizzazione, ove necessario, di camerette stradali interratoe atte a contenere i misuratori di portata e pressione, le idrovalvole, gli 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 interratoe 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 a Consac gestioni idriche spa. 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;
- fornitura energia elettrica;
- ogni opera o magistero per rendere il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

4. Accettazione dei materiali

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

- un controllo visivo per appurare l'integrità;
- un controllo dimensionale per appurare la correttezza dei DN e delle dimensioni;
- un controllo di funzione per appurare che corrispondano ai modelli previsti nel progetto.

Deve, inoltre, accertare che sia stata acquisita la documentazione di accompagnamento del materiale. Sono rifiutate le forniture non accompagnate da tutti i documenti necessari.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire 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.

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.