



PSR Sicilia 2014/2022

Misura 4 - Sottomisura 4.3 – Operazione 4.3.b

"Investimenti in infrastrutture irrigue"

Approvato con DDG n° 1495 del 13.04.2023



Consorzio di Bonifica Sicilia Occidentale

(D.P. Reg. Sic. n°467 del 12 settembre 2017)



Consorzio
di Bonifica
4 Caltanissetta

ENTE ATTUATORE



Consorzio
di Bonifica
2 Palermo

ENTE PARTNER

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA RELATIVI ALL'EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI IRRIGUI NEL COMPENSORIO IRRIGUO JATO MEDIANTE SOSTITUZIONE DI CONDOTTE SECONDARIE E RIPRISTINO APPARECCHIATURE IDRAULICHE.

CUP: I91D23000020006

6.1

DATA: 18.09. 2024

PIANO DI MANUTENZIONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Giuseppina Impastato

IL DIRIGENTE DELL'AREA TECNICA

Dott. Ing. Salvatore Marino

DIRETTORE GENERALE

Dott. Giovanni Tomasino

PROGETTISTI

Dott. Ing. Rosario Gennaro

Geom. Francesco Paolo Zummo

COMMISSARIO STRAORDINARIO

Dott. Baldassare Giarraputo

Indice

PREMESSA GENERALE.....	2
1. MANUALE D'USO.....	4
1.1 Premessa	4
1.2 Ubicazione delle opere	4
1.3 Descrizione sommaria delle opere	4
1.4 Unità tecnologica 1): condotte di linea.....	4
1.4.1 Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti	5
1.4.2 Tubazioni	6
1.5 Unità tecnologica 2): Opere civili	6
1.5.1 Strutture in calcestruzzo semplice ed armato	6
1.6 Unità tecnologica 3): Apparecchiature idrauliche	8
1.6.1 Giunti di smontaggio	8
1.6.2 Valvole a saracinesca	9
1.6.3 Misuratore di portata	10
1.7 Unità tecnologica 4): Pavimentazioni stradali.....	10
1.7.1 Pavimentazioni stradali in bitumi.....	10
1.8.2 Concentratore	11
1.8.3 Device di prelievo.....	11
2. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	12
2.1 Generalità	12
2.2 Unità tecnologica 1): condotte di linea.....	12
2.2.1 Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti	12
2.2.2 Tubazioni	15
2.3 Unità tecnologica 2): Opere civili	18
2.3.1 Strutture in calcestruzzo semplice ed armato	18
2.4 Unità tecnologica 3): Apparecchiature idrauliche	21
2.4.1 Giunti di smontaggio	22
2.4.2 Giunto compensatore.....	23
2.4.3 Sfiati.....	25
2.4.4 Valvole a farfalla	27
2.4.5 Valvole a saracinesca	28
2.4.6 Valvole di regolazione a membrana.....	30
2.5 Unità tecnologica 4): Pavimentazioni stradali.....	32
2.5.1 Pavimentazioni stradali in bitumi.....	32

PREMESSA GENERALE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi o di effettiva realizzazione, l'attività di manutenzione dell'opera nel suo complesso al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Il presente piano di manutenzione sarà costituito dai seguenti documenti operativi:

a) Manuale d'uso

Il manuale d'uso farà riferimento all'uso delle parti più importanti dell'opera in progetto, e in particolare degli impianti tecnologici.

L'insieme delle informazioni fornite permetterà all'utente di conoscere le modalità di fruizione e di gestione del bene che ne evitino il degrado anticipato.

Il manuale d'uso conterrà tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da utilizzazione impropria dell'opera e per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche, nonché di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollevare interventi specialistici.

Il manuale d'uso per ogni parte, macchina o componente nell'utilizzazione dell'opera proposta, conterrà le seguenti informazioni:

- ubicazione
- rappresentazione grafica
- descrizione
- modalità d'uso corretto

b) Il manuale e programma di manutenzione

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'opera e in particolare degli impianti tecnologici.

Esso fornirà, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione.

Il manuale di manutenzione conterrà le seguenti informazioni:

- Schede apparecchiature, magazzini libro giornale ecc.
- La descrizione degli interventi di manutenzione ordinaria
- La descrizione degli interventi di manutenzione programmata
- Le indicazioni relative alla manutenzione straordinaria

Il Programma di manutenzione prevederà un sistema di verifiche e controlli ed interventi da eseguire, a cadenze temporalmente, o altrimenti, prefissate, al fine di una corretta gestione delle opere nel loro complesso e delle sue parti nel corso degli anni e l'indicazione delle risorse necessarie sia per la conduzione operativa che per la conduzione direttiva.

In definitiva il piano di manutenzione dell'opera viene redatto al fine di:

- consentire un corretto uso dell'impianto
- agevolare la manutenzione delle opere
- controllare periodicamente lo stato di conservazione delle stesse
- mettere in condizione l'utilizzatore di gestire nel migliore dei modi l'impianto al fine di allungare la vita utile dello stesso.

Ovviamente il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'opera, al controllo ed alla verifica di validità, con eventuali aggiornamenti che si renderanno necessari a seguito dell'esecuzione dei lavori, delle prescrizioni dei vari fornitori, ecc.

Resta inteso che il gestore dell'impianto avrà inoltre a disposizione – per documentarsi in merito – il progetto esecutivo dell'opera che anche se non materialmente inserito negli elaborati che seguono, ne fa però parte integrante.

Nei capitoli che seguono verranno riportate le informazioni necessarie, rimandando per ulteriori dettagli anche a tutti gli elaborati progettuali

1. MANUALE D'USO

1.1 Premessa

Scopo del presente manuale è quello di esporre gli elementi necessari per un corretto uso dell'opera, in modo da:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un uso improprio
- permettere di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione e che non richiedono conoscenze specialistiche
- permettere di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

1.2 Ubicazione delle opere

Le opere da realizzarsi, oggetto del progetto esecutivo, saranno realizzate nei comuni di Partinico e Trappeto

1.3 Descrizione sommaria delle opere

Per una completa identificazione delle opere proposte viene fornita di seguito la lista delle forniture previste in oggetto.

Le opere sono raggruppate in base alle sezioni del ciclo di trattamento previsto.

Per completezza si rimanda all'elenco descrittivo particolareggiato dei materiali e delle apparecchiature descritte negli elaborati allegati.

- Saracinesca a corpo piatto, cuneo gommato e passaggio totale, conforme alle norme EN 1074-2, CLASSIFICAZIONE PN 10 oppure PN 16 DN 400 mm.
- Saracinesca a corpo piatto, cuneo gommato e passaggio totale, conforme alle norme EN 1074-2, CLASSIFICAZIONE PN 10 oppure PN 16 DN 600 mm.
- Tubazioni in Pead - Tubazione diametro esterno mm 400.
- Tubazioni in Pead - Tubazione diametro esterno mm 630.
- Misuratore di portata.
- _____

1.4 Unità tecnologica 1): condotte di linea

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti
- Tubazioni

1.4.1 Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti

Tutte le apparecchiature idrauliche (sfiati, valvole, saracinesche, valvole a farfalla, ecc.) previsti lungo la rete di distribuzione irrigua, quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente all'aperto, chiamati "pozzetti" o camerette di manovra. Tali manufatti, quando interrati, sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne dei manufatti variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione. Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

2. Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

3. Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi principali, travetti, gradini di lamiera ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico.

4. Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

5. Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

6. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

7. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

8. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

9. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

10. Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

11. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

12. Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

13. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

1.4.2 Tubazioni

Le tubazioni utilizzate per le opere a rete sono in PEAD e provvedono alla distribuzione dell'acqua per uso irriguo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati.

Le tubazioni di distribuzione in ghisa o in acciaio devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

2. Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

3. Difetti al trattamento

Difetti al trattamento delle superfici esterne della tubazioni non interrate e dei relativi accessori, quali corniere, irrigidimenti, etc.

1.5 Unità tecnologica 2): Opere civili

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Strutture in calcestruzzo semplice ed armato

1.5.1 Strutture in calcestruzzo semplice ed armato

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento adiverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2. Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

3. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

4. Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

5. Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

6. Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7. Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

8. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

9. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

10. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

11. Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

12. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

13. Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

14. Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

15. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

16. Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

17. Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

18. Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

19. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

20. Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

21. Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

22. Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

23. Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

24. Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

25. Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

1.6 Unità tecnologica 3): Apparecchiature idrauliche

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Giunti di smontaggio
- Valvole a saracinesca
- Misuratore di portata

1.6.1 Giunti di smontaggio

Sono formati da un corpo di ghisa o di acciaio, da due ghiera di serraggio dotate di fori per l'inserimento dei bulloni di serraggio e da due guarnizioni in gomma per la tenuta, con soffietto metallico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Serrare ben stretti i dadi e i bulloni per evitare distacchi dei tubi. Verificare periodicamente la tenuta dei bulloni, delle guarnizioni e della ghiera di serraggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti della ghiera

Difetti di tenuta della ghiera di serraggio.

Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei dadi e bulloni.

Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni dei giunti con conseguente perdite di fluido.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare le valvole. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

2. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

1.6.2 Valvole a saracinesca

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla

rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

2. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

3. Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

4. Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

1.6.3 Misuratore di portata

Il misuratore di portata noto anche come flussimetro è uno strumento di misura della portata volumica di un flusso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Verificare le prescrizioni fornite dal produttore prima di installare il misuratore. Verificare i diametri e le pressioni di esercizio alle quali può essere soggetto il misuratore. Serrare in maniera adeguata il misuratore sulla tubazione per evitare arresti dell'erogazione dell'acqua dovuti a perdite eccessive.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei misuratori di portata.

2. Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

3. Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento del misuratore.

4. Perdite

Difetti di tenuta dei misuratori per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-riduttore.

1.7 Unità tecnologica 4): Pavimentazioni stradali

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Pavimentazioni stradali in bitumi

1.7.1 Pavimentazioni stradali in bitumi

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:

- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

2. Difetti di pendenza

Consiste in un'errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

3. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

4. Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

5. Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

6. Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

1.8.2 Concentratore

Il concentratore: ha la funzione di raccogliere, attraverso la trasmissione radio, tutte le informazioni relative alle Unità di Campo (RTU con modulo Radio)

MODALITÀ DI USO CORRETTO

E' necessario che esso sia installato in posizione atta a garantire il suo collegamento via radio con le apparecchiature a cui è dedicato ed il suo collegamento radio con il centro di controllo consortile

1. Mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento è necessario verificare la presenza dell'alimentazione elettrica, o il suo eventuale danneggiamento.

Il concentratore non necessita di alcuna manutenzione periodica.

1.8.3 Device di prelievo

device di prelievo, a bassissimo consumo, con memoria permanente non volatile per mantenimento dei dati di funzionamento e dei parametri utente, capacità di memorizzare le ultime 800 operazioni di apertura o chiusura effettuate

MODALITÀ DI USO CORRETTO

E' necessario che il device non subisca urti e/o danneggiamenti e che non venga esposto alle intemperie.

1. Mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento è necessario procedere con la sostituzione del device stesso.

Il device non necessita di alcuna manutenzione periodica.

2. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

2.1 Generalità

Il presente elaborato, riferito alle parti più importanti dell'opera ed in particolare agli impianti tecnologici, che richiedono una manutenzione più frequente e specialistica, fornisce le necessarie informazioni per la manutenzione stessa sia **ordinaria** (eseguibile periodicamente direttamente dall'utente) che quella **straordinaria** (di norma a cura delle ditte esterne e personale specializzato delle ditte fornitrici delle apparecchiature stesse) a seguito di guasti o anomalie o sostituzione programmata di parti o apparecchiature.

2.2 Unità tecnologica 1): condotte di linea

REQUISITI E PRESTAZIONI

(Attitudine al) controllo della tenuta

Classe dei requisiti: *Durabilità tecnologica*

Classe di esigenza *Durabilità*

Gli elementi dell'impianto idrico di adduzione e distribuzione dell'acqua devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

a) Prestazioni

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

b) Livello minimo della prestazione

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti
- Tubazioni
- Tabelle di segnalazione

2.2.1 Manufatti di alloggiamento apparecchiature e pozzetti

Tutte le apparecchiature idrauliche (sfiati, valvole, saracinesche, valvole a farfalla, ecc.) previsti lungo la rete di distribuzione irrigua, quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente all'aperto, chiamati "pozzetti" o camerette di manovra Tali manufatti, quando interrati, sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne dei manufatti variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. Resistenza meccanica

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza: Sicurezza

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

a) Prestazioni

Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

b) Livello minimo della prestazione

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

2. Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

3. Deformazione

Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali o comunque non più affidabili sul pianto statico.

4. Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei manufatti

5. Difetti delle porte di accesso

Difetti di apertura e chiusura delle porte di accesso dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc.

6. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale

7. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali.

8. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

9. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

10. Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario: Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza ed il tipo.

11. Mancanza

PIANO DI MANUTENZIONE

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

12. Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

13. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di muschi e licheni lungo le superfici.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo chiusini

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*

2. Controllo struttura

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Controllo delle strutture metalliche di recinzione dei manufatti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*
- Anomali riscontrabili: 1) *Cavillature superficiali*; 2) *Deposito superficiale*; 3) *Efflorescenza*; 4) *Esposizione dei ferri di armatura*; 5) *Presenza di vegetazione*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*

MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Interventi sulle strutture

Cadenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

2. Disincrostazione chiusini

Cadenza: Quando occorre

Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

3. Ripristino puntuale pedate ed alzata

Cadenza: Quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e della struttura delle scalette con elementi analoghi

- Ditte specializzate: *Fabbro.*

4. Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: Quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

5. Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

2.2.2 Tubazioni

Le tubazioni utilizzate per le opere a rete sono in ghisa sferoidale, PV e acciaio e provvedono all'adduzione ed alla successiva erogazione dell'acqua destinata all'irrigazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe dei requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di esigenza Funzionalità

a) Prestazioni

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

b) Livello minimo della prestazione

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI 6363 derivanti dalla formula $P = 20 \text{ ds/D}$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm^2); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

2. Resistenza alla corrosione

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni in ghisa devono garantire una buona resistenza alla corrosione e pertanto devono essere opportunamente rivestite.

a) Prestazioni

Le tubazioni in ghisa devono essere rivestite sia internamente sia esternamente.

b) Livello minimo della prestazione

Il rivestimento esterno della tubazioni è realizzato a base di vernice bituminosa, mentre quello interno è realizzato con malta cementizia applicata per centrifugazione avente approssimativamente la seguente composizione:

- 40% di cemento d'altoforno;
- 60% di sabbia silicea di granulometria opportunamente studiata.

3. Resistenza alla corrosione

PIANO DI MANUTENZIONE

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni in acciaio destinate ad essere interrate devono essere opportunamente coibentate con rivestimenti per evitare fenomeni di corrosione.

a) Prestazioni

Il rivestimento delle tubazioni in acciaio è effettuato esternamente con polietilene estruso, oppure con zincatura a caldo per immersione, mentre il rivestimento interno è effettuato con resine epossidiche senza solventi applicato a spruzzo su superficie preventivamente sabbiata e preriscaldata, sino al raggiungimento di uno spessore minimo di 250 microns.

b) Livello minimo della prestazione

Devono essere garantiti i requisiti ed i relativi minimi indicati nel punto 5 della norma UNI EN 12068.

4. Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

a) Prestazioni

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

b) Livello minimo della prestazione

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche, ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI 6363 all'appendice B.

5. Resistenza meccanica

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

a) Prestazioni

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

b) Livello minimo della prestazione

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5465 per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Tali valori così determinati vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto III della norma UNI 6363. La prova a trazione a caldo deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI 3918 ed i risultati ottenuti vanno poi verificati con quelli riportati nel prospetto IV della norma UNI 6363. La prova a schiacciamento va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5468. La prova a curvatura va eseguita secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5469.

6. Stabilità chimico reattiva

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

a) Prestazioni

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

b) Livello minimo della prestazione

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dal prospetto II della norma UNI 6363. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EN 18.

7. Resistenza alla trazione

Classe dei requisiti: Di stabilità

Classe di esigenza Sicurezza

Le tubazioni, i raccordi e gli accessori devono resistere a sforzi di trazione che si possono verificare durante l'esercizio dell'impianto.

a) Prestazioni

I valori della resistenza a trazione delle tubazioni varia in funzione del tipo di ghisa utilizzata (non centrifugata o centrifugata).

b) Livello minimo della prestazione

Possono essere eseguite delle prove sulle tubazioni in opera e devono essere rispettati i valori riportati nella norma UNI EN 598 relazionati all'allungamento percentuale ammissibile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

2. Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

3. Difetti di coibentazione

Difetti dei rivestimenti di protezione che causano corrosione delle tubazioni, evidenziati da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle stesse.

4. Difetti al trattamento

Difetti al trattamento delle superfici esterne della tubazioni non interrate e dei relativi accessori, quali corniere, irrigidimenti, ec.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo generale

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

- *Requisiti da verificare:* 1) Resistenza meccanica.
- *Ditte specializzate:* Idraulico.

2. Controllo tenuta

PIANO DI MANUTENZIONE

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- *Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

3. Controllo tenuta valvole

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Registrazione

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- *Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle valvole.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Pulizia

Cadenza: Ogni anno

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri ed otturatori dell'impianto

- *Ditte specializzate: Idraulici.*

2. Ripristino coibentazione

Cadenza: Quando occorre

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

- *Ditte specializzate: Specializzati vari.*

2.3 Unità tecnologica 2): Opere civili

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Strutture in calcestruzzo semplice ed armato

2.3.1 Strutture in calcestruzzo semplice ed armato

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento adiverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2. Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

3. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

4. Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

5. Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

6. Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7. Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

8. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

9. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

10. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

11. Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

12. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

13. Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

14. Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

15. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

16. Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

PIANO DI MANUTENZIONE

17. Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

18. Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

19. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

20. Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

21. Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

22. Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

23. Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

24. Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

25. Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo struttura

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- *Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Esposizione dei ferri di armatura; 13) Fessurazioni; 14) Macchie e graffi; 15) Mancanza; 16) Patina biologica; 17) Penetrazione di umidità; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature.*
- *Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Interventi sulle strutture

Cadenza: Quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- *Ditte specializzate: Specializzati vari.*

2.4 Unità tecnologica 3): Apparecchiature idrauliche

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe dei requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di esigenza Durabilità

Gli elementi dell'impianto idrico di adduzione e distribuzione dell'acqua devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

a) Prestazioni

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafiletti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

b) Livello minimo della prestazione

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare l'assenza di difetti o segni di cedimento.

2. (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe dei requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di esigenza Funzionalità

Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

a) Prestazioni

L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni non deve contenere sostanze corrosive.

b) Livello minimo della prestazione

L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità ≥ 30 mg/l HCO_3

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti elementi Manutibili:

- 01.02.01 Giunti di smontaggio
- 01.02.02 Giunto compensatore
- 01.02.03 Sfiati
- 01.02.04 Valvole a farfalla
- 01.02.05 Valvole a saracinesca
- 01.02.06 Valvole di regolazione a membrana

2.4.1 Giunti di smontaggio

Sono formati da un corpo di ghisa o di acciaio, da due ghiera di serraggio dotate di fori per l'inserimento dei bulloni di serraggio e da due guarnizioni in gomma per la tenuta, con soffietto metallico.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I giunti ed i relativi elementi devono essere in grado di evitare fuoriuscite di fluido.

a) Prestazioni

La prova per determinare la tenuta dei giunti deve essere effettuata secondo quanto indicato dalla norma UNI 5336. I tubi devono rimanere sotto pressione per 15 s.

b) Livello minimo della prestazione

Devono essere verificati i livelli minimi indicati dalla norma UNI 5336 e non devono verificarsi, al termine della prova, fuoriuscite di acqua, difetti o anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti della ghiera

Difetti di tenuta della ghiera di serraggio.

2. Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei dadi e bulloni.

3. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni dei giunti con conseguente perdite di fluido.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo dei giunti

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: ispezione a vista

Verificare lo stato di tenuta delle guarnizioni, della ghiera di serraggio, e dei bulloni e dei dadi.

- *Requisiti da verificare: 1) .*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti della ghiera; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di tenuta.*

MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Serraggio dadi e bulloni

Cadenza: Ogni 6 mesi

Serrare i dadi e i bulloni dei giunti quando si verificano piccole perdite di fluido dalle tubazioni

- *Ditte specializzate: Idraulici.*

2. Sostituzione guarnizioni

Sostituire le guarnizioni quando usurate

- *Ditte specializzate: Idraulici.*

2.4.2 Giunto compensatore

E' formato da una serie di elementi elastici metallici increspatis che possono essere sia compressi che tesi consentendo le dilatazioni positive o negative e l'assorbimento delle vibrazioni

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. Adattabilità delle finiture

Classe di Requisiti: *Adattabilità delle finiture*

Classe di Esigenza: *Fruibilità*

Gli elementi di tenuta devono essere privi di difetti o irregolarità che ne pregiudichino la funzionalità.

a) Prestazioni

Le imperfezioni devono essere classificate, secondo la ISO 9691, in imperfezioni di superficie in zone coinvolte nella funzione di tenuta e imperfezioni di superficie in zone non coinvolte nella funzione di tenuta.

b) Livello minimo della prestazione

Sono ammesse delle tolleranze specificate a partire dalle classi appropriate indicate nella ISO 3302.

2. Resistenza alla trazione

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli elementi costituenti i giunti di dilatazione devono essere in grado di resistere a sollecitazioni di trazione.

a) Prestazioni

La resistenza alla trazione e l'allungamento a rottura devono essere determinati con il metodo di prova indicato nella norma UNI ISO 37.

b) Livello minimo della prestazione

La resistenza alla trazione e l'allungamento a rottura devono essere conformi ai requisiti indicati nei prospetti 2 e 3 della norma UNI EN 681.

3. Resistenza all'ozono

Classe di Requisiti: *Controllabilità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Controllabilità*

Gli elementi di tenuta di gomma dei giunti di dilatazione non devono subire disgregazioni se sottoposti all'azione dell'ozono.

a) Prestazioni

La resistenza all'ozono dei giunti in gomma viene determinata con il metodo specificato nella ISO 1431-1 nelle condizioni qui di seguito stabilite:

- Concentrazione di ozono (50 + - 5) p.p.m.;
- Temperatura (40 + - 2) °C;
- Tempo di pretensionamento (72 + - 2) h;
- Tempo di esposizione (48 + - 2) h;
- Allungamento 36 a 75 IRHD (20 + - 2)%; 76 a 85 IRHD (15 + - 2)%; 86 a 95 IRHD (10 + - 1)%;
- Umidità relativa (55 + - 10)%

PIANO DI MANUTENZIONE

b) Livello minimo della prestazione:

La resistenza all'ozono degli elementi di tenuta in gomma vulcanizzata dei giunti deve essere conforme ai requisiti indicati nei prospetti 2 e 3 della norma UNI EN 68

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Abrasioni, bolle, rigonfiamenti

Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati di tenuta per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc.).

2. Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

3. Degrado chimico - fisico

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

4. Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

5. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dei giunti con conseguente perdite di fluido.

6. Efflorescenze

Formazioni cristalline sulle superfici, di colore biancastro, di sali solubili.

7. Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate che provocano perdite di fluido.

8. Infragilimento e porosizzazione

Infragilimento della membrana che costituisce il giunto con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo dei giunti

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare i giunti di dilatazione controllando che non vi siano perdite o bolle o rigonfiamenti che possano comprometterne l'efficienza.

- *Requisiti da verificare: 1) Adattabilità delle finiture.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Abrasioni, bolle, rigonfiamenti; 2) Deformazione; 3) Difetti di tenuta.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Sostituzione giunti

Cadenza: Quando occorre

Sostituire i giunti quando usurati.

- *Ditte specializzate: Idraulici.*

2. Serraggio dadi e bulloni

Cadenza: Ogni 6 mesi

Serrare i dadi e i bulloni dei giunti quando si verificano piccole perdite di fluido dalle tubazioni.

- *Ditte specializzate: Idraulici.*

2.4.3 Sfiati

Per far sì che l'aria venga spinta fuori il più rapidamente possibile, occorre evitare tratti di tubazione orizzontali e, quindi, in presenza di terreni pianeggianti, il profilo longitudinale della tubazione viene fatto a denti di sega con tratti in salita nel senso del moto con una pendenza minima dello 0,2 - 0,3 % e tratti in discesa con una pendenza del 2 -3 %; nei vertici più alti del profilo si collocano gli sfiati e in quelli più bassi gli scarichi, congegni che consentono lo svuotamento dei due tratti adiacenti di tubazione. È opportuno sottolineare che l'efficacia di uno sfiato è tanto maggiore quanto più elevata è la pressione nei punti di installazione. Lo sfiato, che serve ad espellere l'aria che si libera dall'acqua e che tende ad accumularsi nei punti più alti del profilo della tubazione, può essere o libero o in pressione. Gli sfiati liberi più semplici sono formati da un tubo verticale di piccolo diametro (tubo piezometrico), con l'estremità inferiore collegata alla condotta in pressione e l'estremità superiore libera per far fuoriuscire l'aria. Lo sfiato a sifone è un altro tipo di sfiato libero; è formato da tronchi verticali di tubo di piccolo diametro, lunghi 1,00 - 1,50 m e collegati tra loro alle estremità superiori e inferiori da curve a 180°. Il primo tronco è collegato con la condotta in pressione e l'estremità dell'ultimo è a contatto con l'atmosfera. Gli sfiati in pressione sono formati da un galleggiante sferico racchiuso in una cassa metallica che, in base alla differente posizione di equilibrio, apre o chiude una piccola luce di comunicazione con l'esterno. La cassa è collegata alla condotta in pressione da una saracinesca di intercettazione per rendere agevole lo smontaggio dell'apparecchio in caso di necessità.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli sfiati devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

a) Prestazioni

Gli sfiati ed i relativi accessori devono garantire la tenuta alla pressione interna.

b) Livello minimo della prestazione

Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo il prEN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

2. Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli sfiati devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

a) Prestazioni

Le varie parti che costituiscono gli sfiati devono essere in grado di resistere ad eventuali fenomeni di corrosione che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

b) Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalle norme.

ANOMALIE RISCONTRABILI

PIANO DI MANUTENZIONE

1. Difetti della cerniera

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

2. Difetti dei leverismi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante.

3. Difetti del galleggiante

Rotture o malfunzionamenti del galleggiante.

4. Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

5. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta della valvola che consentono il passaggio di fluido o di impurità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo generale

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle.

- *Requisiti da verificare:* 1) ; 2) .
- *Anomalie riscontrabili:* 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti delle molle; 3) Difetti della cerniera.
- *Ditte specializzate:* Idraulico.

2. Verifica galleggiante

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica del corretto funzionamento del galleggiante. Controllare che i dispositivi di leverismo siano ben funzionanti.

- *Requisiti da verificare:* 1) .
- *Anomalie riscontrabili:* 1) Difetti dei leverismi; 2) Difetti del galleggiante.
- *Ditte specializzate:* Idraulico.

MANUTENZIONE ESEGUIBILE DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Sostituzione sfiati

Cadenza: Quando occorre

Sostituire gli sfiati quando usurati.

- *Ditte specializzate:* Idraulici.

2. Controllo generale

Cadenza: Ogni 6 mesi

- *Ditte specializzate:* Idraulici.

2.4.4 Valvole a farfalla

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso vengono installate, lungo le tubazioni della rete irrigua, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Le valvole a farfalla sono costituite da un disco circolare (realizzato in ghisa o in acciaio) e di diametro uguale a quello della tubazione su cui viene installato. Il disco circolare viene fatto ruotare su un asse in modo da poter parzializzare o ostruire completamente la sezione del tubo. Gli sforzi richiesti per l'azionamento sono così modesti che le valvole possono essere azionate facilmente anche a mano.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

a) Prestazioni

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

b) Livello minimo della prestazione

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo il prEN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

2. Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

a) Prestazioni

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

b) Livello minimo della prestazione

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati dalla norma di settore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

2. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo volantino

Cadenza: Ogni 3 mesi

PIANO DI MANUTENZIONE

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- *Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Disincrostazione volantino

Cadenza: Ogni 6 mesi

Eeguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2. Sostituzione valvole

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

3. Serraggio dadi e bulloni

Cadenza: ogni 6 mesi

Serrare i dadi e i bulloni dei giunti quando si verificano piccole perdite di fluido dalle tubazioni.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2.4.5 Valvole a saracinesca

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PPA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PEA).

a) Prestazioni

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

b) Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola (montata in opera) viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo il prEN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

2. Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole a saracinesca devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

a) Prestazioni

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

b) Livello minimo della prestazione:

Il diametro del volantino e la pressione massima differenziale (alla quale può essere manovrata la valvola a saracinesca senza by-pass) sono quelli indicati dalla norma UNI 7125.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

2. Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

3. Difetti del volantino

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di lubrificante (oli, grassi, ecc.).

4. Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo premistoppa

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- *Requisiti da verificare: 1) .*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di serraggio.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2. Controllo volantino

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- *Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del volantino; 2) Difetti di tenuta; 3) Incrostazioni.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Disincrostazione volantino

Cadenza: Ogni 6 mesi

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2. Registrazione premistoppa

Cadenza: Ogni 6 mesi

Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

3. Sostituzione valvole

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

4. Serraggio dadi e bulloni

Cadenza: Ogni 6 mesi

Serrare i dadi e i bulloni dei giunti quando si verificano piccole perdite di fluido dalle tubazioni.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2.4.6 Valvole di regolazione a membrana

Sono valvole di regolazione idraulica dotate di una o più funzioni mediante l'associazione di una valvola base a comando idraulico e dispositivo pilota.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. (Attitudine al) controllo della pressione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Il riduttore di pressione e i suoi elementi devono garantire durante il funzionamento i valori della pressione di esercizio richiesti.

a) Prestazioni

I riduttori di pressione devono funzionare in modo da consentire il controllo dei valori minimi e massimi della pressione.

b) Livello minimo della prestazione

Il controllo della pressione dei riduttori viene accertata con le modalità indicate dalla norma UNI EN 1567. Secondo tale prova bisogna svuotare i fori di ingresso e di uscita. Regolare il riduttore ad una pressione di ingresso di 8 bar per ottenere la pressione di uscita minima. Regolare il riduttore ad una pressione di ingresso di 16 bar per ottenere la pressione di uscita massima. Registrare le pressioni (minima e massima) di uscita ottenute. La prova risulta superata se si verificano i seguenti valori:

- Pressione di uscita minima $\leq 1,5$ bar;
- Pressione di uscita massima $\leq 6,5$.

2. (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

I riduttori di pressione devono essere in grado di garantire la tenuta del fluido evitando perdite.

a) Prestazioni

Tutti gli elementi del riduttore (dispositivo di comando e regolazione, filtri, attacchi) devono garantire la tenuta idraulica.

b) Livello minimo della prestazione:

La tenuta del riduttore viene verificata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1567. Secondo tale prova si applica una pressione dell'acqua di 25 bar al raccordo di ingresso del riduttore e di 16 bar al raccordo di uscita del riduttore, per un periodo di 10 min. Al termine della prova non deve verificarsi alcuna perdita o deformazione permanente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei riduttori di pressione.

2. Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

3. Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento del riduttore.

4. Perdite

Difetti di tenuta dei riduttori per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-riduttore.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo filtri

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Tipologia: *Controllo*

Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.

- *Requisiti da verificare:* 1) .
- *Anomalie riscontrabili:* 1) *Difetti dei filtri.*
- *Ditte specializzate:* *Idraulico.*

2. Controllo generale riduttore

Cadenza: *Ogni 3 mesi*

Tipologia: *Ispezione a vista*

Effettuare una verifica del riduttore rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- *Requisiti da verificare:* 1) ; 2) *(Attitudine al) controllo della pressione.*
- *Anomalie riscontrabili:* 1) *Difetti ai dispositivi di comando;* 2) *Perdite;* 3) *Difetti attacchi.*
- *Ditte specializzate:* *Idraulico.*

3. Verifica dispositivi di comando

PIANO DI MANUTENZIONE

Cadenza: Ogni 3 mesi

Tipologia: Verifica

Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- *Requisiti da verificare: 1) ; 2) (Attitudine al) controllo della pressione.*
- *Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando.*
- *Ditte specializzate: Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Sostituzione dispositivi di comando

Cadenza: quando occorre

Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei riduttori di pressione quando usurati.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2. Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

3. Sostituzione riduttore

Cadenza: quando occorre

Sostituire i riduttori di pressione quando non più rispondenti alla loro funzione.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

4. Serraggio dadi e bulloni

Cadenza: Ogni 6 mesi

Serrare i dadi e i bulloni dei giunti quando si verificano piccole perdite di fluido dalle tubazioni.

- *Ditte specializzate: Idraulico.*

2.5 Unità tecnologica 4): Pavimentazioni stradali

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Pavimentazioni stradali in bitumi

L'unità tecnologica è composta da seguenti elementi manutenibili:

- Pavimentazioni stradali in bitumi

2.5.1 Pavimentazioni stradali in bitumi

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:

- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI

1. Accettabilità della classe

Classe di Requisiti: *Controllabilità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Controllabilità*

I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

a) Prestazioni

I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591: 2002

b) Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

VALORE DELLA PENETRAZIONE [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

PUNTO DI RAMMOLLIMENTO [°C]

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

PUNTO DI ROTTURA FRAASS - VALORE MASSIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

PUNTO DI INFIAMMABILITA' - VALORE MINIMO [°C]

Metodo di Prova: EN 22592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

SOLUBILITA' - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

RESISTENZA ALL'INDURIMENTO

Metodo di Prova: EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

PENETRAZIONE DOPO L'INDURIMENTO - VALORE MINIMO [%]

Metodo di Prova: EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

RAMMOLLIMENTO DOPO INDURIMENTO - VALORE MINIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

VARIAZIONE DEL RAMMOLLIMENTO - VALORE MASSIMO

Metodo di Prova: EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione

PIANO DI MANUTENZIONE

del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate:

- dai valori delle penetrazioni nominali
- dai valori delle viscosità dinamiche.

Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

1. Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

2. Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

3. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

4. Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

5. Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

6. Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Controllo manto stradale

Cadenza: Ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

- *Requisiti da verificare:* 1) Accettabilità della classe.
- *Anomalie riscontrabili:* 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.
- *Ditte specializzate:* Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

1. Ripristino manto stradale

Cadenza: quando occorre

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- *Ditte specializzate:* Specializzati vari.

