

1. PREMESSA

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 16, comma 5 della Legge n°109/94 e s.m. e di quanto previsto all'art. 38 del D.P.R. n°207/2010.

La finalità del presente documento consiste nel prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione relativa alle opere previste nel progetto esecutivo allo scopo di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità ed il valore economico.

Come previsto dall'art. 38, comma 2 del D.P.R. n°207/2010 il presente Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:

- 1) **Manuale d'uso:** contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
- 2) **Manuale di manutenzione:** si riferisce alle parti più importanti del bene ed in particolare agli impianti tecnologici, fornendo in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione dell'opera progettata nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.
- 3) **Programma di manutenzione:** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate al fine di una corretta gestione del bene nel corso degli anni.

In questa sezione saranno pertanto definiti:

- il livello delle prestazioni che comunque devono essere garantite dall'opera realizzata durante la sua vita;
- una serie di controlli e di interventi finalizzati ad una corretta gestione dell'opera;
- le scadenze alle quali devono essere eseguiti gli interventi.

Il Programma di Manutenzione si articola in:

- a) **Sottoprogramma delle prestazioni:** vi sono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;
- b) **Sottoprogramma dei controlli:** vi è indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare durante gli anni la rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è

quello di avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;

- c) **Sottoprogramma degli interventi di manutenzione:** riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'intervento ricade sulla rete fognaria della via Galimberti in comune di Trezzano sul Naviglio, compresa tra le camerette 456 e 536.

Si prevede:

- Relining interno della tratta fognaria
- Rivestimento interno delle camerette di ispezione

La porzione di rete fognaria interessata è di tipo misto, costituita da tubazioni in calcestruzzo con profilo circolare di diametro nominale DN 1100 e una lunghezza di circa 510 m lineari.

L'area di intervento è mostrata nella planimetria e nel profilo riportati nelle sezioni successive.



Figura 1. Via Galimberti - Comune di Trezzano sul Naviglio: inquadramento territoriale dell'intervento di risanamento (fonte WebGis)



Figura 2. Via Galimberti - Comune di Trezzano sul Naviglio: inquadramento territoriale dell'intervento di risanamento

Cameretta	563		562		471		469		467		465		464		462		460		458		457		456
Quota chiuso (m)	114.830		114.840		114.860		114.810		114.870		114.890		114.940		114.880		114.900		114.970		115.070		115.150
Quota di scorrimento (m)	113.420		113.345 113.340		113.350 113.350		113.170 113.170		113.150 113.150		113.150 113.150		113.160 113.160		113.060 113.060		113.050 113.050		113.030 113.030		112.900 112.900		---
Profondità di scorrimento (m)	1.410		1.500 1.500		1.510 1.510		1.640 1.640		1.720 1.720		1.800 1.800		1.780 1.780		1.820 1.820		1.850 1.850		1.840 1.940		2.170 3.700		---
Quota inferiore Camera (m)	113.420		113.340		113.350		113.170		113.150		113.150		113.160		113.060		113.050		113.030		111.370		---
Distanze parziali (m)		55.76		52.71		52.77		48.05		49.20		53.87		48.03		57.62		57.86		18.32		10.72	
Distanze Progressive (m)	0.00		55.76		108.46		161.24		209.29		258.49		312.36		360.39		418.01		475.87		494.19		504.92
Diametro - Forma		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC		1100 CIRC	
Materiale - Tipologia		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE		CLS MISTE	
Pendenza		1.43 ‰		-0.19 ‰		3.41 ‰		0.42 ‰		0.00 ‰		-0.19 ‰		2.08 ‰		0.17 ‰		0.35 ‰		7.10 ‰		---	

Figura 3. Profilo longitudinale del tratto oggetto di intervento di risanamento

3. OPERE DI FOGNATURA – MANUALE D'USO

3.1. UBICAZIONE DELL'OPERA

Via Galimberti in comune di Trezzano sul Naviglio (MI)

3.2. MANUFATTI E MATERIALI

3.2.1. Camerette di ispezione

Non è prevista la posa di nuove camerette. Sui manufatti esistenti verranno eseguiti i seguenti interventi:

- rivestimento interno
- sigillatura del liner innestato sui punti di ingresso/uscita
- sostituzione della soletta di copertura (prefabbricata in CA rck 40 N/mm² con armatura in acciaio B450C, dimensionata per sopportare i carichi esterni di I categoria)
- realizzazione di nuovo torrino d'accesso con passo d'uomo D60
- posa di nuovo chiusino in ghisa sferoidale DN600 classe D400.

3.2.2. Punti di scarico

È prevista l'installazione di due valvole clapet in corrispondenza degli scarichi 564 e 386, sul lato esterno verso il canale recettore.

Le valvole sono costituite da un corpo in acciaio inox....

3.2.3. Liner per risanamento

guaina in feltro o fibra di vetro rivestita da una membrana in PE impregnata con resina epossidica bicomponente fotocatalitica. Quest'ultima, a compimento del processo di indurimento mediante raggi UV, assolverà tutte le funzioni idrauliche e statiche necessarie al completo recupero funzionale del collettore.

Nel dettaglio la struttura del liner dovrà rispettare la seguente stratificazione, come di seguito illustrato:

- A) Pellicola interna
- B) Strato di usura interno
- C) Laminato (strato portante del liner)
- D) Strato di resina esterno
- E) Pellicola esterna

Gli strati sopra elencati dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- A) Pellicola interna

La pellicola interna, realizzata in PE, protegge lo strato d'usura interno da eventuali danneggiamenti durante la fase di posa del liner. Inoltre, funge da strato impermeabile all'area compressa che serve per portare in forma il liner. La pellicola interna estraibile viene tolta una volta indurito il liner.

B) Strato d'usura interno

Lo spessore di usura deve garantire un'adeguata resistenza fisica e chimica all'abrasione da parte dei reflui fognari e durante le operazioni di manutenzione e di spurgo per tutta la vita utile della condotta risanata.

Questo strato sarà costituito da un tessuto impregnato di resina pura con uno spessore maggiore di 0,5 mm.

C) Laminato

Lo strato portante del liner sarà composto da laminato in fibre di vetro e resina secondo UNI EN ISO 11296-4. Lo stesso dovrà essere completamente strutturale, autoportante in classe A secondo UNI EN 11295.

D) Strato di resina esterno

Lo strato di resina esterno ha una duplice funzione:

- preserva la durabilità nel tempo del liner;
- costituisce adeguato contenimento degli odori essendo impenetrabile ai gas.

Questo strato crea un'ulteriore barriera impermeabile nel caso di piccole rotture della pellicola esterna per proteggere lo strato portante da eventuale presenza d'acqua sia in fase di montaggio sia in fase di esercizio.

E) Pellicola esterna

Questa pellicola esterna serve a proteggere il liner durante le fasi di inserimento e tiro con argano da danni accidentali. Esso può essere integrato direttamente nel liner.

Al termine della posa in opera, il liner consolidato dovrà essere formato da uno spessore in cui i vari componenti risultino coerenti tra loro, costituenti quindi uno strato omogeneo senza inclusioni d'aria e privo di evidenti imperfezioni.

È comunque possibile che possano verificarsi delle corrugazioni/grinze indipendenti dalla qualità dei materiali impiegati e dalla posa in opera, causati da difetti non riconducibili al processo CIPP come irregolarità della sezione della condotta ospitante, deformazioni della sezione di deflusso dei fluidi, sensibili deviazioni piano altimetriche dei tracciati e della condotta da risanare, difformità geometrica dei pozzetti, etc.

In ogni caso, nei tratti rettilinei di condotta esistente con caratteristiche di perimetro interno costante, l'applicazione del liner non dovrà produrre irregolarità superficiali, additive a quelle del tubo ospite, maggiori del 2% del diametro nominale e comunque non superiori a 6 mm.

Il liner dovrà avere le caratteristiche meccaniche minime richieste dalla norma UNI EN 11296-4:2011, di classe A completamente strutturale, autoportante ed in grado di resistere ai carichi ed alle condizioni di sito secondo quanto previsto nella UNI EN 11295.

4. OPERE DI FOGNATURA – MANUALE DI MANUTENZIONE

4.1. SPURGO DELLE TUBAZIONI

Questa attività è necessaria a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni; viene eseguita mediante impiego di apparecchiatura combinata montata su automezzo provvisto di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato, con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ed alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la corretta esecuzione dei lavori, è necessario eseguire gli stessi su ogni campata di fognatura iniziando da valle e risalendo verso monte lungo il percorso della fognatura stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

Per ogni automezzo dovranno essere previsti almeno n° 2 operatori di cui uno specializzato per la manovra delle apparecchiature ed opportunamente istruito per l'uso dell'automezzo; le dotazioni e le attrezzature del mezzo dovranno essere provviste di tutto quanto previsto delle norme antinfortunistiche per eventuali lavori manuali di spurgo che si rendessero necessari all'interno del condotto di fognatura.

Tutti i rifiuti asportati durante le operazioni di spurgo dei condotti sono classificati "speciali" e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel completo rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia.

In particolar modo, si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo, per la categoria del rifiuto da trasportare.

Per quanto riguarda le tubazioni in pressione, la pulizia potrà avvenire in corrispondenza delle camerette all'uopo predisposte, svitando i bulloni di ritenuta delle flange presenti sulle derivazioni a "T" e inserendo una lancia ad acqua ad alta pressione.

Tutte le operazioni di sostituzione dei manufatti devono essere eseguite mediante scavi in sezione ristretta a cielo aperto.

4.2. MANUTENZIONE DI CHIUSINI

Richiedono una manutenzione e cura costante essendo posti sulla sede stradale e, a causa dei carichi e della frequenza del traffico, risultano particolarmente sollecitati; l'operazione in genere consiste nel rimuovere completamente il chiusino e riposizionarlo con getto in calcestruzzo.

4.3. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA DURANTE I LAVORI DI MANUTENZIONE

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n° 81/2008 e s.m.i. In particolare, si evidenzia che:

- gli scavi in sezione ristretta e profondità superiore a 1,5 m dovranno essere opportunamente provvisti di armature atte al contenimento dei terrapieni e ad evitare cadute di materiale nello scavo;
- i cantieri dovranno essere opportunamente recintati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;
- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle normative CEE;
- in generale dovranno essere seguite tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e nel Fascicolo Tecnico allegati al progetto esecutivo che già prevedono tali operazioni o similari.

5. OPERE DI FOGNATURA – PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

5.1. SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Gli interventi oggetto del progetto costituiscono il **risanamento** di un tratto di rete fognaria in un'area già completamente urbanizzata; pertanto, i dati progettuali, rilevabili dalla relazione tecnica, devono considerarsi immutabili per i seguenti aspetti:

- i coefficienti di afflusso utilizzati per i vari bacini afferenti sono stati stimati con riferimento alla massima potenzialità di superficie impermeabile. Eventuali ulteriori apporti attualmente non prevedibili, saranno ammessi soltanto previa regolazione della portata mediante la laminazione delle eventuali portate di supero in vasche fuori linea, escludendo quindi alterazioni delle portate complessive di progetto;
- le caratteristiche geometriche delle tubazioni previste.

5.2. SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Attività di ispezione da eseguirsi con cadenza temporale stabilita con lo scopo di:

- accertare la presenza di materiali sedimentati;
- controllare che le strutture dei manufatti che non presentino lesioni o deformazioni che possano compromettere la stabilità dell'intera opera;
- controllare che i giunti della tubazione non siano deteriorati e pregiudichino la tenuta idraulica del collettore con la conseguenza di inquinamento del sottosuolo;
- controllare il buon funzionamento dei manufatti;
- controllare e verificare che i chiusini di ispezione e le griglie posti sulla carreggiata stradale non siano sconnessi dalla loro sede.

Ogni attività di ispezione è opportuno venga eseguita da personale direttamente alle dipendenze o che opera in appalto del Gestore del servizio di fognatura.

Ogni operazione di ispezione da effettuarsi all'interno dei condotti di fognatura deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori, in generale si dovrà:

1. predisporre la segnaletica per evidenziare le limitazioni e i divieti che si rendessero necessari durante l'apertura dei chiusini d'ispezione;
2. prevedere la ventilazione del condotto, oppure una insufflazione forzata d'aria prima dell'ingresso nel condotto;
3. prima dell'accesso alla cameretta verificare per mezzo di appositi strumenti di rilevazione l'assenza di gas dannosi e miscele esplosive;

4. durante la discesa nell'ispezione si dovrà costantemente accertare che non vi sia pericolo di esalazioni gassose mediante apposite apparecchiature che dovranno essere tenute in funzione durante tutta la fase di ispezione;
5. l'operatore che accede all'ispezione dovrà essere opportunamente istruito secondo quanto previsto dalla D.L. n° 81/2008, sulle procedure di accesso ai condotti di fognatura, inoltre dovrà essere provvisto di abbigliamento idoneo alla protezione contro contatti con il liquame presente nei condotti, ovvero essere provvisto di tuta impermeabile, stivali con suola antisdrucchiolo, guanti, casco, occhiali;
6. l'operatore durante la discesa nell'ispezione dovrà essere assicurato con cintura di sicurezza provvista di apposta imbragatura;
7. se necessita l'illuminazione all'interno dell'ispezione dovrà avvenire mediante lampade a pila, in alternativa con alimentazione elettrica non superiore a 12 volt.

Nel caso si renda necessaria l'ispezione all'interno delle tubazioni ci si dovrà avvalere di apposite telecamere che vengono inserite all'interno della tubazione stessa su appositi carrelli manovrati via cavo da una strumentazione collocata su di un automezzo appositamente attrezzato e le immagini restituite sempre via cavo al monitor presente sul medesimo automezzo.

La frequenza delle ispezioni visive in relazione alla tipologia dell'opera progettata viene fissata in:

- camerette d'ispezione, almeno n° 1 ispezione ogni 36 mesi;
- tubazione completa (camerette e tubi), almeno n° 1 ispezione con telecamera ogni 10 anni.

Ad ogni ispezione diretta o attraverso mezzo televisivo dovrà essere compilata da parte del personale preposto la scheda riportata nella pagina che segue.

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI								Scheda n.	
OPERE DI FOGNATURA:									
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE:							DATA VERIFICA		
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI									
Scheda di verifica e controllo									
tipo	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Attrezzature di sicurezza in esercizio	Dispositivi ausiliari di sicurezza in locazione	% diminuzione livello prestazionale	Note
	SI	NO							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Condotta									
Deposito materiale			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Fessurazione sul cielo			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Avvallamenti longitudinali			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Tenuta tubazioni			10 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Tenuta giunti			10 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Erosione fondo			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Presenza gas			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Camerette									
Materiale sui gradini			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Stabilità gradini			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Impermeabilità			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Manufatti									
Sfioratori			6 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Chiusini			6 mesi		Traffico		Segn.		
LEGENDA:									
Sv.	scivolamento		Pg	protezione gas		Ur	urti		
Ril. Gas	rilevatori gas		Segn	segnaletica		Cn	contatti		