



# COMUNI DI S. MARIA A MONTE E CASTELFRANCO DI SOTTO

Provincia di Pisa



## PROGETTO PER IL COLLEGAMENTO DEL SISTEMA FOGNARIO DI S. MARIA A MONTE CON IL DEPURATORE DI CASTELFRANCO II STRALCIO

Elaborato <b>XV</b>	PIANO DI MANUTENZIONE	Data : Settembre 2014
------------------------	-----------------------	--------------------------

<b>Committente:</b> Dott. Ing. Roberto CECCHINI	<b>Progettisti :</b> Dott.Ing. Giovanni SIMONELLI Geom. Luca IACOPINI
<b>Responsabile di Commessa:</b> Geom. Claudio LASTRAIOLI	<b>Collaboratori tecnici :</b> Dott.Ing. David FATTORINI

Indice rev.	Data	Oggetto	Controllato	Approvato
REV. 0	18/03/2010	Approvazione progetto definitivo con Conferenza Servizi	Iacopini	Simonelli
REV. 1	Giugno 2011	Prima emissione progetto esecutivo	Iacopini	Simonelli
REV. 2	Luglio 2012	Emissione progetto esecutivo	Iacopini	Simonelli
REV. 3	02/2013	Affidamento lavori - I STRALCIO- Ponticelli	Iacopini	Simonelli
REV. 4	02/2014	Emissione progetto esecutivo - II STRALCIO	Iacopini	Simonelli
REV. 5	09/2014	Revisione progetto esecutivo - II STRALCIO	Iacopini	Simonelli

**COMUNI DI  
SANTA MARIA A MONTE  
CASTELFRANCO**  
Provincia di PISA

**PROGETTO PER IL COLLEGAMENTO  
DELL'INTERO SISTEMA FOGNARIO DI S.MARIA  
A MONTE AL DEPURATORE DI CASTELFRANCO  
II STRALCIO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA**

*(art. 38 D.P.R. 207/2010)*

Progettazione e Direzione Lavori

**Ing. Giovanni SIMONELLI**

**Geom. Luca IACOPINI**

Il Resp. del Procedimento

**Ing. Roberto CECCHINI**

08/05/2014

## 1. PREMESSA

Il piano manutentivo dell'opera e delle sue parti deve, per le opere di fognatura, ancor più che per qualsiasi altra struttura od opera da realizzarsi, essere assolutamente ancorato e riferito alle scelte progettuali che sono state adottate. Le reti di fognatura svolgono la loro funzione come parte fondamentale delle infrastrutture urbane non per pochi decenni ma per generazioni; oltretutto nel complesso di strutture destinate al risanamento idraulico di un territorio, le reti fognarie rappresentano la voce economicamente più consistente; inoltre, essendo completamente interrato, a volte anche a profondità di diversi metri, sono di difficile e costoso controllo e manutenzione. Si tenga inoltre conto che a differenza di altri servizi, ad esempio acquedottistici, che possono essere sospesi in caso di inconveniente o di necessità manutentiva, per quanto riguarda le fognature tutto ciò risulta in genere difficile e complicato se non addirittura impossibile. In considerazione di quanto sopra riportato risulta quindi evidente che riveste massima importanza l'accuratezza della progettazione, la professionalità nella realizzazione e posa in opera, ma anche che i criteri di scelta dei vari tipi di tubazione diano la massima garanzia di durata, di tenuta idraulica nel tempo e di convenienza economica a parità di validità tecnica.

## 2. CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE

La definizione della vita di esercizio di un'opera di fognatura è sempre strettamente collegata a un giudizio complessivo sulla rete. I principali **criteri da considerare per la costruzione e la gestione di una rete fognaria** sono:

- La qualità del materiale dei tubi.
- La qualità della costruzione.
- Le caratteristiche del suolo, inclusa l'eventuale presenza di falda freatica.
- I carichi statici e dinamici che gravano sulla condotta.
- La composizione chimica del liquame e del suolo.
- La affidabilità di eventuali trattamenti protettivi dei tubi.
- Le modifiche dei parametri idraulici nel tempo.
- Le situazioni particolari di pericolo che possono verificarsi a causa di scavi successivi.

Le caratteristiche tecniche dei materiali di fognatura possono essere valutate obiettivamente in funzione delle seguenti proprietà:

- La combinazione Resistenza chimica, biologica, meccanica.
- Stabilità strutturale nel tempo.
- Efficienza idraulica.
- Condizioni di posa.
- Gamma di diametri e pezzi speciali disponibili.
- Compatibilità con l'ambiente.
- Possibilità di riciclaggio.

**La combinazione** fra i criteri strutturali di costruzione e gestione con le sopraelencate caratteristiche dei materiali, comporta come risultano **differenti durate di esercizio**. Svariate esperienze internazionali attribuiscono le seguenti durate medie ai vari tipi di materiali impiegati:

<b>Grès ceramico</b>	<b>80 - 100 anni</b>
<b>Cemento e cemento+fibre</b>	<b>40 - 50 anni</b>
<b>Materiali plastici</b>	<b>30 - 40 anni</b>

Tali valori sono da attribuirsi a materiali di prima qualità, in tutto conformi alle più **severe normative tecniche e posti in opera a regola d'arte**. In linea generale si può affermare che i **materiali** che garantiscono una **maggiore durata** sono normalmente **più costosi di altri**, ciò comporta la necessità di un **investimento maggiore**; d'altra parte è però indispensabile sottolineare che la maggior durata del prodotto contiene la riproposizione dei costi nel tempo, quali ad esempio quelli diretti di rifacimento, nonché quelli indiretti derivanti dai reiterati disagi da sopportare durante i nuovi lavori di rifacimento.

### **3. PIANO DI MANUTENZIONE.**

Il sistema di smaltimento e canalizzazione delle acque reflue urbane nell'ambito di un territorio Comunale in genere è gestito e mantenuto dai vari Enti Pubblici e/o Privati ognuno nell'ambito delle proprie competenze in quanto compiti propri di istituto od in virtù di mansioni

assegnate mediante convenzione. Gli elaborati da predisporre per la compilazione del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti possono essere così sintetizzati:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione.

Questi elaborati hanno una funzione di garantire il controllo della funzionalità dell'opera una volta in esercizio.

La gestione della fognatura dei comuni inseriti nel presente contesto progettuale è stata affidata ad ACQUE S.p.A.

Perciò si rende necessario che il piano di manutenzione sia definito dalla suddetta Azienda che dovrà programmare gli interventi manutentori sulla fognatura nera su vasta scala a livello di comprensorio e su scala mirata a livello di fognatura nera locale.

Pertanto le ipotesi definite dal presente studio, rivestono carattere di proposta e di contributo per una migliore gestione ed organizzazione del servizio fognario.

#### **4. IPOTESI DI GESTIONE DELLA FOGNATURA NERA.**

##### **4.1. CONDOTTE FOGNARIE**

Il sistema di condotte fognarie nere oggetto di nuova costruzione sarà inserito nel Piano di Manutenzione relativo a tutta la rete fognaria della zona Pisana, dei comuni di Santa Maria a Monte e Castelfranco di Sotto che verrà redatto da ACQUE S.p.A.

Essendo tale lotto uno dei più recenti, la manutenzione sarà subordinata al grado di inefficienza che si genererà con l'esercizio.

La manutenzione sarà effettuata essenzialmente con l'uso di veicoli speciali, tipo canal-jet , dotati di decompressori per l'aspirazione dei fanghi depositati e di pompe per il lavaggio dei condotti fognari, ad altissima potenza.

Le operazioni di spurgo, di stasatura e di successivo lavaggio potrà riguardare sia i collettori comunali sia gli allacciamenti privati nonché tutte le altre opere predisposte per il corretto funzionamento della fognatura quali pozzetti d'ispezione, di confluenza, sifonati, ecc.

## 4.2. OPERE MURARIE E STRADALI

I pozzetti d'ispezione saranno sottoposti a visite d'ispezione periodiche al fine di mantenere la funzionalità di sistema su un piano di qualità.

In particolare dovranno essere controllati elementi diversi per i quali vengono proposte diversi interventi manutentori:

TIPOLOGIA INCONVENIENTE	INTERVENTO DI MANUTENZIONE
cedimento del reinterro nel tempo	ripresa del manto stradale con eventuale scarifica
chiusini non funzionali, degradati o altro	sostituzione dei chiusini
chiusini non a quota per successiva bitumatura	rimurazione a quota dei chiusini o interposizione di spessori metallici
pozzetti degradati dall'aggressione dei miasmi provenienti dai liquami	stuccatura con malta cementizia grassa e verniciatura a più mani con resina epossidica
allacciamenti non funzionali	rifacimento e ripristino di allacciamenti
pozzetti autoadescanti non funzionanti	ripristino della funzionalità con la sostituzione del sifone di cacciata
pozzetti inefficienti per l'ispezione della fognatura	realizzazione di nuovi pozzetti
imprevisti	interventi a largo spettro

## 4.3. CENTRALINE DI SOLLVAMENTO

### 4.3.1 PIANO MANUTENZIONE CENTRALINA

Un capitolo a parte riveste la manutenzione delle centraline di sollevamento per la specificità di queste opere. Infatti la gestione di questi manufatti diventa complessa in quanto vi è

la presenza di apparecchiature elettromeccaniche che necessitano di accurato controllo durante tutta la vita della fognatura.

La manutenzione programmata dovrà riguardare:

- controllo delle elettropompe mediante estrazione, pulizia con getto d'acqua, verifica dello stato di usura delle giranti, infiltrazioni d'acqua, isolamento delle morsettiere elettriche, cambio dell'olio e degli O-ring di ritenuta e quant'altro necessario per garantire la perfetta funzionalità delle pompe;
- controllo dei quadri elettrici e dei regolatori di livello con pulizia e surrogazioni di quelle parti inefficienti;
- sostituzione di bulloneria, minuteria, fusibili, spie non funzionali;
- svuotamento annuale della centralina di sollevamento con pulizia e controllo dello stato di efficienza delle pareti e solette in c.a. con eventuale integrazione della protezione superficiale con resina epossidica;
- manutenzione dell'area adiacente alla centralina di sollevamento con verniciatura di tutte quelle parti deteriorate (sfiati, chiusini, eventuali recinzioni, ecc.);
- controllo ed efficacia della messa a terra e compilazione delle schede di verifica di funzionalità a seguito di prova di scarico;
- compilazione aggiornata della scheda di manutenzione relativa ad ogni pompa;
- risposta efficace per ogni altro tipo di imprevisto.

#### **4.3.2 TELECONTROLLO DELLE CENTRALINE DI SOLLEVAMENTO**

E' necessario provvedere alla gestione automatizzata di tutto il sistema dei servizi; in particolare si evidenzia la efficacia del telecontrollo di tutta una serie di funzioni degli impianti di sollevamento:

- la marcia/arresto delle elettropompe;
- l'avaria delle elettropompe, cortocircuiti, ecc.;
- i vari livelli limite per i quali vengono attivati i dispositivi di comando (galleggianti, pneumatici a membrana, od altro);
- l'assenza della corrente elettrica;
- l'allarme per intrusioni.

E' necessario quindi, al fine di monitorare le suddette informazioni, provvedere, da parte dell'Azienda di gestione ACQUE S.p.A., alla installazione di periferiche di rilevamento, con collegamento radio al centro di controllo dove i dati verranno gestiti mediante idoneo calcolatore.

#### **4. CONCLUSIONI.**

La proposta del piano di manutenzione sopradescritto ed integrato con gli elaborati del programma, del manuale di manutenzione e del manuale d'uso, permette una migliore conoscenza della durabilità ed efficacia della fognatura in progetto.

## PIANO DI MANUTENZIONE

### MANUALE D'USO

DESTINAZIONE D'USO DELLA FOGNATURA	TIPOLOGIA DI SCARICO AMMESSA	DIVIETI
<b>FOGNATURA ACQUE NERE</b>	acque nere civili, scarichi di insediamenti produttivi artigianali e o industriali assimilabili al civile con scarico entro i limiti fissati dalla tabella "C" della legge Merli	materiali solidi, materiali liquidi soggetti alla solidificazione nel tempo, acque meteoriche, acque di origine industriale con parametri oltre i limiti fissati dalla tabella "C" della legge Merli.
<b>ANNOTAZIONI:</b>		

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione è già stato evidenziato dalla relazione allegata al piano. Si evidenziano a seguire le caratteristiche economiche - operative degli interventi di manutenzione.

Per mantenere in buono stato di conservazione ed efficienza il patrimonio dei manufatti idraulici è necessario provvedere alle seguenti attività: verifiche e controlli dello stato di manutenzione delle opere, tali operazioni sono svolte in genere da personale salariato in economia diretta dall'Amministrazione oppure in casi particolari da ditte appositamente attrezzate con sonde televisive; espurgo dei condotti principali e secondari e manutenzione edile degli stessi, tali servizi e lavori in genere sono eseguiti da ditte specializzate nel settore mediante affidamento in appalto delle opere relative.

Il sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire secondo le cadenze temporali da fissarsi in relazione ai parametri sopra accennati, diversi ovviamente per ogni opera realizzata, si assommano e vengono riportati nel programma di manutenzione; quest'ultimo dovrà anche contenere le indicazioni relative al costo di tali operazioni che si può, ad esempio, esplicitare per ogni categoria di lavoro manutentivo sotto forma di costo per ogni chilometro di condotta.

A tale proposito si allegano le tabelle esplicative dei costi medi degli interventi: di espurgo e ispezione in relazione all'uso del manufatto, delle manutenzioni edili in relazione al materiale costitutivo della tubazione, questo comprensivo anche degli oneri manutentivi di manufatti quali camerette di ispezione, caditoie, chiusini in ghisa, ecc.

<b>TIPOLOGIA FOGNATURA</b>	<b>COSTO ANNUO MANUTENZ. EDILIZIA</b>
Fognature con tubazioni in GRES	2.100 €/km
Fognature con tubazioni in GHISA SFEROIDALE	2.100 €/km
Fognature con tubazioni in PVC	1.900 €/km
Fognature con tubazioni in PEAD	1.900 €/km

TIPO DI FOGNATURA	ESPURGHİ	ISPEZIONI
COSTO ANNUO PER KM		
Fognatura acque nere	2.300,00 €	380,00 €

Le verifiche e i controlli dello stato di manutenzione delle opere devono essere svolte preferibilmente da personale salariato dell'Azienda Acque S.p.A. che gestisce e mantiene i condotti in parola. Tali opere consistono:

- nell'ispezionare mediante sonde televisive, accedendo al condotto attraverso le apposite camerette di ispezione solo in caso di necessità e comunque rispettando le norme di sicurezza, la tubazione e verificare l'eventuale presenza di materiale di rifiuto depositatisi sul fondo;
- nel controllo della parte strutturale della tubazione ed individuazione di eventuali lesioni o deformazioni della sezione geometrica originaria;
- nel controllo lungo il tracciato di eventuali deterioramenti dei giunti che pregiudicano la buona tenuta idraulica della condotta;
- nella verifica del corretto funzionamento delle caditoie stradali per la raccolta delle acque meteoriche;
- nelle verifiche del buon funzionamento degli eventuali sistemi di pompaggio;
- nel controllo dei manufatti di chiusura e coronamento di ghisa posti sulla carreggiata stradale al fine di accertare che non siano sconnessi dalla loro sede e/o lesionati.

Ogni operazione effettuata all'interno dei condotti di fognatura deve essere svolta nel rigoroso rispetto di fondamentali norme atte a tutelare l'incolumità degli operatori; per questo dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee ad evitare incidenti sia in superficie che nei condotti interrati. In particolare dovrà essere predisposta la segnaletica stradale per evidenziare le limitazioni od i divieti che si renderanno necessari, dovrà essere prevista l'aerazione preventiva del cunicolo attraverso l'apertura dei chiusini oppure addirittura l'insufflazione forzata d'aria, inoltre la discesa nel condotto dovrà essere preceduta da accertamenti di pericolo da effettuarsi con l'ausilio di strumenti di rilevazione di gas che comunque dovranno essere tenuti in funzione durante tutta la durata del controllo o dell'eventuale lavoro da svolgere.

Non si dimentichi poi che il personale sia in superficie che all'interno dei condotti dovrà essere in possesso della dotazione personale di sicurezza, come previsto dalle vigenti norme in materia, e di pronto soccorso.

Per quanto concerne l'ispezione all'interno delle tubazioni, soprattutto quelle di piccolo diametro, l'attuale tecnologia permette di fare uso di sonde televisive che vengono poste all'interno della tubazione su appositi carrelli che manovrati via cavo da una strumentazione collocata su di un elemento mobile di superficie restituiscono le immagini sempre via cavo al monitor presente appunto nella stazione di comando stessa; è inoltre possibile effettuare le registrazioni di quanto ripreso. Si riporta la seguente tabella ad indicare la frequenza delle verifiche per ogni tipo di manufatto.

<b>TIPOLOGIA E USO DEL MANUFATTO</b>	<b>FREQUENZA ISPEZIONI (ESPRESSA IN GIORNI)</b>
Condotti di acque nere con pendenza minore del 2%	120
Sifoni	90
Manufatti in ghisa posti in sede stradale	365
Stazioni di sollevamento acque nere	15

Espurgo e pulizia delle tubazioni fognarie sono necessarie al fine di mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di rifiuti e materiale, soprattutto sul fondo; risulta così garantito un deflusso di portata sempre ottimale e comunque pari a quello di calcolo progettuale, perseguendo inoltre l'obiettivo di evitare il formarsi di inconvenienti igienico sanitari dovuti al deposito dei materiali sopra ricordati a causa della scarsa pendenza e della scabrezza superficiale del condotto. La tabella definisce la frequenza con cui devono essere eseguiti gli interventi di espurgo in funzione di alcune variabili:

TIPOLOGIA E USO DEL MANUFATTO	FREQUENZA ESPURGH (ESPRESSA IN GIORNI)
Condotti di acque nere con pendenza minore del 2% e diametro compreso fra 200-500 mm	180
Sifoni	180

## **PIANO DI MANUTENZIONE**

**OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO AL COLLEGAMENTO DEL SISTEMA FOGNARIO DEL COMUNE DI S. MARIA A MONTE CON IL DEPURATORE DI CASTELFRANCO**

## **MANUALE DI MANUTENZIONE**

L'espurgo dei condotti di fognatura deve essere effettuato da Acque S.p.A. o da ditte in possesso delle richieste autorizzazioni regionali per l'espurgo, il trasporto ed il conferimento presso le discariche dei reflui prelevati, catalogati in speciali o tossicologici in funzione della loro composizione.

Le operazioni di spurgo vengono eseguite mediante l'impiego di apparecchiatura combinata montata su un autocarro provvisto di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato, con attrezzatura per rifornimento idrico, nastro girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radioli per getti d'acqua ad alta pressione.

L'effettuazione dei lavori di spurgo si attua, in modo corretto, su ogni campata di fognatura iniziando da valle e risalendo il condotto con la sonda spinta da acqua in pressione (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dei liquami), ritirando poi la tubazione di alimentazione della sonda; l'eventuale materiale presente nella condotta viene accumulato prima e poi aspirato dalla cameretta di ispezione utilizzata come stazione.

Per ogni autocarro attrezzato alle operazioni di espurgo dovranno essere previsti non meno di due operatori, di cui almeno uno specializzato alla manovra delle

apparecchiature, ed entrambi attrezzati secondo quanto previsto dalle norme antinfortunistiche, di sicurezza e di igiene per eventuali lavori manuali di espurgo che si rendessero necessari all'interno del condotto di fognatura.

Tutti i rifiuti asportati durante le operazioni di espurgo dovranno essere conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate nel completo rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia.

La manutenzione edile dei condotti di fognatura consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di tubazioni, riparazione di pozzetti di ispezione alle fognature, riparazione degli allacciamenti alla fognatura delle utenze private, il tutto ogni qualvolta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione, o il loro mancato funzionamento.

Inoltre una manutenzione costante deve essere eseguita per i manufatti in ghisa ovvero chiusini per le camerette di ispezione e relativi telai, griglie per caditoie; infatti l'eccessivo carico e la frequenza di transito del traffico veicolare possono inficiarne la stabilità. Essendo inoltre manufatti compresi nel piano stradale è indispensabile che vengano riposizionati in quota ogni qualvolta si provveda al rifacimento del manto stradale di usura della pavimentazione al fine di evitare pericolose sporgenze o avvallamenti nella pavimentazione stessa.

Il Progettista

---