



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Assessoradu de sos traballos pùblicos

Assessorato dei lavori pubblici

Ente acque della Sardegna

Servizio Progetti e Costruzioni



**L88 - MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RIASSETTO FUNZIONALE
DEL COLLEGAMENTO MULTISETTORIALE
VILLANOVATULO - ZONA INDUSTRIALE DI ISILI - IS BARROCUS**

**1° LOTTO 2° COMPARTO - 1° STRALCIO:
RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE
ACQUEDOTTO - TRATTA "IS PILLUS"**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Parte A - PARTE GENERALE

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Allegato

A.9

Scala:

Redazione:

Ing. Stefano Serra, Ing. Gianfranco Fadda

Coordinatore della progettazione:

Ing. Stefano Serra

Collaboratori:

Geom. Corrado Balistreri

Geom. Osvaldo Carta

Responsabile del Procedimento:

Ing. Nicoletta Sale

Il Direttore del Servizio

Progetti e Costruzioni

Ing. Roberto Meloni

Il Direttore Generale

Ing. Franco Ollargiu

PROGR.	DATA	ADOZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
1° EMISSIONE	29-03-2019			
REV. 1	05-07-2019	DDSPC n. 890 del 06.08.2019 DDSPC n. 1231 del 16.10.2019		

Ente Acque della Sardegna
Servizio Progetti e Costruzioni

**Manutenzione straordinaria e riassetto funzionale del collegamento
multisetoriale Villanovatulo – Z.I. di Isili – Is Barroccus**

**1° Lotto 2° Comparto – 1° Stralcio:
Riqualificazione funzionale acquedotto – tratta “Is Pillus”
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Sommario

1. PREMESSE	3
2. ISTRUZIONI PER DEPOSITO E STOCCAGGIO DI APPARECCHIATURE E ACCESSORI IDRAULICI	4
3. INSTALLAZIONE APPARECCHIATURE IDRAULICHE.....	5
4. MANUTENZIONE APPARECCHIATURE IDRAULICHE	6

1. Premesse

In generale, il piano di manutenzione è l'allegato del progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Le opere in progetto consistono nella realizzazione della nuova condotta di collegamento tra la vasca terminale della galleria di Is Pillus e le vasche di Su Murtaxiu. Detta condotta verrà realizzata con tubazioni in ghisa sferoidale DN 600 mm, con rivestimento interno in malta cementizia.

Completano il sistema idraulico opere d'arte minori costituite dai pozzetti di scarico e di sfiato con le relative apparecchiature idrauliche, e gli attraversamenti di corsi d'acqua e compluvi minori.

Per quanto riguarda le tubazioni, in considerazione del materiale adottato, non si ritiene di dovere prescrivere alcuna manutenzione particolare se non un eventuale lavaggio periodico delle condotte, che potrebbe rendersi necessario qualora l'acqua trasportata avesse notevoli quantità di particelle in sospensione.

Le apparecchiature di linea, invece, necessitano di un'attenzione particolare, in quanto costituiscono, in generale, il punto debole nel funzionamento dell'intero sistema. Infatti la mancata manutenzione, per esempio, di un apparecchio di sfiato può causare dei danni irreparabili all'intera condotta.

Di seguito si riportano, per le apparecchiature idrauliche previste:

- le istruzioni per il deposito e lo stoccaggio;
- le istruzioni di installazione;
- le istruzioni di manutenzione.

Si rappresenta che, in questa sede:

- per quanto riguarda il manuale d'uso, esso non risulta necessario in quanto le valvole di sfiato sono a funzionamento manuale e le saracinesche di scarico sono a volantino manuale;
- per quanto riguarda il programma di manutenzione, si fornisce unicamente l'indicazione orientativa di verificare almeno semestralmente l'efficienza delle apparecchiature e di sottoporle almeno annualmente a manutenzione, tenendo conto che l'opera verrà gestita dal competente Servizio Gestione Sud dell'ENAS, per cui la sua manutenzione verrà curata nell'ambito della programmazione generale delle manutenzioni predisposta da detto Servizio.

2. Istruzioni per deposito e stoccaggio di apparecchiature e accessori idraulici

APPARECCHIATURE

Qualora le apparecchiature debbano rimanere per lunghi periodi di tempo in magazzino, prima di essere montate sull'impianto, dovranno essere stoccate seguendo delle semplici regole qui di seguito descritte:

➤ **Movimentazione**

La movimentazione delle valvole dovrà essere eseguita con estrema cura, onde evitare urti anche accidentali che potrebbero causare danni alle stesse ed al loro rivestimento protettivo (verniciatura).

Evitare nel modo più assoluto che il sollevamento delle stesse avvenga tramite catene o corde bloccate attorno alle aste di manovra, volantini o attuatori. Utilizzare preferibilmente zone delle valvole quali flange, estremità del corpo o qualora vi siano golfari di sollevamento. Le zone di stoccaggio dovranno essere il più possibile lontane da altre attività lavorative.

➤ **Stoccaggio**

Inserire delle coperture sulle bocche di passaggio in modo da isolare la parte interna della valvola, salvaguardando in questo modo gli organi interni ed in particolare le sedi di tenuta.

Le apparecchiature dovranno essere tenute in luoghi coperti, il più possibile al riparo dal sole e dalla pioggia ed in generale dagli agenti atmosferici. Si dovrà evitare che le sedi di tenuta delle stesse valvole vengano a contatto con polvere o terra. Se non si possiede un luogo coperto e riparato si può ovviare a ciò coprendo le stesse con fogli di cellophane o plastica possibilmente di colore scuro.

Le apparecchiature in genere dovranno essere lasciate sempre nella posizione di chiusura.

Qualora le stesse dovessero essere sovrapposte assicurarsi che le superfici verniciate non vengano a contatto diretto. Interporre tra le due del materiale protettivo come ad esempio un foglio di cartone.

I componenti di gomma, principalmente guarnizioni di tenuta; ad esempio, valvole a farfalla o saracinesca a cuneo gommato) dovranno essere il più possibile protetti dalla luce e soprattutto dai raggi solari, in modo da evitare alterazioni strutturali che possano variare le caratteristiche specifiche del particolare.

➤ **Ispezione prima dell'installazione**

Prima di effettuare qualsiasi operazione di montaggio assicurarsi che le valvole non contengano terra, polvere, ecc., soprattutto sulle sedi di tenuta. Controllare sempre prima dell'installazione che tutte le viti di fissaggio dei vari componenti, sia interne che esterne siano perfettamente serrate ed in caso contrario provvedere al loro fissaggio. Eseguire sempre almeno una manovra completa di apertura e chiusura per verificare il funzionamento di tutti gli organi componenti la valvola.

ACCESSORI

➤ Guarnizioni

Normalmente le guarnizioni sono costruite in gomma che è materiale generalmente sensibile alle radiazioni solari. È buona norma quindi stoccare le guarnizioni in luoghi poco esposti ai raggi solari onde evitare alterazioni strutturali che potrebbero renderle inutilizzabili.

Qualora non si possedesse un tale ambiente è consigliabile coprire le guarnizioni con fogli di cellophane o plastica possibilmente di colore scuro.

➤ Bulloneria

La bulloneria viene normalmente fornita confezionata in sacchi o scatole riportanti all'esterno la dimensione ed il numero di pezzi contenuti. È indispensabile mantenere questo materiale nelle stesse condizioni di fornitura. In questo modo il materiale non viene a contatto con materiali che lo potrebbero danneggiare.

Infatti le bullonerie sono quasi sempre leggermente lubrificate. Il contatto di queste con terra o polvere potrebbe, in casi estremi, danneggiare la filettatura e rendere quindi inservibile il bullone.

3. Installazione apparecchiature idrauliche

Il montaggio di una qualsiasi apparecchiatura idraulica va effettuato in assenza di pressione nella condotta, e facendo estrema attenzione al senso del flusso dell'impianto. Alcune operazioni, qui di seguito esposte sono indispensabili per un facile e corretto montaggio delle apparecchiature.

La tubazione deve essere il più possibile priva di scorie di saldatura, residui vari di montaggio, terra, ecc.

Più pulita si mantiene la condotta durante il montaggio e meno inconvenienti anche gravi si verificheranno all'atto della messa in esercizio degli impianti e durante i lavaggi che normalmente si eseguono specie negli acquedotti.

Qualora il fluido convogliato contenga corpi solidi estranei è consigliabile, a monte delle apparecchiature, montare un raccoglitore di impurità.

Le flange di collegamento sulla condotta dovranno essere perfettamente allineate e parallele. Qualora non si preveda l'adozione di un giunto di smontaggio, la distanza tra le due flangie di supporto della valvola dovrà essere identica allo scartamento dichiarato dal costruttore con l'aggiunta dello spessore delle guarnizioni di tenuta. Una misura anche di pochi millimetri più grande può causare, durante le operazioni di fissaggio, la rottura del corpo valvola a causa delle tensioni provocate dal serraggio eccessivo dei bulloni, per compensare tale differenza.

È indispensabile, che attorno alle valvole, sia mantenuto lo spazio sufficiente per permettere sia la manovra delle stesse e sia eventuali operazioni di taratura e/o manutenzione.

È buona norma prevedere all'atto del montaggio delle apparecchiature l'uso di un giunto di smontaggio.

Questa apparecchiatura, posta a valle della valvola elimina la necessità di controllare, durante il posizionamento della tubazione che lo spazio per le apparecchiature sia preciso, in quanto consente un'escursione sufficiente per compensare qualsiasi eventuale errato posizionamento. Inoltre qualora se ne presentasse la necessità, consente di controllare lo stato di usura della valvola sul quale è montato senza mettere fuori servizio la condotta ma semplicemente smontandolo si può controllare visivamente l'interno della valvola. Altro possibile scopo è quello, specie sulle valvole a farfalla di permettere la sostituzione della guarnizione di tenuta senza smontare la valvola dalla condotta.

Le valvole vengono normalmente montate sulle condotte rispettando il senso della freccia presente sulle stesse. Qualora queste ne siano sprovviste significa che il senso di montaggio è indifferente ai fini del corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Ricordiamo peraltro che le valvole a farfalla devono avere la guarnizione posta verso valle per permetterne la sostituzione senza togliere la valvola dalla condotta; quindi sono dotate di freccia indicatrice della posizione della sede di tenuta.

Le apparecchiature idrauliche, salvo specifica indicazione contraria, possono essere montate in qualsiasi posizione (orizzontale, verticale, inclinata, ecc.) rispetto all'asse della tubazione.

Dopo il montaggio delle apparecchiature sull'impianto accertarsi che lo strato protettivo delle stesse (verniciatura) non sia danneggiato dalla manipolazione effettuata. Se questo dovesse essere riscontrato provvedere alla sostituzione dell'apparecchio prima del montaggio. Il corpo ed il cappello delle apparecchiature sono rivestiti in resina di colore azzurro riportato elettrostaticamente, pertanto è inaccettabile qualsiasi soluzione di ripristino di detto rivestimento in sito.

4. Manutenzione apparecchiature idrauliche

L'efficienza delle apparecchiature idrauliche in genere è strettamente legata alle condizioni di esercizio dell'impianto ed al tipo di fluido convogliato. È pertanto opportuno stabilire un programma di ispezioni periodiche in funzione sia del tipo di valvola e delle sue caratteristiche specifiche sia in relazione al tipo di funzione svolta dalla valvola stessa.

GIUNTO DI SMONTAGGIO

Il giunto di smontaggio è un'apparecchiatura appositamente progettata per facilitare il montaggio e lo smontaggio delle valvole sulle tubazioni.

Il giunto è costituito da un unico monoblocco già pronto per essere calzato sulle tubazioni. Permette pertanto veloci montaggi in opera, con semplici attrezzature. Le tubazioni possono anche essere tagliate a misura direttamente sull'impianto e collegate tra loro con il giunto richiedendo solo una pulizia del tubo nella zona della guarnizione, dove lavorano i labbri di tenuta.

Prima dell'installazione pulire i giunti e se possibile lasciarli nel loro contenitore sino all'occorrenza, pulire la fine della tubazione e rimuovere sbavature, scorie, ruggine, sporco ecc., lubrificare i terminali delle tubazioni con un lubrificante adatto per l'utilizzo della linea tubi. Evitare di dissaldare il giunto e non lubrificare le viti di chiusura.

Segnare le tubazioni con un gesso o con una matita.

Far scivolare il giunto oltre la fine di una tubazione; incastrare la seconda tubazione contro la prima, far scivolare il giunto sopra la parte terminale del tubo superando il segno visibile effettuato sulla prima tubazione. Estrarre la seconda tubazione in modo che il segno del gessetto sia visibile da entrambe le parti delle tubazioni. Far scivolare il giunto sopra la fine di uno dei tubi come da segno.

Premere le altre tubazioni dentro il giunto e posizzarle in modo che il segno del gessetto sia chiaramente visibile.

Avvitare a fondo le viti anche servendosi di una chiave dinamometria.

Dopo il serraggio verificare che i perni di serraggio siano abbastanza paralleli, che il giunto sia in squadra con la tubazione e che le tubazioni collegate siano ben allineate. Controllare la guarnizione per la verifica di una buona compressione tutt'attorno al giunto su entrambi i lati. Se necessario, proteggere il giunto dalla corrosione usando un sistema anticorrosivo quale guaine termoretraibili, protezioni catodiche, ecc.

Dopo aver messo in pressione l'impianto verificare se la tenuta idraulica è sufficiente ed eventualmente intervenire sui dadi di bloccaggio, avvitandoli fino a che l'eventuale perdita non sia scomparsa.

SARACINESCHE

Le saracinesche sono apparecchiature che non richiedono particolare manutenzione se non quella normale realizzata per ogni organo idraulico inserito sull'impianto.

La saracinesca è un organo di intercettazione costituito da un corpo flangiato all'interno del quale, su apposite guide realizzate nella fusione, scorre l'organo di sezionamento costituito da cuneo sagomato e rivestito da una superficie di gomma vulcanizzata. Sul corpo stesso è bloccato il cappello contenente gli organi di movimentazione del cuneo per l'apertura e la chiusura.

La saracinesca viene principalmente usata come sezionamento su condotte di distribuzione e adduzione ed è generalmente sempre mantenuta in posizione aperta o chiusa.

Come la maggior parte delle apparecchiature, anche la saracinesca garantisce la tenuta in ambedue le direzioni di flusso. Come per le altre apparecchiature anche per la saracinesca è consigliabile utilizzare un giunto di smontaggio.

Come precedentemente esposto la saracinesca è un organo che non richiede particolari operazioni manutentive; tuttavia, soprattutto se la valvola rimane per lungo tempo in una medesima posizione è necessario verificare il suo stato eseguendo alcune manovre di apertura e chiusura.

È inoltre possibile che a lungo andare le tenute secondarie (corpo-cappello, cappello-flangetta-asta) presentino qualche tra filamento.

Per eliminare questi inconvenienti si procederà a stringere i bulloni di fissaggio dei vari componenti fino alla completa eliminazione del tra filamento.

Anomalia 1 : perdita sull'asta di manovra

Questa operazione di manutenzione può essere effettuata anche con l'impianto in esercizio; tuttavia è consigliabile intervenire in momenti in cui l'impianto è fuori servizio.

- tramite il volantino portare il cuneo nella posizione di massima apertura, fino a quando cioè lo stesso si blocca e non ruota più;
- togliere il volantino allentando la vite centrale che lo tiene fissato all'asta di manovra;
- allentare svitandola la boccola in ottone blocca l'asta di manovra;
- sfilare dall'asta la boccola; all'interno sono posizionate le guarnizioni o-ring di tenuta;
- togliere e sostituire le guarnizioni;
- inserire nella sua sede la boccola e rimontarla facendola scorrere lungo l'asta, inserendo subito dopo il parapolvere;
- assicurarsi che la guarnizione di tenuta sul cappello sia ben posizionata e quindi inserire le viti di bloccaggio e avvitare. Se la guarnizione cappello-flangetta dovesse essere particolarmente rovinata procedere alla sua sostituzione;
- rimontare il volantino fissandolo con l'apposita vite.

Anomalia 2: perdita idraulica sull'organo di intercettazione (cuneo).

Questa è un'anomalia che può verificarsi su ogni tipo di saracinesca, e può essere dovuta al deposito di sospensioni, generalmente sempre presenti nei fluidi trasportati dalle condotte, che si depositano normalmente nei punti dove i filetti di liquido vengono perturbati per la presenza di apparecchiature idrauliche.

Quando si verificano queste anomalie agire sulla saracinesca eseguendo alcune manovre di apertura e chiusura per pulire tramite il flusso le sedi di tenuta.

Questa anomalia può essere causata dal fatto che la tenuta è realizzata con un elemento deformabile che si appoggia su una sede piana senza bloccaggi meccanici. Questo può a lungo andare modificare il suo assetto e non garantire quindi la tenuta idraulica.

Il più delle volte è sufficiente, operando tramite il volantino di manovra, aumentare la compressione della gomma, per eliminare la perdita.

Qualora questo intervento non dia i risultati sperati è necessario controllare ed eventualmente sostituire l'elemento di tenuta. Per realizzare questo agire come segue:

- assicurarsi che la condotta non sia in esercizio e sia completamente vuota;
- allentare le viti di collegamento tra corpo e cappello, posizionate nella parte centrale della saracinesca in numero normalmente maggiore di quattro;
- togliere la parte superiore della saracinesca (cappello, asta, cuneo, volantino);
- ruotare il cuneo fino a farlo uscire completamente dall'asta;
- togliere la chiocciola di manovra dallo stesso;
- inserire la chiocciola stessa nel cuneo nuovo;
- avvitare il cuneo nuovamente sull'asta di manovra;
- riposizionare tutta la parte superiore della saracinesca, nella sua sede originale controllando che la guarnizione di tenuta corpo/cappello non sia usurata;
- inserire le viti di bloccaggio e fissarle;
- controllare che la tenuta sia ripristinata.

SFIATI AUTOMATICI

Le valvole automatiche di sfiato sono apparecchiature utilizzate sulle condotte ai fini di eliminare o immettere aria nelle condotte in pressione per ottimizzarne il funzionamento. Sono suddivise in tre categorie:

- sfiati singoli per immissione o evacuazione d'aria in fase di svuotamento o riempimento delle tubazioni;
- sfiati singoli per lo spurgo dell'aria formatasi all'interno delle condotte, durante il normale funzionamento dell'impianto;
- sfiati a tripla funzione che racchiudono le funzioni sopradescritte in un'unica apparecchiatura.

Le apparecchiature sono costituite da un corpo doppio o singolo in ghisa contenente il galleggiante generalmente in acciaio. Sulla sommità di tale corpo fissato tramite viti zincate, è posizionato il coperchio di tenuta sulla quale aderisce il galleggiante in posizione di chiusura. Al di sopra di tale coperchio è posta una cuffia di protezione che impedisce l'entrata di materiale (quale polvere, foglie, ecc) durante il funzionamento.

Generalmente gli sfiati vengono posizionati su derivazioni flangiate, nei punti alti delle condotte per facilitare l'espulsione dell'aria che essendo più leggera dell'acqua tende a portarsi verso l'alto. È buona norma inoltre, soprattutto quando si è in presenza di tratte di condotta molto lunghe e con scarsi dislivelli, posizionare un adeguato numero di queste apparecchiature per permettere lo spurgo dell'aria ed evitare il formarsi di bolle che limiterebbero la portata della stessa. Normalmente sul tronchetto in derivazione dove vengono posizionati gli sfiati è consigliabile inserire un organo di intercettazione (saracinesca o valvola a farfalla) che consente di eseguire eventuali operazioni di manutenzione sulle apparecchiature di sfiato senza mettere in fuori servizio la condotta. La messa in esercizio di queste apparecchiature non necessita di particolari operazioni in quanto il loro funzionamento è automatico. Dopo il montaggio dell'organo di intercettazione e dello sfiato stesso, assicurarsi che il primo sia completamente aperto.

È comunque necessario, soprattutto nella fase di riempimento della tubazione, assicurarsi che a causa delle turbolenze nel flusso di fuoriuscita dell'aria, non si verifichi la chiusura anticipata del galleggiante.

Operazioni di manutenzione sono necessarie solamente quando si dovessero presentare anomalie nel funzionamento. Tuttavia è buona norma eseguire un controllo semestrale di verifica del funzionamento.

Le possibili anomalie sono:

Perdita della tenuta idraulica:

Questa anomalia può verificarsi a causa del deposito sulla sede di tenuta stessa di sospensioni di materiale (limo o altro) che si deposita sulla stessa durante le operazioni di funzionamento. Per eliminare questo inconveniente agire come segue:

- intercettare la condotta tramite l'organo di esclusione;
- smontare tramite le apposite viti il coperchio all'interno del quale è inserita la guarnizione di tenuta;
- procedere alla pulizia degli organi interni verificando lo stato di conservazione dei componenti;
- se si notassero segni di usura evidente, procedere alla sostituzione della guarnizione di tenuta;
- procedere quindi al rimontaggio dei particolari e riaprire l'organo di intercettazione.

Mancata chiusura del galleggiante:

Questo inconveniente si può verificare per il bloccaggio del galleggiante sulla sua guida di centraggio sempre a causa di depositi (limo o altro) spinti dal flusso verso lo sfiato.

Per eliminare questo inconveniente agire come segue:

- intercettare la condotta tramite l'organo di esclusione;
- smontare tramite le apposite viti il coperchio all'interno del quale è inserita la guarnizione di tenuta;
- togliere il galleggiante e verificare la guida di scorrimento, pulendola adeguatamente;
- procedere quindi al rimontaggio dei particolari e riaprire l'organo di intercettazione.