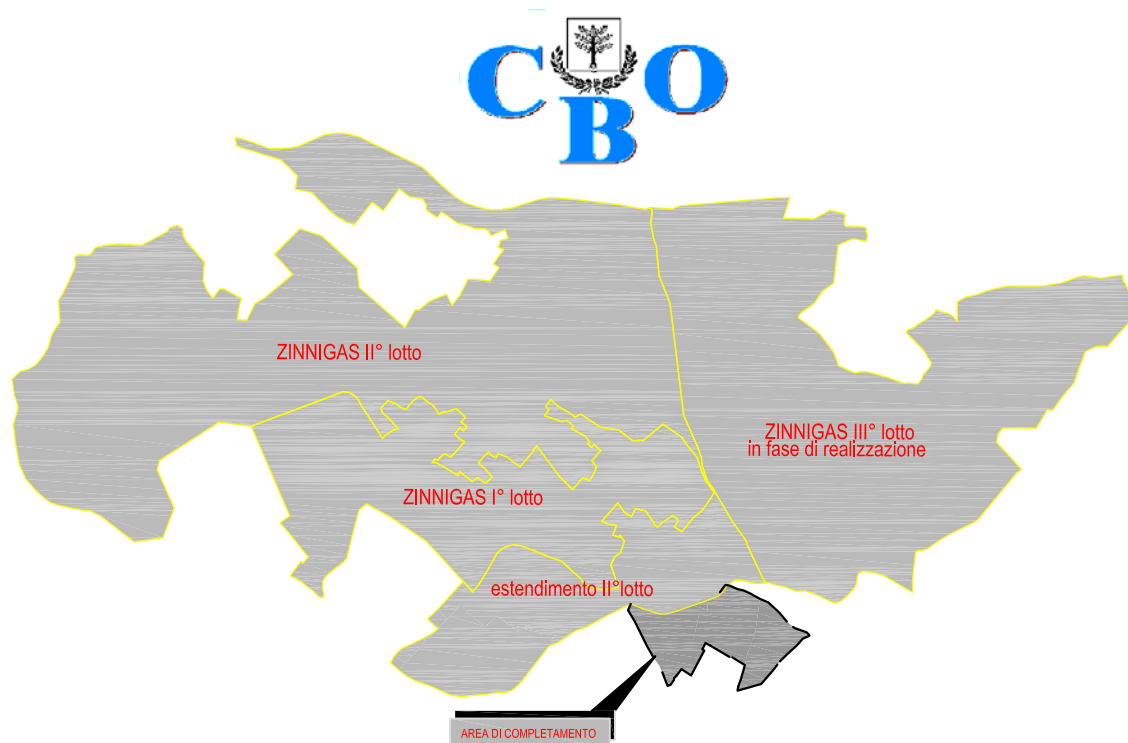


MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI  
**CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE**  
ORISTANO



## PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

Riordino irriguo dei distretti di Zinnigas, Baratili, Pauli Bingias-Nord  
completamento del 2° Lotto Esecutivo  
impegno delle somme residue

Elaborato:

Piano di manutenzione dell'opera

All. 17.3

n° prog.

il progettista  
ing. Massimo Sanna

V.il Resp. del procedimento  
ing. Roberto Sanna

Scala

Data

Data appr.

**Comune di:** Baratili  
**Provincia di:** Oristano  
**Oggetto:** RIORDINO IRRIGUO DEI DISTRETTI DI ZINNIGAS, BARATILI E PAULI BINGIAS NORD, COMPLETAMENTO 2° LOTTO – IMPEGNO SOMME RESIDUE

## **PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

# **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

Articolo 93 - comma 5 D.Lgv 163/06 e s.m.i., Articolo 38 del Regolamento di Attuazione D.P.R. 207/2010.

### ***PREMESSA***

Il Piano di Manutenzione dell'opera relativo agli interventi per il “IL RIORDINO IRRIGUO DEI DISTRETTI DI ZINNIGAS, BARATILI, PAULI BINGIAS-NORD - COMPLETAMENTO II LOTTO - IMPEGNO SOMME RESIDUE” di cui alla presente relazione dovrà essere redatto ai sensi dell'Articolo 93 c. 5 del D.Lgv n. 163/06 e dell'Articolo 38 del Regolamento di Attuazione D.P.R. 207/2010.

Le informazioni e le indicazioni fornite all'interno del presente documento costituiscono una traccia per l'elaborato definitivo, che dovrà essere redatto dall'Impresa - ai sensi del disposto del punto dd) dell'art. 9 delle Norme Contrattuali Integrative - al termine dei lavori una volta note, in dettaglio, tutte le caratteristiche tecniche degli impianti meccanici ed elettrici e dei materiali in genere che verranno effettivamente messi in opera dalla suddetta Impresa appaltatrice.

### ***DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI***

Costruzione di una rete di condotte mediante fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni in pvc, e acciaio di vari diametri compresi scavi (anche con l'uso di palancole e impianti well point), rinterri, prove di pressione, bonifiche del fondo anche mediante utilizzo di tessuto non tessuto e ciottolame, sfiati, scarichi, attraversamenti di canali e di strade, pezzi speciali in acciaio, blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, pratiche di asservimento delle condotte.

È previsto inoltre il potenziamento dell'impianto di sollevamento "Zinnigas", consistente nella sostituzione di quattro dei cinque gruppi comando pompe, mediante recupero dei motori, con delle pompe P18 dalle caratteristiche idrauliche superiori e capaci di erogare ciascuna sino a 250 l/s, in modo tale da riuscire a soddisfare le mutate esigenze irrigue del distretto.

### ***IL PIANO DI MANUTENZIONE OPERA EDILIZIA E DELLE SUE PARTI***

Con l'introduzione della Legge Quadro 109/94 e del relativo Regolamento d'Attuazione in materia di Lavori Pubblici - confermato poi dal vigente Codice degli appalti - viene riconosciuta l'importanza della conservazione della qualità edilizia nel tempo attraverso l'introduzione del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il Piano di Manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili. Attraverso tale strumento si programmano nel tempo gli interventi, si individuano ed allocano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali, rivolti ad ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità delle opere realizzate.

In specifico il Codice fornisce importanti indicazioni su strumenti operativi e finalità del piano di manutenzione.

Viene introdotto, a livello legislativo centrale, con l'art. 93 Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti tra gli elaborati previsti per il Progetto Esecutivo, ovvero citando l'art.93 comma 5: " Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti da redigersi nei termini, con le modalità, i contenuti, i tempi e la gradualità stabiliti dal regolamento di attuazione di cui all'art.5".

In particolare all'art. 38 comma 1 del *Regolamento di Attuazione*, viene detto che "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'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico."

Le indicazioni fornite con questo contributo recepiscono le indicazioni dell'art.38 comma 2 del Regolamento di Attuazione, che definisce i documenti operativi del piano di manutenzione, oltre alle indicazioni della Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione, con cui vengono individuati e illustrati i documenti operativi e costitutivi del piano di manutenzione.

I documenti che dovranno essere obbligatoriamente predisposti dall'impresa sono costituiti da:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

I contenuti che questi documenti operativi dovranno possedere sono:

- a) manuale d'uso:

dovrà essere redatto come un manuale di istruzioni indirizzato agli utenti finali allo scopo di: evitare-limitare modi d'uso impropri, far conoscere le corrette modalità di funzionamento, istruire a svolgere correttamente le operazioni di manutenzione che non richiedono competenze che non richiedono competenze tecnico specialistiche, favorire una corretta

gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto, che comportano l'interruzione del funzionamento, e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti.

b) il manuale di manutenzione

viene inteso come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, facendo uso di un linguaggio tecnico adeguato. Il manuale può avere come oggetto un'unità tecnologica o specifici componenti che costituiscono un sistema tecnologico e deve porre particolare attenzione agli impianti tecnologici.

c) il programma di manutenzione

dovrà contenere il sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

## ***IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE***

Lo scopo fondamentale della programmazione manutentiva è quello di garantire che gli interventi ritenuti necessari vengano realizzati con la massima economia e che il lavoro eseguito risponda a criteri di produttività ed efficienza. La caratteristica essenziale della programmazione manutentiva consiste nella sua capacità di prevedere le avarie e di predisporre un insieme di procedure per la prevenzione dei guasti e l'eventuale rettifica degli stessi, attraverso un equilibrio economico e tecnico tra due sistemi complementari e interconnessi:

- il sistema di manutenzione preventiva;
- il sistema di manutenzione a guasto.

Il programma di manutenzione redatto dall'Impresa dovrà contenere tutte le informazioni di tipo tecnico necessarie per la programmazione nel tempo dei controlli periodici (manutenzione secondo condizione) e per la programmazione a scadenza fissa degli interventi manutentivi e di conduzione (manutenzione preventiva).

Dovrà inoltre porsi l'obiettivo di prevedere le avarie e di predisporre un insieme di procedure per la prevenzione dei guasti e l'eventuale rettifica degli stessi. I dati informativi che costituiscono il programma devono essere classificati e organizzati, per facilità di utilizzazione, in forma di schede.

Le parti essenziali che costituiscono il programma, predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico), sono:

- le schede di codifica;
- la scheda della struttura complessiva del programma di manutenzione;
- la scheda sui periodi di riferimento per l'esecuzione dei cicli di manutenzione;
- le schede degli interventi programmabili.

Tali parti dovranno essere aggiornate e integrate con le informazioni provenienti dalle attività che verranno svolte durante l'esecuzione del servizio sull'immobile.

### **Le strategie manutentive**

In relazione ai differenti comportamenti dei componenti tecnologici di un sistema edilizio, il programma di manutenzione risulterà composto da un insieme di strategie manutentive, quali:

- *strategia preventiva o programmata*

da applicarsi nei casi in cui è possibile individuare la frequenza del guasto con una certa precisione, oppure per gli elementi che indipendentemente dallo stato di degrado richiedono una periodicità di controllo fissa,

- *strategia predittiva o secondo condizione*

consiste nell'effettuazione di operazioni ispettive (e/o di regolare assistenza) pre-programmate e che hanno luogo in tempi periodicamente prestabiliti, allo scopo di conservare le caratteristiche funzionali e operative degli impianti e/o delle infrastrutture, per intervenire solo al momento di assoluta necessità; il programma dovrà definire la periodicità dell'ispezione finalizzata a individuare il guasto o l'imminenza del guasto, con associati i relativi parametri da misurare (viene utilizzata per la revisione e controllo periodico degli impianti).

- *strategia a rottura o a guasto avvenuto*

da applicarsi ai componenti per i quali non è possibile prevedere né la periodicità del guasto né la periodicità dell'ispezione, ma solo la procedura e l'operatore che dovrà eseguire l'intervento una volta che se ne manifesta la necessità;

- *strategia di opportunità*

viene definita in relazione alla discrezionalità dell'operatore che gestisce il programma di manutenzione, il quale coglierà l'occasione dell'esecuzione di determinati interventi manutentivi per effettuare monitoraggi, diagnosi e interventi su altri componenti legati da relazioni di sistema, perseguendo delle economie di scala.

### **Criteri di scelta delle strategie manutentive**

Tutte le strategie manutentive definite tendono a realizzare la manutenzione, ma ognuna di esse si caratterizza per un secondo fine complementare, che si può così sintetizzare:

- la strategia a guasto, tende a minimizzare il costo complessivo di manutenzione e gestione dell'immobile;
- la strategia preventiva (programmata), tende a garantire l'efficienza;
- la strategia secondo condizione (predittiva), tende ad intervenire nel momento di effettiva necessità;
- la strategia di opportunità, tende a sfruttare la concomitanza ottimizzando i costi.

Gli obiettivi complementari costituiscono le varianti con cui occorre valutare le scelte tra le possibili strategie manutentive, per le quali si deve considerare che l'approccio ottimale consiste nella costruzione, con il programma di manutenzione, di un mix opportuno di strategie manutentive, considerando in particolare la difficoltà di applicazione delle strategie preventive e secondo condizione. Difficoltà imputabili alla necessità di conoscere preventivamente le durabilità e affidabilità dei componenti edilizi ed impiantistici a cui associare le relative cadenze temporali degli interventi manutentivi. Conoscenze che in edilizia presentano ampi margini di imprevedibilità di comportamento o di impossibilità per motivi legislativi.

Il programma di manutenzione dovrà identificare, pertanto, gli interventi manutentivi in grado di soddisfare le esigenze di efficienza funzionale ed operativa dei subsistemi tecnologici, mantenendo i costi delle attività manutentive ai livelli più bassi possibili.

L'economicità dell'intervento deve essere perseguita individuando, per ciascun malfunzionamento prevedibile, quale fra le possibili strategie manutentive applicabili è la più efficace; intendendo per intervento applicabile ed efficace un intervento caratterizzato da:

- applicabilità

ovvero un intervento finalizzato a prevenire un malfunzionamento, a mitigarne gli effetti, a individuarne l'insorgere o a scoprire malfunzionamenti nascosti;

- efficacia

ovvero quell'intervento applicabile che abbia il minimo costo.

Il programma di manutenzione dovrà inoltre essere gestito secondo specifici comportamenti quali:

- flessibilità nel tempo; occorrerà gestire il mix di strategie manutentive e la loro e della loro elaborazione statistica, si potrà verificare che taluni interventi a manutenzione programmata, passano a manutenzione predittiva, a manutenzione a rottura e viceversa;
- individuazione della più opportuna organizzazione produttiva; è finalizzata alla riduzione dei costi improduttivi, dovuti ai tempi di spostamento, a interventi di manutenzione sparsi ed isolati e a tempi improduttivi di organizzazione e gestione.

## ***IL MANUALE DI MANUTENZIONE***

Il manuale di manutenzione dovrà essere configurato come strumento di supporto all'esecuzione delle attività manutentive previste e programmate nel programma di manutenzione; dovrà fornire agli operatori tecnici del servizio di manutenzione le indicazioni necessarie per l'esecuzione di una corretta manutenzione edile ed impiantistica.

Il suo obiettivo dovrà essere quello di rendere razionale, economica ed efficiente la manutenzione delle parti più importanti delle opere, in particolare degli impianti tecnologici presenti. Oltre ai contenuti sopra descritti, il manuale fornisce le schede per la costruzione dell'anagrafica tecnico- amministrativa dell'opera, le check-list di controllo per l'individuazione dei difetti e dei relativi interventi riparativi.

I contenuti dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, di completezza e congruenza, compreso gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Alcuni dei suddetti contenuti informativi sono suggeriti dalla Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione, che in particolare indica tra gli elementi costitutivi indispensabili:

- a) la lista anagrafica degli elementi;
- b) gli elaborati grafici;
- c) le schede tecniche;
- d) le schede diagnostiche;
- e) le schede cliniche;
- f) le schede normative;
- g) le istruzioni per la manutenzione;
- h) le istruzioni per la dismissione e lo smaltimento.

## La struttura del manuale

Tutti i dati informativi che costituiscono il manuale di manutenzione dovranno essere classificati ed organizzati in forma di schede.

Le parti del manuale di manutenzione dovranno essere predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico).

Le schede dovranno essere aggiornate e integrate con le informazioni provenienti dalle attività che verranno svolte durante il ciclo di vita utile delle opere. Nello specifico, il manuale sarà redatto con contenuti tecnici in appropriato linguaggio specialistico finalizzato a fornire, oltre alle istruzioni sulle modalità di un corretto intervento manutentivo, le procedure da adottare per la raccolta, l'elaborazione e l'archiviazione delle informazioni inerenti alla costruzione dell'anagrafica delle opere.

Le parti e/o schede costitutive sono rappresentate nello schema seguente.

Distribuzione degli elementi costituenti i manuali di manutenzione. Tipo di espressione e finalità

## Contenuti essenziali

Il manuale di manutenzione dovrà contenere essenzialmente la descrizione e la finalità dell'anagrafica dell'opera. Detti contenuti si configurano come una raccolta sistematizzata di dati, documenti grafici e descrittivi di diversa natura, utili all'identificazione tecnico-amministrativa e alla successiva descrizione delle varie parti componenti l'opera per organizzare le fasi ispettive e di manutenzione edilizia ed impiantistica.

Il manuale dovrà contenere i seguenti documenti.

Le schede di identificazione amministrativa:

- la scheda riepilogativa dell'opera;
- la scheda urbanistica;
- la scheda di destinazione d'uso;
- la scheda di localizzazione;
- la scheda recante le indicazioni catastali di asservimento ed espropriative ;
- la scheda delle diverse parti dell'opera;

Le schede di rilievo manutentivo (censimento tecnologico):

1) Schede di censimento impianti

- la scheda riepilogativa delle caratteristiche impiantistiche;
- la scheda rilevazioni impianti elettrici;

2) Schede di censimento parti edili

- la scheda riepilogativa delle caratteristiche edilizie;
- la scheda riepilogativa delle caratteristiche di finitura;
- la scheda rilevazioni delle parti edili.

## *Elaborati grafici*

Gli elaborati grafici devono comprendere tutta la documentazione di base del progetto esecutivo, aggiornata all'assetto spaziale, funzionale e tecnologico realizzato dell'immobile, ovvero allo "stato come costruito" ( As-Built), oltre che dalla documentazione specificatamente elaborata.

### ***Schede tecniche***

In relazione alle classi di informazioni che dovranno essere contenute nelle schede tecniche di sub-sistema/impianto/componente, le schede tecniche dovranno illustrare le caratteristiche oggettive delle parti costitutive, il loro funzionamento, le condizioni di installazione, le operazioni manutentive semplici e i dispositivi di protezione adottati.

## ***I MANUALI D'USO E CONDUZIONE***

Il fine principale dei manuali d'uso e di conduzione è quello di prevenire - soprattutto per i sistemi impiantistici elettrici - gli eventi di guasto che possono comportare l'interruzione del funzionamento e di evitare un invecchiamento precoce, attraverso l'indicazione di una corretta modalità di conduzione

tecnica e di pulizia, in modo da limitare quanto più possibile i danni derivanti da una cattiva conduzione immobiliare.

I contenuti informativi dei manuali d'uso e conduzione sono suggeriti dalla Norma UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione, che in particolare indica tra gli elementi costitutivi indispensabili ciò che viene evidenziato più sotto.

### **Tipologie dei manuali d'uso e conduzione**

In funzione dei destinatari e delle finalità specifiche dei manuali, si hanno due tipologie di documenti tecnici:

il “ manuale (libretto) d'uso e manutenzione” destinato agli operatori di base della rete

il “ manuale di conduzione” destinato alla struttura tecnica

Detti manuali sono a loro volta organizzati in sottodocumenti (schede) e procedure.

Il manuale (libretto) d'uso e manutenzione per gli operatori di base del canale è un manuale che si caratterizza per una espressione dei contenuti in linguaggio semplice. È finalizzato in primo luogo ad evitare o a limitare modi d'uso impropri e ad individuare segni di anomalia e di guasto da segnalare, nonché a descrivere semplici interventi di conduzione e piccole operazioni manutentive che possono essere eseguite direttamente dagli utenti.

Il manuale di conduzione destinato alla struttura tecnica che si dedicherà alla conduzione impianti, è finalizzato a rappresentare e descrivere, con espressione dei contenuti in appropriato linguaggio tecnico-specialistico, le modalità di un corretto funzionamento delle dotazioni impiantistiche, oltre a fornire le istruzioni relative alla conduzione giornaliera e/o periodica.

## ***I contenuti caratterizzanti***

### ***Istruzioni per l'uso***

Le istruzioni devono fornire le informazioni per una corretta pulizia delle superfici, , oltre a indicare eventuali trattamenti specifici per rivestimenti ed elementi di finitura, con l'obiettivo di istruire il conduttore sul corretto funzionamento delle opere e fornire le indicazioni necessarie per rendere più razionale ed economico l'uso e la conduzione del canale e delle sue dotazioni tecnologiche.

Possono, inoltre, includere indicazioni per una manutenzione di primo livello, che può eseguire direttamente dagli operatori di base del canale (come ad esempio operazioni di regolazione e di pulizia ordinaria periodica eccetera).



### *Procedure di conduzione*

Una procedura di conduzione, nel caso di installazioni impiantistiche, dovrà contenere le informazioni necessarie per garantire il corretto funzionamento di ogni parte e il relativo controllo.

Ad ogni procedura deve essere acclusa una lista degli elementi e componenti coinvolti, richiamando i principali dati ad essa riferibili (dati di funzionamento, di regolazione, di emergenza, di allarme).

Per favorire il rispetto dell'ordine previsto per le operazioni da eseguire, è opportuno introdurre degli ideogrammi che illustrino la sequenza ottimale delle operazioni. Occorre inoltre accludere le referenze dei produttori (con le liste dei prodotti forniti e le informazioni sulle modalità di acquisizione delle parti di ricambio).

Di seguito si riportano alcune schede di parti dell'opera che, a scopo esemplificativo, riportano le operazioni da effettuare in condizioni di sicurezza per il mantenimento dell'efficienza del canale.

## ***Elenco dei Corpi d'Opera:***

° 01 Opere a rete

## Corpo d'Opera: 01

# Opere a rete

Sinteticamente il progetto prevede, la realizzazione della rete irrigua tubata in condotte di pvc di vario diametro necessarie ad ottimizzare il servizio irriguo all'interno del distretto interessato dal progetto.

La rete tubata, in prossimità degli attraversamenti subalveo o situazione a forte sollecitazione sarà realizzata con tubazione di acciaio, dotate a seconda del caso di controtubo di protezione in acciaio. A lavori ultimati la nuova rete irrigua sostituirà la rete a canalette esistente, si prevede quindi lo scavo, la posa in opera di sabbia per il sottofondo, la posa in opera delle condotte comiziali, la posa dei Pezzi speciali e di TE d'idrante con i gruppi di consegna per la distribuzione finale dell'acqua.

Si procederà alla realizzazione di manufatti in Cls di sezionamento delle condotte secondarie e comiziali della rete irrigua, e infine al ripristino delle interferenze con le strutture esistenti quali rete esistente, strade e sottostrutture interferenti.

Si procederà infine sistemazione dei terreni e alla installazione dei gruppi di consegna, dotati di organo di chiusura e contatore idrico.

Per quanto attiene la manutenzione dell'impianto irriguo, si chiarisce che il presente piano di manutenzione rappresenta una traccia circa le attività manutentive da intraprendere nella nuova rete irrigua tubata, che, comunque una volta

avviata e a regime, rientrerà nel più generale piano di manutenzione delle opere irrigue e di bonifica predisposto annualmente dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

### **Unità Tecnologiche:**

° 01.01 Tubazioni in PVC e ACCIAIO

° 01.02 Prese comiziali e sezionamenti

° 01.03 Apprecchiature di linea

## Unità Tecnologica: 01.01

# Tubazioni in PVC, ACCIAIO

Le tubazioni in PVC e acciaio dell'impianto irriguo di Zinnigas, provvedono al trasporto e alla distribuzione delle acque irrigue dagli impianti di pompaggio alle reti comiziali di distribuzione all'utenza, i tubi hanno forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche, del PVC e dell'acciaio nel caso di attraversamenti e simili, rendono possibile la posa in opera di tubazioni aventi maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 180 ai 400 mm, la lunghezza è variabile da 6.00 o 12.00 m..

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.01.01 Tubazioni

# Elemento Manutenibile: 01.01.01

## Tubazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Tubazioni in , PVC, ACCIAIO

Le tubazioni in PVC o acciaio dell'impianto di adduzione delle acque provvedono allo sversamento della stessa dalle vasche di accumulo o dagli impianti di pompaggio, se presenti. I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in , PVC e ACCIAIO ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

**Prestazioni:**

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

#### 01.01.01.R02 Impermeabilità

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le tubazioni in PVC e ACCIAIO devono essere realizzati con materie prime ed additivi in grado da non consentire l'assorbimento di acqua.

**Prestazioni:**

Le tubazioni durante il loro funzionamento non devono assorbire acqua per consentire di rispettare i valori della portata dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori indicati dalla norma UNI EN 639.

#### 01.01.01.R03 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in PVC e ACCIAIO devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

**Prestazioni:**

Le tubazioni, ad un esame visivo, devono presentarsi prive di difetti, il materiale utilizzato per la costruzione del tubo deve

risultare omogeneo e compatto ed i tubi non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie interna deve essere cilindrica in modo da rispettare le prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 639 e norme correlate. Il diametro, la lunghezza e lo spessore devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 639

### **01.01.01.R04 Resistenza alla compressione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in PVC e ACCIAIO devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

**Prestazioni:**

La resistenza alla compressione da considerare è il valore caratteristico basato su un percentile del 95% ricavato dalle prove eseguite sui cilindri. Possono essere utilizzati cilindri di dimensioni diverse, a condizione che vengano applicati fattori di conversione per correlarli alla dimensione normalizzata dei provini. Qualora vengano utilizzati dei cubi, devono essere applicati fattori di conversione.

**Livello minimo della prestazione:**

Se vengono utilizzati cubi da 150 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per un fattore di conversione di:

- 1,20 per i risultati delle prove minori di 45 MPa;
- 1,10 per i risultati delle prove uguali o maggiori di 45 MPa.

Se vengono utilizzati i cubi da 100 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per 1,05 prima di applicare le conversioni menzionate in precedenza.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.01.A01 Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### **01.01.01.A02 Corrosione tubazioni**

Corrosione delle parti metalliche delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **01.01.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

### **01.01.01.A04 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### **01.01.01.A05 Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### **01.01.01.A06 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### **01.01.01.A07 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 4 anni*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione tubazioni;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **01.01.01.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla compressione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione tubazioni;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 4 anni*

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## Unità Tecnologica: 01.02

# Prese comiziali e sezionamenti

Le prese comiziali e i sezionamenti in cls, costituiscono l'Insieme degli elementi tecnici della rete irrigua, che supportano le derivazioni gli organi di manovra e simili, tali strutture consentono di separare gli organi di manovra dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso e la spinta idraulica del sistema irriguo.

Prima di realizzare le prese comiziali e i sezionamenti, provvedere ad un accurato esame del terreno esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nell'esecuzione dei lavori, si deve tenere conto della presenza di sotto servizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le opere in cls adiacenti, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di sezionamento e le prese comiziali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

#### **Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche facenti parte delle opere di sezionamento e prese comiziali superficiali dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

### 01.02.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere in cls e le fondazioni superficiali non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

#### **Prestazioni:**

Le prese comiziali e le opere di fondazioni superficiali dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, si prevede che gli spessori minimi del ricoprimento della condotta, sia tale da garantire un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

### 01.02.R03 Resistenza agli attacchi biologici

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

#### **Prestazioni:**

Le opere di fondazioni superficiali costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici.

Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

##### Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

##### Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

##### Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

##### Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L.

##### Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

## **01.02.R04 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di cls in genere non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

#### **Prestazioni:**

Le opere di cls, dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

## **01.02.R05 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Le opere di cls, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

#### **Livello minimo della prestazione:**

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



---

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

- 01.02.01 blocchi di ancoraggio in calcestruzzo

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# blocchi di ancoraggio in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.02

Prese comiziali e sezionamenti

Fondazioni in cls non armato realizzate con blocchi di calcestruzzo posati in modo organizzato ed efficace. Le fondazioni devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi orizzontali e inclinati derivanti dalla condotta, su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base della spinta, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Cedimenti

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

#### 01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione della condotta con conseguente perdita idrica

#### 01.02.01.A03 Distacco

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

#### 01.02.01.A04 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### 01.02.01.A05 Lesioni

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

#### 01.02.01.A06 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.

#### 01.02.01.A07 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

**Tipologia: Controllo a vista**

Controllare l'integrità delle parti visibili in occasione di scoprimento delle condotte o dei pezzi speciali, verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Fessurazioni*; 3) *Lesioni*; 4) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.01.I01 Interventi sulle strutture**

**Cadenza:** *a guasto*

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Unità Tecnologica: 01.03

# Apprecchiature di linea

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio 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.

Lungo le condotte vengono altresì installate apparecchiature, quali sfiati, misuratori di portata, gruppi di consegna a raccordi di vario tipo in grado di garantire un ottimale gestione e funzionamento della rete.

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

- ° 01.03.01 Valvole a farfalla
- ° 01.03.02 Giunti a flangia
- ° 01.03.03 Giunti di dilatazione
- ° 01.03.04 Sfiati
- ° 01.03.05 Misuratori di portata
- ° 01.03.06 Gruppi di consegna

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Valvole a farfalla

Unità Tecnologica: 01.03

Apprecchiature di linea

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. 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 (EM)

### 01.03.01.R01 (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).

**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.

**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. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

### 01.03.01.R02 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.

**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.

**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 nel punto 5.1 della norma UNI EN 1074.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Difetti del volantino

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

### **01.03.01.A02 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**

### **01.03.01.C01 Controllo volantino**

*Cadenza: ogni 6 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.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.01.I01 Disincrostazione volantino**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **01.03.01.I02 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.*

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Giunti a flangia

Unità Tecnologica: 01.03

Apprecchiature di linea

Rendono possibile e agevole l'unione di due tronchi di tubazione di materiale differente e di diverso diametro e spessore; 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.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.02.R01 (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.

#### **Prestazioni:**

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

#### **Livello minimo della prestazione:**

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Difetti della ghiera

Difetti di tenuta della ghiera di serraggio.

#### 01.03.02.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei dadi e bulloni.

#### 01.03.02.A03 Difetti di tenuta

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.02.C01 Controllo dei giunti

*Cadenza: ogni anno*

*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) (Attitudine al) controllo della tenuta.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti della ghiera*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.02.I01 Serraggio dadi e bulloni**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.02.I02 Sostituzione guarnizioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le guarnizioni quando usurate.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.



## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Giunti di dilatazione

Unità Tecnologica: 01.03

Apprecchiature di linea

Consentono gli allungamenti e gli accorciamenti delle tubazioni che si hanno a causa delle variazioni termiche; sono, quindi, indispensabili nei tratti in cui le tubazioni corrono a cielo aperto. Un tipo particolare di giunto, detto "compensatore di dilatazione", è formato da una serie di elementi elastici metallici increspatis che possono essere sia compressi che tesi consentendo le dilatazioni positive o negative delle tubazioni.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.03.R01 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.

**Prestazioni:**

Le imperfezioni devono essere classificate in imperfezioni di superficie in zone coinvolte nella funzione di tenuta e imperfezioni di superficie in zone non coinvolte nella funzione di tenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.03.03.R02 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.

**Prestazioni:**

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

**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.

### 01.03.03.R03 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.

**Prestazioni:**

La resistenza all'ozono dei giunti in gomma viene determinata 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%.

**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 681.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.03.A01 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.).

**01.03.03.A02 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

**01.03.03.A03 Degrado chimico - fisico**

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

**01.03.03.A04 Deposito superficiale**

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

**01.03.03.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dei giunti con conseguente perdite di fluido.

**01.03.03.A06 Efflorescenze**

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

**01.03.03.A07 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate che provocano perdite di fluido.

**01.03.03.A08 Infragilimento e porosizzazione**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.03.C01 Controllo dei giunti**

*Cadenza: ogni anno*

*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.*

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.03.03./01 Sostituzione giunti**

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i giunti quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Sfiati

Unità Tecnologica: 01.03

Apparecchiature di linea

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 (EM)

### 01.03.04.R01 (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).

**Prestazioni:**

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.

**Livello minimo della prestazione:**

Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

### 01.03.04.R02 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.

**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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalle norme.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.03.04.A01 Difetti della cerniera**

Difetti di funzionamento della cerniera che provoca malfunzionamenti alla valvola.

**01.03.04.A02 Difetti dei leverismi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismo del galleggiante.

**01.03.04.A03 Difetti del galleggiante**

Rotture o malfunzionamenti del galleggiante.

**01.03.04.A04 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

**01.03.04.A05 Difetti di tenuta**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 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) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Difetti delle molle*; 3) *Difetti della cerniera*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**01.03.04.C02 Verifica galleggiante**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei leverismi*; 2) *Difetti del galleggiante*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.03.04.I01 Sostituzione sfiati**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli sfiati quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.03.05

# Misuratori di portata

Unità Tecnologica: 01.03

Apparecchiature di linea

Tra i misuratori di portata a pressione troviamo i venturimetri. I venturimetri unificati possono essere di due tipi, il classico e il venturimetro-boccaglio: ambedue possono essere lunghi o corti, normali o troncati.

I venturimetri classici sono formati da un tratto troncoconico convergente che permette il passaggio dal diametro  $D$  della tubazione a un diametro  $d$ , molto inferiore, che si mantiene per un breve tratto detto gola cui segue un tratto troncoconico divergente alla cui fine il diametro torna al suo valore originario  $D$ .

Il venturimetro-boccaglio unificato è formato a monte da un boccaglio corto a piccolo rapporto di apertura, cui seguono un breve tratto cilindrico e un tratto divergente con un angolo al centro massimo di  $30^\circ$ . In base alla differenza di lunghezza del tratto divergente, i venturimetri e i venturimetri-boccagli si distinguono in lunghi e corti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.05.R01 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I misuratori di portata devono garantire un livello di isolamento elettrico.

#### Prestazioni:

Tutti gli elementi costituenti il misuratore di portata devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposti a sbalzi della tensione di alimentazione.

#### Livello minimo della prestazione:

La resistenza all'isolamento elettrico viene determinata con la prova indicata nella norma UNI 6894. La prova consiste nel determinare la variazione dei valori (iniziale e finale) del campo di uscita. Tale variazione viene causata dalla sovrapposizione di un segnale alternato alla frequenza di rete di 250 V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.05.A01 Difetti dei pennini

Difetti di funzionamento dei pennini.

### 01.03.05.A02 Difetti dispositivi di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione del contatore.

### 01.03.05.A03 Difetti serrature

Difetti di funzionamento delle serrature dei pannelli di chiusura del misuratore.

### 01.03.05.A04 Mancanza fogli

Mancanza dei fogli su cui vengono riportati i diagrammi risultanti dalle misurazioni.

### 01.03.05.A05 Mancanza inchiostro

Mancanza di inchiostro nei pennini per cui non si possono effettuare le stampe dei valori rilevati.

### **01.03.05.A06 Rotture vetri**

Anomalie o rotture dei vetri di protezione dei dispositivi indicatori.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.C01 Controllo dispositivi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Eseguire un controllo della funzionalità dei dispositivi di regolazione e controllo.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dispositivi di regolazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.03.05.C02 Controllo dispositivi di stampa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllare che i dispositivi di stampa (fogli e pennini) siano perfettamente funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza inchiostro;* 2) *Mancanza fogli.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.03.05.C03 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Eseguire un controllo della cassetta di custodia verificando l'integrità delle serrature, dei vetri di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti serrature;* 2) *Rotture vetri.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.05.I01 Integrazione fogli e pennini**

*Cadenza: quando occorre*

Integrare i fogli mancanti ed i pennini per consentire la stampa.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.03.05.I02 Taratura**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire la taratura dei dispositivi di regolazione dei misuratori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.03.06

### Gruppi di consegna

Unità Tecnologica: 01.03

Apparecchiature di linea

Hanno la funzione di intercettare e di erogare i fluidi all'esterno dell'impianto. Possono essere: ad alimentazione singola; ad alimentazione con gruppo miscelatore; ad alimentazione con miscelatore termostatico. Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto. Per la scelta della rubinetteria sanitaria è importante considerare:

- il livello sonoro;
- la resistenza meccanica a fatica dell'organo di manovra;
- la resistenza meccanica a fatica dei deviatori;
- la resistenza all'usura meccanica delle bocche orientabili. La UNI EN 200 definisce i metodi di prova.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.06.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rubinetti devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

##### **Prestazioni:**

I rubinetti devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare, a seconda degli apparecchi che servono, sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno, portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia, portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello, portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2", portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda può essere verificato mediante l'individuazione della portata massima contemporanea utilizzando il metodo delle unità di carico (UC). Pertanto bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

#### 01.03.06.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

##### **Prestazioni:**

Tutti gli elementi del rubinetto (dispositivo di chiusura, corpo, accoppiamento vitone-corpo, accoppiamento bocca-corpo) devono garantire la tenuta idraulica.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori specifici indicati dalla norma per i vari componenti i rubinetti.



---

### **01.03.06.R03 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rubinetti devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I rubinetti, devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati le varie indicazioni fornite dalle norme per i vari sanitari.

---

### **01.03.06.R04 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La rubinetteria deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I rubinetti di erogazione possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

---

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

### **01.03.06.A01 Alterazione rivestimento**

Alterazione dello strato di rivestimento dovuta a urti o manovre violente.

---

### **01.03.06.A02 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

---

### **01.03.06.A03 Difetti ai filtri**

Difetti di funzionamento dei filtri dovuti ad accumulo di materiale.

---

### **01.03.06.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

---

### **01.03.06.A05 Difetti alle valvole**

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

---

### **01.03.06.A06 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.06.C01 Verifica dei flessibili**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Revisione*

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.06.C02 Verifica rubinetteria**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica e sistemazione dell'insieme della rubinetteria.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Alterazione rivestimento; 3) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.06.I01 Ingrassaggio rubinetti**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire un ingrassaggio dei rubinetti incrostatati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.06.I02 Rimozione calcare**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.06.I03 Sostituzione guarnizioni**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione delle guarnizioni quando si verificano evidenti perdite di fluido.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### **01.03.06.I04 Sostituzione rubinetteria**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Effettuare la sostituzione del gruppo rubinetteria quando usurata.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.