

**Convegno**  
**La manutenzione dei collettori**  
**di fognatura per un moderno ed efficace sistema di drenaggio urbano**

***“Disfunzioni delle reti fognarie,  
interventi strutturali e manutentivi”***

**Como 10 settembre 2013**

10 sett. 2013

*Marco Guido Salvi*



## Ringraziamenti

- Ordine degli ingegneri che ospita (ing. Leopoldo Marelli)
- CSDU Centro Studi di Idraulica urbane prof. Baldassarre Bacchi
- Relatori Paoletti, Finazzi, Gabelli Falcone
- Tutti gli intervenuti

Il mio un intervento di collegamento tra due temi a carattere generale e due temi molto specifici

## **Temi che verranno affrontati**

- ✓ **Definizione di fognatura**
- ✓ **Perché ricercare le criticità?**
- ✓ **Esame delle disfunzioni delle reti fognarie**
- ✓ **Considerazioni**
  - ✓ durata di un collettore
  - ✓ realizzazione di un sistema informativo territoriale (SIT);
  - ✓ risanamento di condotte
- ✓ **Conclusioni**

# Definizione di fognatura

# Definizione di fognatura

## La fognatura

- ✓ **Comprende: tubazioni, giunti, pozzetti, manufatti ecc.**
- ✓ **Può essere di tipologia nera, bianca o mista**
- ✓ **Ha un impatto rilevante nei costi per la realizzazione di urbanizzazioni**
- ✓ **E' un tassello di un sistema complesso di disinquinamento, ma essa stessa, un reattore chimico fisico biologico.**

### La fognatura : particolarità

- ✓ **Normalmente sono considerate opere di serie B**
  - ✓ **Allacciamenti effettuati da privati**
  - ✓ **L'acqua va sempre da monte verso valle**
  - ✓ **Le disfunzioni non hanno effetti immediati sul servizio**
  
- ✓ **E' un servizio non interrompibile**
  
- ✓ **Per il funzionamento prevalentemente a gravità, può essere considerata:**
  - **un'opera a bassa tecnologia,**
  - **Può essere progettata anche da un geometra o un architetto**
  
- ✓ **Per il funzionamento prevalentemente a gravità, può essere considerata un'opera a bassa tecnologia che, però, richiede elevate conoscenze tecnologiche.**

# Definizione di fognatura

## La fognatura

**Per un buon funzionamento richiede:**

- ✓ accurate analisi,
- ✓ una buona progettazione,
- ✓ l'impiego di ottimi materiali,
- ✓ accurata posa/realizzazione,
- ✓ attenta manutenzione nel tempo.

**Perché ricercare le criticità/disfunzioni?**



# Lo stato dei servizi in Italia

# Lo stato dei servizi in Italia

## Le infrastrutture

<b>Reti di acquedotto</b>	<b>322.968</b>	<b>Km</b>
<b>Reti di fognatura</b>	<b>156.141</b>	<b>km</b>
<b>Potenzialità depurativa</b>	<b>46.498.009</b>	<b>N° A.E.</b>

## Lo stato dei servizi

### Copertura dei servizi

	Acq (%)	Fg (%)	Dep (%)
<b>N. Ovest</b>	96,8	89,8	77,6
<b>N. Est</b>	93,8	81,7	61,7
<b>Centro</b>	94,0	83,4	70,8
<b>Sud</b>	96,3	84,7	69,8
<b>isole</b>	97,3	77,8	57,4
<b>TOTALE</b>	<b>95,8</b>	<b>84,2</b>	<b>69,1</b>

## Considerazioni sul settore fognature

### Gli obiettivi futuri saranno:

- Completare l'infrastruttura
- Mantenere e preservare le opere realizzate.

### Per mantenere e conservare l'esistente, bisogna conoscere:

- lo stato di fatto
- le principali criticità

# Criticità dei sistemi fognari

## Criticità dei sistemi fognari

- ✓ **Immedieate**
- ✓ **Nel tempo**
- ✓ **Dovute alle acque meteoriche**
- ✓ **Per carenza di manutenzione**
- ✓ **Determinate dalla non conoscenza del sistema**

# Criticità dei sistemi fognari

## Criticità immediate

Si evidenziano nei primi periodi di funzionamento e possono essere determinate da:

- ✓ *qualità dei materiali da condotta*
- ✓ *difetti di costruzione.*

# Criticità immediate

NOTE

**qualità dei materiali da condotta** (fenomeni statici non previsti, eccessiva ovalizzazione, scarsa resistenza chimica, perdite di liquame o infiltrazione di acqua di falda, labilità all'azione abrasiva, scarsa resistenza chimica ecc.)

## ***difetti di costruzione:***

scarsa possibilità di controllo per operazioni estremamente delicate (posa delle condotte) che influenzano l'efficienza e la durata nel tempo dell'opera

- le fognature sono opere eseguite in cantieri mobili, non più accessibili dopo la costruzione
- L'ambiente di lavoro è disagiata e costringe ad operazioni rapide e, in funzione di specifiche situazioni, si hanno difficoltà a:
  - mantenere la pendenza di progetto
  - compattare sia il letto di posa che il rinfiato delle condotte
  - eseguire la giunzione dei tubi
  - in presenza di falda mantenere asciutti gli scavi



# Criticità dei sistemi fognari

## Criticità nel tempo

Si evidenziano nel medio lungo primi periodo e possono essere determinate da:

- ✓ *difetti di panificazione*
- ✓ *difetti di progettazione*

## Dovute alle acque meteoriche

- **Definire le competenze**

Per esempio: le caditoie sono?

- ✓ *"l'ultimo pezzo"* di una realizzazione stradale;
- ✓ Il *"primo tratto"* di un'opera di fognatura.

- **Acque parassite**

# Criticità dei sistemi fognari

## Carenza di manutenzione

## Criticità dei sistemi fognari

### Carenza di manutenzione

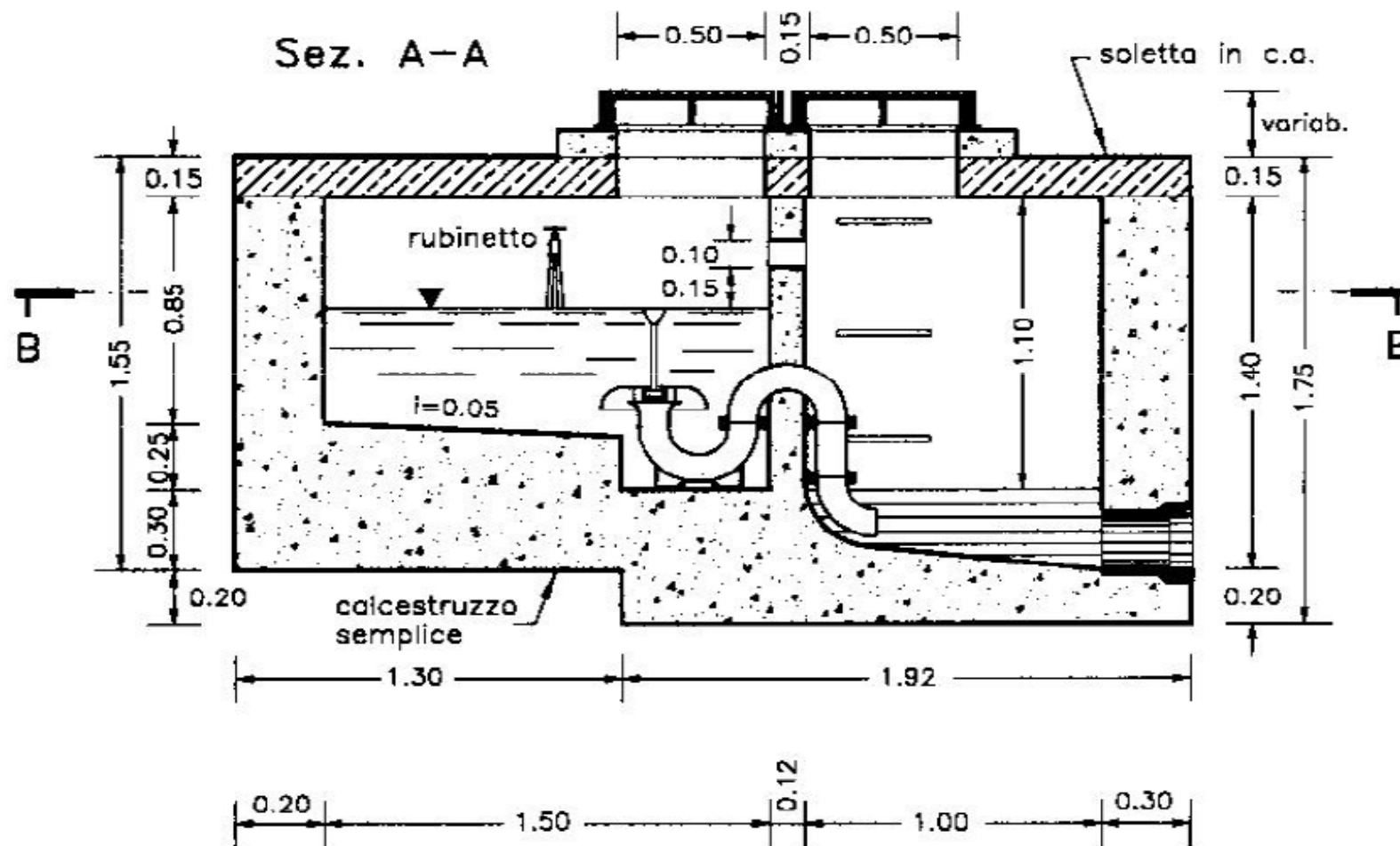
**1) Il sistema si mantiene efficiente nel tempo solo attraverso la manutenzione.**

## Criticità dei sistemi fognari

### Carenza di manutenzione

- 1) Il sistema si mantiene efficiente nel tempo solo attraverso la manutenzione.
- 2) Le condotte fognari, richiedono periodici interventi di pulizia.

# Criticità dei sistemi fognari



## Criticità dei sistemi fognari

### Carenza di manutenzione

- 1) Il sistema si mantiene efficiente nel tempo solo attraverso la manutenzione.
- 2) Le condotte fognari, richiedono periodici interventi di pulizia.
- 3) Al contrario di molti paesi europei , in Italia le operazioni di pulizia vengono eseguite, quasi sempre, solo in emergenza e su segnalazione di gravi inefficienze.

## Criticità dei sistemi fognari

### Non conoscenza del sistema

**Comuni / società, nella maggiore parte dei casi, gestiscono la rete fognaria utilizzando:**

**✓ approssimative indicazioni su:**

- ❖ diametri, percorso e tipologia delle tubazioni impiegate; presenza di manufatti; scarichi ecc.

**✓ nessuna/poche notizie su:**

- ❖ profondità, condizioni di posa, stato di conservazione delle condotte e dei manufatti
- ❖ presenza di interconnessioni, posizione e numero di allacciamenti, ecc.



# Criticità dei sistemi fognari

## Non conoscenza del sistema

**Il principale difetto delle reti drenanti italiane  
consiste nella *non conoscenza***

## Criticità dei sistemi fognari

**Conoscere lo stato delle reti consente di:**

- ✓ **effettuare una efficiente manutenzione del sistema;**
- ✓ **programmare nel tempo adeguati interventi di riparazione / sostituzione;**
- ✓ **avere a disposizione una serie di dati indispensabili per realizzare un Sistema Informativo Territoriale**

**Abbiamo esaminato  
le criticità di un sistema fognario**

**Facciamo qualche considerazione e  
vediamo alcune soluzioni operative**

## Considerazioni:

- ✓ durata media di un collettore;
- ✓ realizzazione di un sistema informativo territoriale (SIT);
- ✓ risanamento di condotte.

# Durata di un sistema fognario

## Durata di un sistema fognario

### Criteri per la scelta dei materiali di fognatura

1) Resistenza chimica, biologica, meccanica.

2) Stabilità strutturale nel tempo.

3) Efficienza idraulica.

**PRESTAZIONALI**

4) Condizioni di posa.

5) Costo

**COMMERCIALI**

6) Gamma diametri e pezzi speciali

7) Compatibilità con l'ambiente.

8) Possibilità di riciclaggio.

**SOSTENIBILI**

## Durata di un sistema fognario

### Valutazioni sulla durata dei collettori di fognatura

TIPOLOGIA	DURATA IN ANNI
<b>Gres ceramico</b>	<b>80 - 100</b>
<b>Cemento / cemento + fibre</b>	<b>40 - 50</b>
<b>Materiali plastici</b>	<b>30 - 50</b>
<b>Ghisa</b>	<b>40 - 50</b>

## **Durata di un sistema fognario**

### **Valutazioni sulla durata dei collettori di fognatura (calcolo approssimativo)**

- A. numero di chilometri e di condotte in opera e funzionanti;**
- B. numero di chilometri di condotte che ogni anno, vengono integralmente sostituiti o riparati in modo completo**

**A/B durata media reale**

**250 - 300 anni.**



## **Durata di un sistema fognario**

### **Valutazioni sulla durata dei collettori di fognatura (calcolo approssimativo)**

#### **Comune di Milano**

- A. 1.450 Km di condotte in opera e funzionanti;**
  - B. 4-5 Km/anno di condotte che vengono integralmente sostituite o riparate in modo completo**
- A/B 362 – 290 anni di durata media della rete**

## NOTE

**Si tratta di un metodo di calcolo della vita media di un collettore**

- **non preciso**
- **che si presta a dei se a dei ma**
- **Che, ancorché solo indicativa, da un'indicazione di quanto effettivamente dura un collettore**

**Un metodo di calcolo della vita media di un collettore che:**

- **Evidenzia la necessità di fare scelte sia progettuali, sia di scelta dei componenti in un'ottica di lunghissima durata**
- **Per durate media così elevate sia necessaria una manutenzione programmata.**
- **Ancora una volta l'esigenza di conoscere la realtà dalla rete disporre quindi di un Sistema Informativo Territoriale**

# Realizzazione di un sistema informativo territoriale (SIT)

## Sistema Informativo Territoriale: finalità

- **raccolta organizzata dei dati** (interventi manutentivi eseguiti, tipologia, costi relativi, individuazione di situazione critiche, ecc.)
- **costituzione di un archivio informativo:**
  - a) storico** (anno di realizzazione dell'infrastruttura, numero di interventi eseguiti, problematiche rilevate, ipotesi di durata con stima dell'anno di rifacimento) ;
  - b) parametrico** (numero interventi/costi per chilometro, differenza tra diversi materiali, ecc. ecc.)

## **Realizzazione di un sistema informativo territoriale (SIT)**

### **Disporre di un Sistema Informativo Territoriale: consente**

**di avere una situazione dettagliata della rete per:**

- ✓ **programmazione interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria;**
- ✓ **pianificare investimenti.**

## Sistema Informativo Territoriale: metodologia consigliata

- ricostruzione sommaria su cartografia della geometria della rete;
- controllo sul campo dell' esistenza di manufatti singoli (impianti di sollevamento, sfiori, vasche);
- apertura e rilievo di pozzetti di nodo o di linea significativi;
- misura e analisi di qualità dei flussi di condotta;

## Sistema Informativo Territoriale: metodologia consigliata (segue)

- **ispezioni televisive** (previa eventuale pulizia delle condotte) **per:**
  - **verifica dello stato di conservazione delle condotte;**
  - **georeferenziazione dei tracciato;**
  - **possibilità di rilevare eventuali ovalizzazioni della sezione;**
  - **identificazione degli allacciamenti e delle caditoie;**

# Risanamento condotte



## NECESSITA' DI RIFACIMENTO/RISANAMENTO

- **POSA DI UNA NUOVA CONDOTTA**
  - **TRADIZIONALE (trincea aperta)**
  - **SENZA SCAVO (NO DIG)**
- **INTERVENTI DI RIPRISTINO DALL'INTERNO**
  - **PUNTUALI**
  - **RIPRISTINO COMPLETO**

# Risanamento Condotte

## Interventi di relining

### **TECNOLOGIE CON TUBI PREFORMATI**

impiego tubi preformati plastici

### **TECNOLOGIA DETTA A CALZA**

calze posizionate all'interno della condotta che subiscano un processo di polimerizzazione o trasformazione chimica sul posto (Polimerizzazione ad acqua, ad aria-vapore, a freddo, Infrarossi, ecc)

### **TECNOLOGIE DI RIVESTIMENTO**

si realizzino dei rivestimenti all'interno delle condotte

## Interventi di relining

**Costituiscono sicuramente una prospettiva per il futuro:**

**+++**

**con l'utilizzo delle tecniche No Dig si recupera  
l'esistente si hanno i vantaggi di operare senza scavo  
(meno scavi/oneri per discarica, meno inquinamento vantaggi sociali ecc)**

**--**

**Ma mancano normative e riferimenti certi sulla durata si  
parla di 10/15 anni (insufficienti viste le durate media**

**Non ci sono norme precise di riferimento, le aziende  
propongono e certificano i vari metodi**

**Manca una cultura (esperienza pratica) diffusa del  
relining**

## Interventi di relining

**Per il settore Relining è urgente e necessario:**

- **sviluppare supporti e riferimenti (normative EN/UNI , *Codici applicativi, Linee Guida, ecc.*)**
- ***Creare sensibilità tecnica e conoscenza sull'impiego delle tecnologie NO DIG***

# Considerazioni conclusive

## Considerazioni conclusive (settore fognature)

- ✓ La dotazione di infrastrutture è discreta (84,2%) anche se da completare.
- ✓ La principale patologia delle reti drenanti italiane consiste nella *non conoscenza del sistema*, (non è noto lo stato di conservazione/degrado delle opere esistenti)
- ✓ Anche in Italia, il mercato si orienterà verso la tendenza europea, cioè:
  - ✓ -- opere nuove
  - ✓ ++ interventi di tutela dell'esistente

## Considerazioni conclusive

### Interventi di ripristino su condotte esistenti (Indagine condotta in Germania)

SETTORE	2001	2004	2009
Riparazioni	30,0%	25,0%	36,2%
Risanamenti	17,0%	26,1%	20,1%
Ricostruzione con nuova condotta	53,0%	48,9%	43,7%

## Considerazioni conclusive (settore fognature)

### ✓ **Gli investimenti futuri dovranno essere finalizzati:**

- a) Nuovo                      Completamento del sistema di infrastrutture
- b) Esistente                Procedere con programmi che consentano la conoscenza del “sistema reti”

### ✓ **Avviare programmi manutenzione programmata**

### ✓ **A tutti i livelli** (Università , Gestori, Amm. pubblici, mondo professionale ecc) **creare sensibilità sul tema della gestione delle reti**



## Considerazioni conclusive (settore fognature)

**In questo contesto**



**vuole essere un partner:**

**affidabile,  
qualificato,  
competente.**

**Che Opera :**

**in modo efficace,  
in regime di qualità,  
in condizioni di sicurezza,  
con cura nell'esecuzione.**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**





# Programma di manutenzione

## **Programma di manutenzione**

**Per mantenere in buono stato di conservazione ed efficienza il patrimonio dei manufatti idraulici è necessario provvedere alle seguenti attività:**

- collaudi idraulici e video-ispezioni (sia in fase iniziale che nel periodo di esercizio)**
- verifiche e controlli dello stato di manutenzione delle opere;**
- espurgo dei condotti principali e secondari e manutenzione edile degli stessi;**

## **Programma di manutenzione**

**Il sistema di controlli e di interventi di manutenzione è da eseguire secondo cadenze temporali da fissare**

**Tali operazioni devono essere svolte da ditte attrezzate (sonde, telecamere, tappi di chiusura ecc), nel rispetto delle norme relative.**

**Il materiale/reflui recuperato durante le pulizie deve essere conferimento presso discariche avendo cura di tutelare l'incolumità degli operatori.**

**Buona cosa sarebbe la predisporre un programma di manutenzione con l'indicazione delle operazioni da eseguire e la frequenza.**