

# PIANO DI MANUTENZIONE

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

## PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'ex D.P.R. 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11.02.1994, n.109 e successive modificazioni", come sostituito dal D.Lgs. 163/2006.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempli sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che si può definire *dinamico* in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita. Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

## INTRODUZIONE GENERALE

L'Amministrazione Comunale ha previsto l'intervento di integrazione della Rete Pluviale all'interno dell'abitato tramite una tubazione di adduzione che interessa parte di via Regina Margherita, parte di Via Ostuni e parte di via Domenico Cirillo, l'adeguamento delle attuali vasche di laminazione presenti in via Fasano e in via Caboto tramite la loro trasformazione in vasche per il trattamento delle pluviali, con separazione previa grigliatura, delle acque di prima pioggia in vasca per la dissabbiatura dalle acque di seconda pioggia. Le acque di prima pioggia, opportunamente trattate, tramite un gruppo di sollevamento e quelle di seconda pioggia tramite un canale by-pass vengono inviate a pozzi assorbenti verticali che le disperdono negli strati superficiali. Nel progetto è inoltre prevista la costruzione di due nuove vasche di accumulo, di cui una in ampliamento alla vasca esistente di via Fasano ed una in piazza Navigatori come recapito finale delle acque pluviali di via Domenico Cirillo e di via Regina Margherita. Anche le nuove vasche avranno la funzione di separare le acque di prima pioggia da quelle di seconda pioggia prevedendo sulle prime il trattamento di grigliatura, dissabbiatura prima di inviarle ai pozzi assorbenti verticali.

Le opere soggette a manutenzione e controllo constano in:

1. Rete di drenaggio urbano
  - 1.1 Caditoie
  - 1.2 Pozzetti di ispezione
  - 1.3 Tubazioni in c.a.v.
2. Opere in calcestruzzo armato
3. Impianto di smaltimento acque

L'impianto di allontanamento delle acque è l'insieme degli elementi tecnici di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio, sollevamento e recapito (a collettori pluviali, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). Gli elementi dell'impianto devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni.

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

- Collettori
- Pozzetti e caditoie
- Separatori e vasche di sedimentazione
- Gruppo pompe
- Tubi

### **Collettori**

È necessario verificare e valutare la prestazione delle connessioni di scarico e dei collettori durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la successiva operatività del sistema.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono le acque di superficie.

Le verifiche e le valutazioni devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- a) la tenuta all'acqua;

- b) l'assenza di infiltrazione;
- c) un esame a vista;
- d) una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- e) un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- f) un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- g) un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

I collettori pluviali devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

I collettori pluviali devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

La capacità di tenuta dei collettori pluviali può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2.

I collettori pluviali devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

I collettori pluviali devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere verificata quando venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

### ***MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

***Cadenza: ogni 12 mesi***

### ***Pozzetti e caditoie***

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- a) prova di tenuta all'acqua;
- b) prova di infiltrazione;
- c) esame a vista;
- d) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto.

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale (q laterale) viene convogliato mediante una curva di  $88 \pm 2^\circ$  e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali. La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale, q laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del  $\pm 2\%$ .

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

I pozzetti dell'impianto pluviale devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a  $15 \pm 10^\circ\text{C}$  alla

portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/-0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue: 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di (93 +/-2) °C per 60 s. 2) Pausa di 60 s. 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di (15 -10) °C per 60 s. 4) Pausa di 60 s. Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

**Cadenza: ogni 12 mesi**

#### **Separatori e vasche di sedimentazione**

I separatori a griglia, insieme alle vasche di sedimentazione ed ai pozzetti sono spesso utilizzati per impedire che sabbia e ghiaietto penetrino all'interno del sistema. Per tale motivo devono essere svuotati periodicamente per impedirne l'ostruzione, specialmente dopo le fuoriuscite e dopo forti precipitazioni meteoriche e devono essere mantenuti regolarmente per un efficiente funzionamento.

I separatori e le vasche di sedimentazione devono fornire le prestazioni richieste dalle leggi ed inoltre:

- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

Le vasche di accumulo devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Eseguire una pulizia delle vasche e dei separatori asportando i fanghi di deposito ed effettuare un lavaggio con acqua a pressione.

Esecuzione da parte di ditta specializzata di raccolta manuale degli oli e dei materiali grassi presenti nella vasca di prima pioggia, stoccaggio degli stessi in recipienti idonei al trasporto e smaltimento a discarica autorizzata.

**Cadenza: ogni 6 mesi**

### **Gruppo Pompe**

Il gruppo pompe si rende necessario per lo svuotamento delle vasche di sedimentazione dopo 48 ore dall'evento meteorico e per portare l'acqua trattata ai pozzi assorbenti.

Si devono stabilire le specifiche per:

- pompe;
- dispositivi di trasmissione del moto;
- comandi e apparecchiature elettriche;
- strumentazione e telemetria; allarmi;
- tubazioni e valvole.

Le specifiche devono tenere in considerazione i parametri seguenti:

- la portata massima e la portata minima previste al fine di stabilire i punti di funzionamento delle pompe e il dimensionamento delle apparecchiature meccaniche ed elettriche;
- il tipo e il numero delle pompe da utilizzare (sono necessarie almeno due pompe);
- i dispositivi di trasmissione del moto a velocità fissa, a velocità multiple o a velocità variabile;
- la presenza, all'entrata del sistema, di griglie, di separatori di sabbia, al fine di limitare al minimo il rischio di ostruzioni o il danneggiamento delle giranti della pompa e dei componenti a valle;
- l'eliminazione dei materiali trattenuti dalle griglie e della sabbia;
- il controllo dei cattivi odori; le dimensioni di ingombro dei vari componenti dell'impianto, quali le pompe;

Le apparecchiature di comando devono essere possibilmente raggruppate.

Il gruppo pompe ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

La capacità di tenuta del gruppo pompe può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.

I componenti del gruppo pompe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Eseguire una pulizia del gruppo pompe mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

#### ***Cadenza: ogni 12 mesi***

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

#### ***Cadenza: ogni 12 mesi***

### **Tubi**

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;

- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91.

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

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:  $Q=Y \cdot i \cdot A$  dove: Q è la portata di punta, in litri al secondo; Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale; i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo ettaro; A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari. I valori appropriati di Y sono riportati nel prospetto 2 della norma UNI EN 752.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

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

**Cadenza: ogni 6 mesi**

## **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**Intero impianto:** Controllo generale Ispezione ogni 6 mesi; Controllo tenuta Controllo a vista ogni 12 mesi

**Collettori:** Controllo generale Ispezione ogni 12 mesi

**Pozzetti e caditoie:** Controllo generale Ispezione ogni 12 mesi

**Separatori e vasche di sedimentazione:** Controllo generale Ispezione ogni 6 mesi

**Gruppo pompe:** Controllo generale delle pompe Ispezione a vista ogni 6 mesi

**Tubi:** Controllo della manovrabilità valvole Controllo ogni 12 mesi; Controllo generale a vista ogni 12 mesi; Controllo tenuta a vista ogni 12 mesi.

### **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

**Intero impianto:** Pulizia quando occorre; Ripristino rivestimenti quando occorre; Pulizia ogni 6 mesi

**Collettori:** Pulizia collettore acque bianche ogni 12 mesi

**Pozzetti e caditoie:** Pulizia ogni 12 mesi

**Separatori e vasche di sedimentazione:** Pulizia ogni 6 mesi

**Gruppo pompe:** Pulizia ogni 12 mesi; Revisione generale pompe ogni 12 mesi

**Tubi:** Pulizia ogni 6 mesi