



*Dott. Ivano Bosi – Gruppo Marazzato
S.r.l.*

ESECUZIONE DELLO SPURGO DELLE FOGNATURE

Analisi dei rischi strutturali e di servizio delle reti fognarie urbane ed intercomunali

CASE HISTORY:
DALLE INDAGINI VISIVE INTERNE DEI CONDOTTI FOGNARI ALLA PIANIFICAZIONE DELLE MANUTENZIONI E ALLA PROGRAMMAZIONE DEGLI INVESTIMENTI

Di cosa parleremo



- Del perché le fognature si intasano
- Del perché bisogna pulirle
- Di come pulirle
- Della necessità di definire una strategia di intervento
- Di aspetti ambiente / sicurezza
- Di alcuni riferimenti extranazionali



LE FOGNATURE SI INTASANO

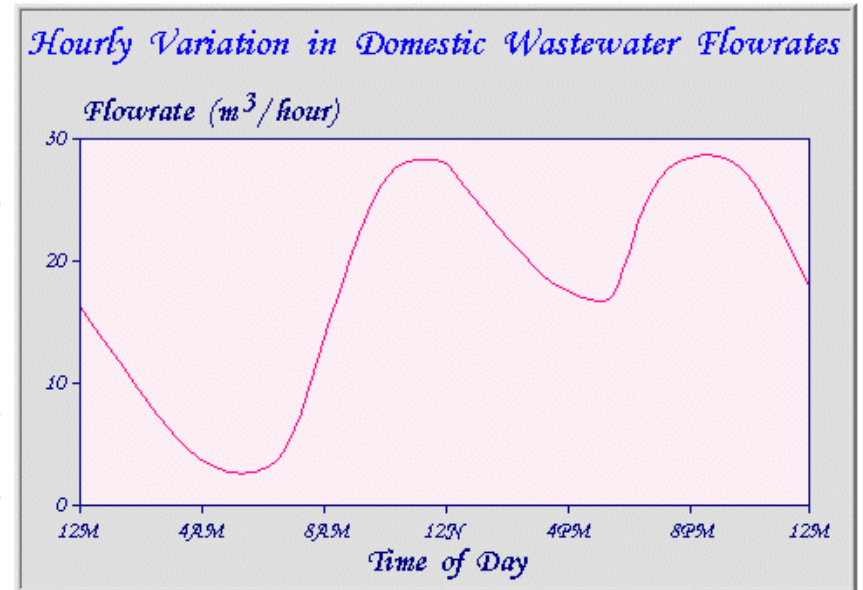


Le condotte con diametri nominali $>DN 800$ sono sovente caratterizzate da un'inclinazione troppo bassa e quindi spesso causano depositi in dipendenza dalla consistenza delle acque di scarico e dalle variazioni di scarico.

Le reti con dimensioni nominali $>DN 800$ sono spesso a rischio elevato per quanto riguarda i depositi, ciò è dovuto a basse quantità di acqua di scarico, specialmente durante le ore notturne.

Alcuni motivi:

- **Intasamenti da grasso:** si verificano quando il grasso e i grassi della cucina vengono risciacquati nel lavandino e l'acqua calda che scende gli scarichi si raffredda. Senza acqua calda il grasso, inizia a indurirsi e ad accumularsi nel tempo.
- **Intrusioni di radici degli alberi:** Quando c'è poca pioggia le radici di grandi alberi cercano acqua. Se il tubo della tua fognatura perde un po', le radici cercheranno il tubo e cercheranno di accedere all'umidità. Nel corso del tempo, circondano il tubo e vi si introducono.
- **Toilette un bidone della spazzatura:** Salviettine imbevute, fazzoletti, gusci d'uovo, fondi di caffè, capelli, tovaglioli, tamponi, sacchetti di plastica o altri prodotti simili possono causare uno coagulo nella linea di fogna.
- **Micro cedimento strutturale della fogna:** Questi abbassamenti comportano la creazione di un ostacolo che favorisce ristagno e coagulo.



PERCHÉ BISOGNA PULIRE LE FOGNATURE

Influenza dei depositi sui sistemi fognari

- **Diminuzione della capacità idraulica**
 - Diminuzione della sezione disponibile nella aera di scarico
 - Aumento della rugosità del tubo fognario
 - Modifica delle curve con rallentamento del flusso
- **Difficoltà operative**
 - Aumento dello sforzo di pulizia delle fogne
 - Rischi per la salute del personale operativo dovuti alla produzione di gas sotto anaerobico condizioni
 - Attacco biochimico alle pareti dovuto all'acido solforico
- **Impatti ambientali**
 - Odore fastidioso causato dalla formazione di idrogeno solforato (H_2S)
 - Aumento dello scarico del troppopieno delle acque piovane
- **Preparazione per le misure di riabilitazione**





COME PULIRE LE FOGNATURE TECNICHE

I processi di pulizia maggiormente utilizzati possono essere suddivisi in :

- Processi di getti di acqua ad alta pressione (processi di HP water jetting);
- processi di flussaggio;
- Processi meccanici
- Altri processi.

Nella scelta processo o apparecchio di pulizia più idoneo si deve considerare:

- Possibilità di accesso alla rete fognaria;
- Altezza della copertura;
- Forma della sezione trasversale e dimensioni della fogna;
- Materiale del tubo;
- Condizioni strutturali;
- Condizioni meteorologiche (pioggia, neve, gelo), in particolare per l'acqua piovana o fogne miste con acque reflue;
- Condizioni del traffico
- Livello di riempimento





COME PULIRE LE FOGNATURE L'ACQUA IN PRESSIONE

Il processo a **getto d'acqua ad alta pressione** (getti d'acqua HP) è il processo quasi universale, utilizzato in **circa il 90%** di tutti i processi di pulizia delle fognature per rimuovere i residui nell'ambito della normale manutenzione e per la pulizia come misura preparatoria per ispezione fognaria o riabilitazione.

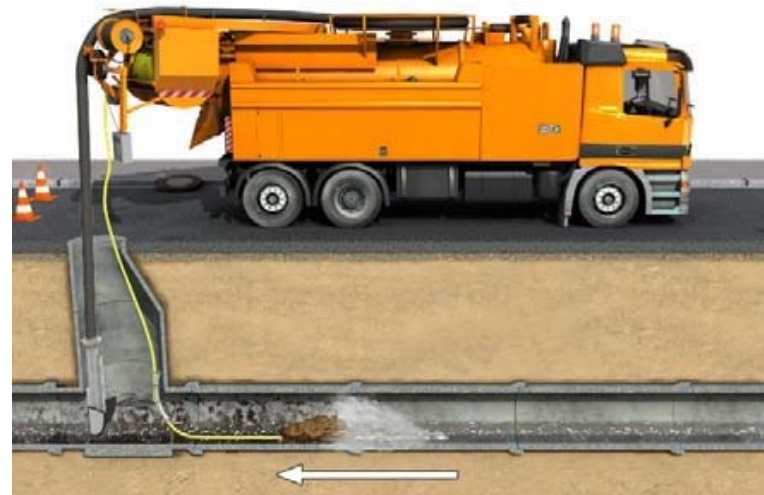
Nel processo con getti d'acqua HP,

- l'acqua di scarico viene pompata da un serbatoio d'acqua per mezzo di una pompa ad alta pressione attraverso un tubo flessibile con un ugello di pulizia all'estremità.
- L'ugello di pulizia è dotato di fori, che convogliano i getti d'acqua a flusso rapido e li dirigono verso la parete del tubo.
- Ciò causa una forza di reazione all'ugello che, nella prima fase, lo spinge nel tubo nella sezione fognaria, per muoversi contro la direzione del flusso dal tombino di partenza al tombino del bersaglio.
- Dopo l'arrivo dell'ugello nel tombino di destinazione, viene lentamente ritirato nella seconda fase nella direzione del flusso. I getti d'acqua che escono dall'ugello aumentano la velocità del flusso, allentano i depositi, li fanno ruotare verso l'alto e li convogliano come una sospensione verso il tombino di destinazione, dove vengono solitamente aspirati da un tubo.

L'attrezzatura utilizzata per l'intera operazione è il **canaljet**

COME PULIRE LE FOGNATURE IL CANALJET

Fasi di lavoro del canaljet



Serbatoio aspirazione

Serbatoio acqua



Decompressore

Portata: 33.330 L / Min



Pompa ad alta pressione

Portata: 333 L / Min.

Pressione: 175 Bar



COME PULIRE LE FOGNATURE L'IMPORTANZA DELLA SONDA

L'attrezzatura principale del processo di getto ad alta acqua è **l'ugello di pulizia**.

In passato non poteva essere usato quando erano presenti depositi induriti o per la rimozione di ostacoli di flusso, ad es. ostacoli artificiali o radici o per ottenere un grado molto elevato di pulizia sulla superficie interna del tubo.

Ora sono disponibili ugelli per la pulizia speciali per diversi tipi di incrostazioni e sezioni di fogna.

Sono suddivisibili in:

- Ugelli radiali (prese d'acqua distribuite radialmente sulla circonferenza del getto)
- Ugelli rotanti (prese d'acqua distribuite radialmente sulla circonferenza del getto, l'ugello ruota)
- Ugelli di pulizia per la rimozione dei blocchi (spruzzi d'acqua diretti in avanti e indietro)
- Ugelli invertiti (uscita dell'acqua diretta verso il retro)





COME PULIRE LE FOGNATURE L'IMPORTANZA DELLA SONDA

Per un risultato ottimale, in relazione al tipo di depositi da rimuovere, importante risulta la valutazione di alcuni parametri fondamentali quali **portata e pressione**, nonché **l'inclinazione** che presentano i getti dell'ugello in esame. In particolare, è fondamentale prendere in considerazione il legame tra l'inclinazione dei getti e l'impatto che si crea a livello dei depositi: all'aumentare dell'angolo di apertura tra i getti, diminuisce la spinta, ma aumenta in maniera sensibile l'impatto che si ha sulle ostruzioni.

La presenza di un **getto** frontale permette di rafforzare ulteriormente questo effetto.

Nel caso degli **ugelli rotanti**, va tenuto presente che, mentre elevata velocità di rotazione va preferita nella pulizia di condotte di piccolo diametro, la rotazione lenta offre migliori risultati in condotte ad ampio diametro. Per questi dispositivi, l'utilizzo di guide autocentranti permette di mantenere la rotazione al centro della condotta, garantendo quindi una pulizia più omogenea.

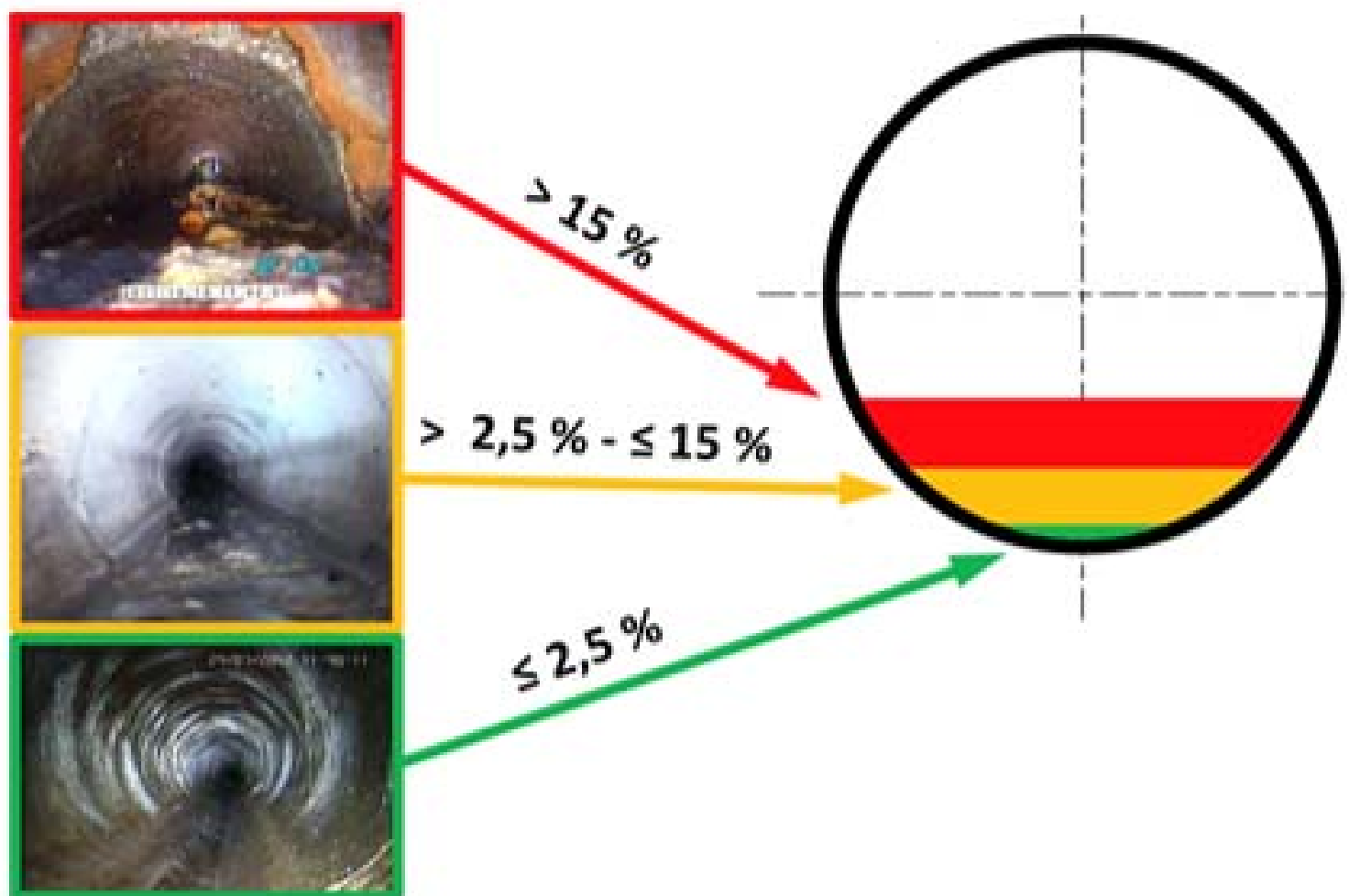


		FORO Ø mm															
□		0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20
PRESSIONE Bar		PORTATA l/min															
50		1,08	1,55	2,11	2,75	4,30	6,20	8,44	11,0	13,9	17,2	20,8	24,8	29,1	33,7	38,7	44,1
55		1,13	1,62	2,21	2,89	4,51	6,50	8,85	11,6	14,6	18,1	21,8	26,0	30,5	35,4	40,6	46,2
60		1,18	1,70	2,31	3,02	4,71	6,79	9,24	12,1	15,3	18,9	22,8	27,2	31,9	37,0	42,4	48,3
135		1,77	2,55	3,47	4,53	7,07	10,18	13,86	18,1	22,9	28,3	34,2	40,7	47,8	55,4	63,6	72,4
140		1,80	2,59	3,53	4,61	7,20	10,37	14,11	18,4	23,3	28,8	34,9	41,5	48,7	56,5	64,8	73,7
145		1,83	2,64	3,59	4,69	7,33	10,55	14,36	18,8	23,7	29,3	35,5	42,2	49,5	57,5	66,0	75,0
150		1,86	2,68	3,65	4,77	7,45	10,73	14,61	19,1	24,2	29,8	36,1	42,9	50,4	58,4	67,1	76,3



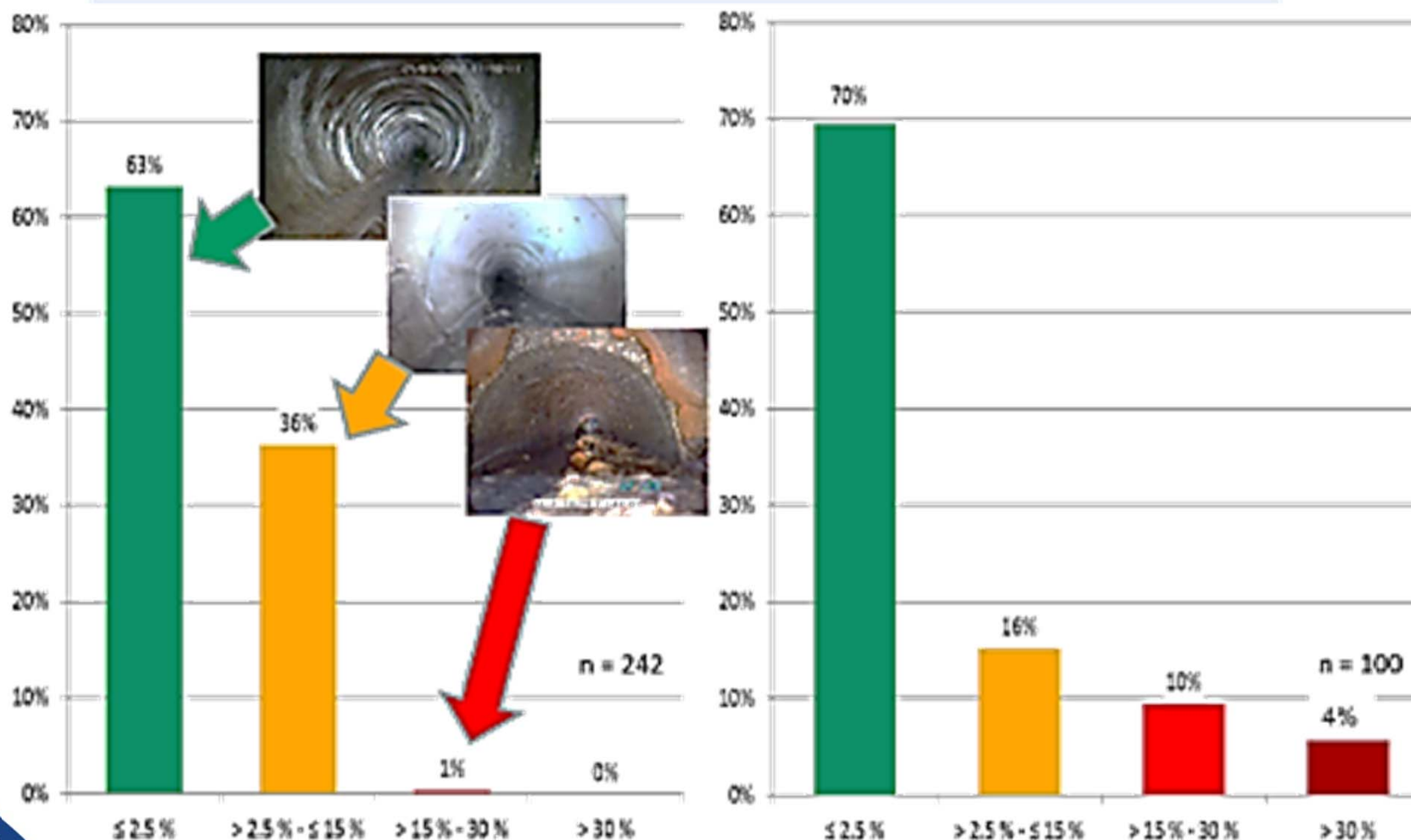
COME PULIRE LE FOGNATURE ESPERIENZA OPERATIVA

Il grado di intasamento.



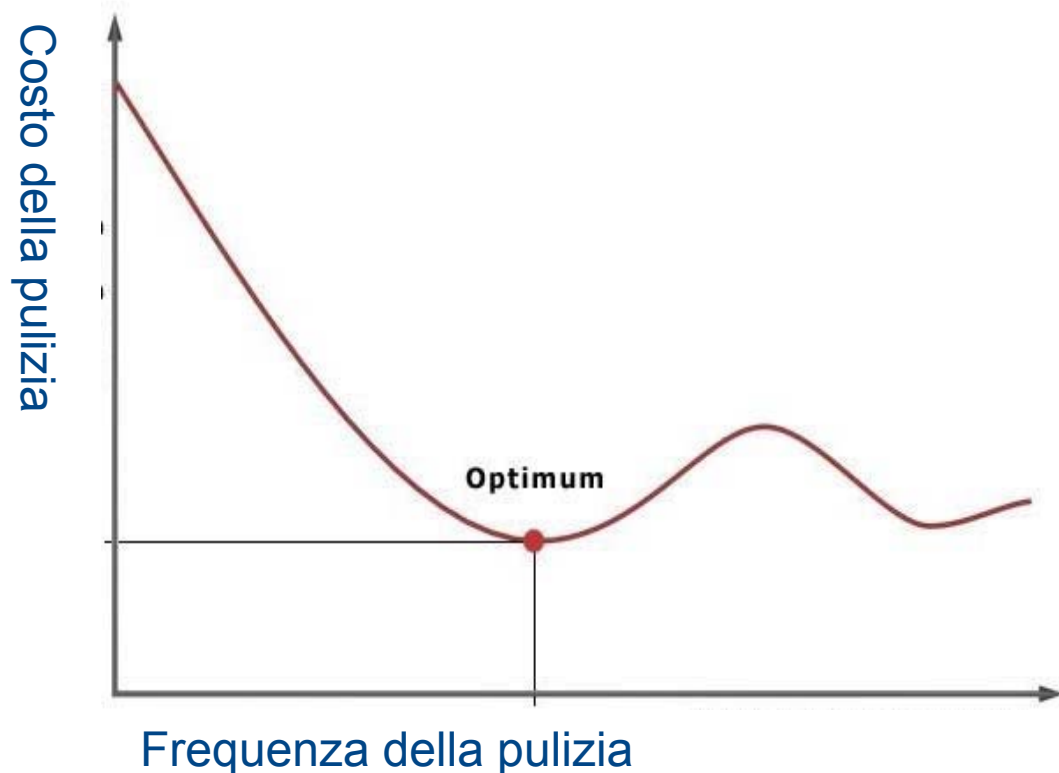
COME PULIRE LE FOGNATURE ESPERIENZA OPERATIVA

La distribuzione dell' intasamento con e senza pluviali.



LE STRATEGIE DI INTERVENTO

Sviluppo qualitativo dei costi di pulizia per una sezione (Fonte: Stein & Partner)



Il piano della pulizia è un concetto per l'organizzazione delle operazioni di pulizia.

Il **piano** deve basarsi su una strategia di pulizia orientata alla domanda, in cui vengono pulite solo le aree e le sezioni necessarie; si basa su un'analisi dettagliata dei dati di tratto (dati anagrafici, dati condizionali, dati operativi e dati idraulici).

Il concetto per una strategia di pulizia orientata alla domanda può essere classificato come :

- Pianificazione strategica
- Pianificazione operativa
- Pianificazione costruttiva di misure preventive

LE STRATEGIE DI INTERVENTO

La prequalifica della condotta

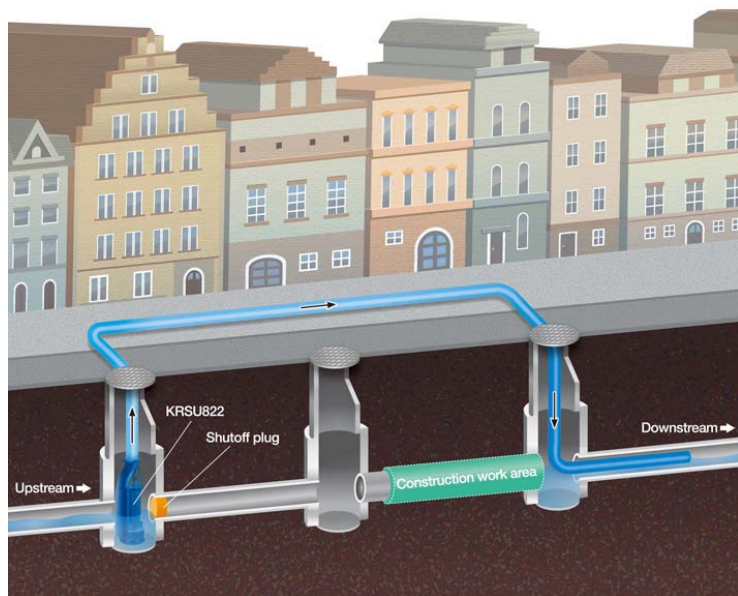
Nel contesto della pianificazione strategica devono essere analizzati gli attuali processi di drenaggio e pulitura (attrezzatura e applicazione del personale, selezione dei parametri operativi, logistica, documentazione dei guasti, reclami, ecc)

Le valutazioni preliminari delle condizioni della condotta sono concettualizzate attraverso l'attività di prequalifica, che trova applicazione nella indagine visiva preventiva da tombino.



Il by-passe

Spesso una efficace prequalifica delle tubazione impone l'effettuazione di accertamenti a secco o con il minor flusso possibile; si ottiene il risultato operando con un by-passe.





ALL'ESTERO

Numerose «best practices» e linee guida di vari paesi evidenziano l'importanza della prequalifica della tubazione.

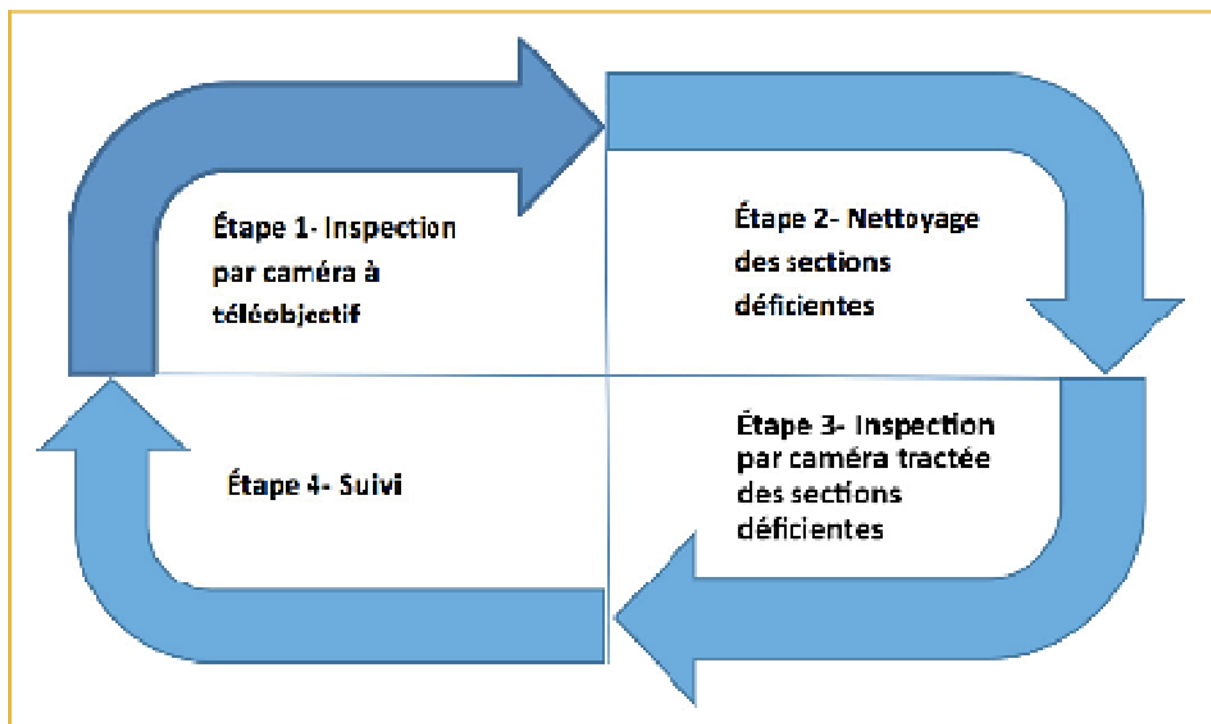
Tra i più strutturati si citano

- National Research Conseil national Council Canada de recherches Canada B-5123.6 Municipal Infrastructure Investment Planning (MIIP)
- MIIP Report: An Evaluation of Condition Assessment Protocols for Sewer Management
- United States Office of Water EPA 832-F-99-031 Environmental Protection Washington, D.C. September 1999 Agency
- Collection Systems O&M Fact Sheet Sewer Cleaning and Inspection Gouvernement du Québec

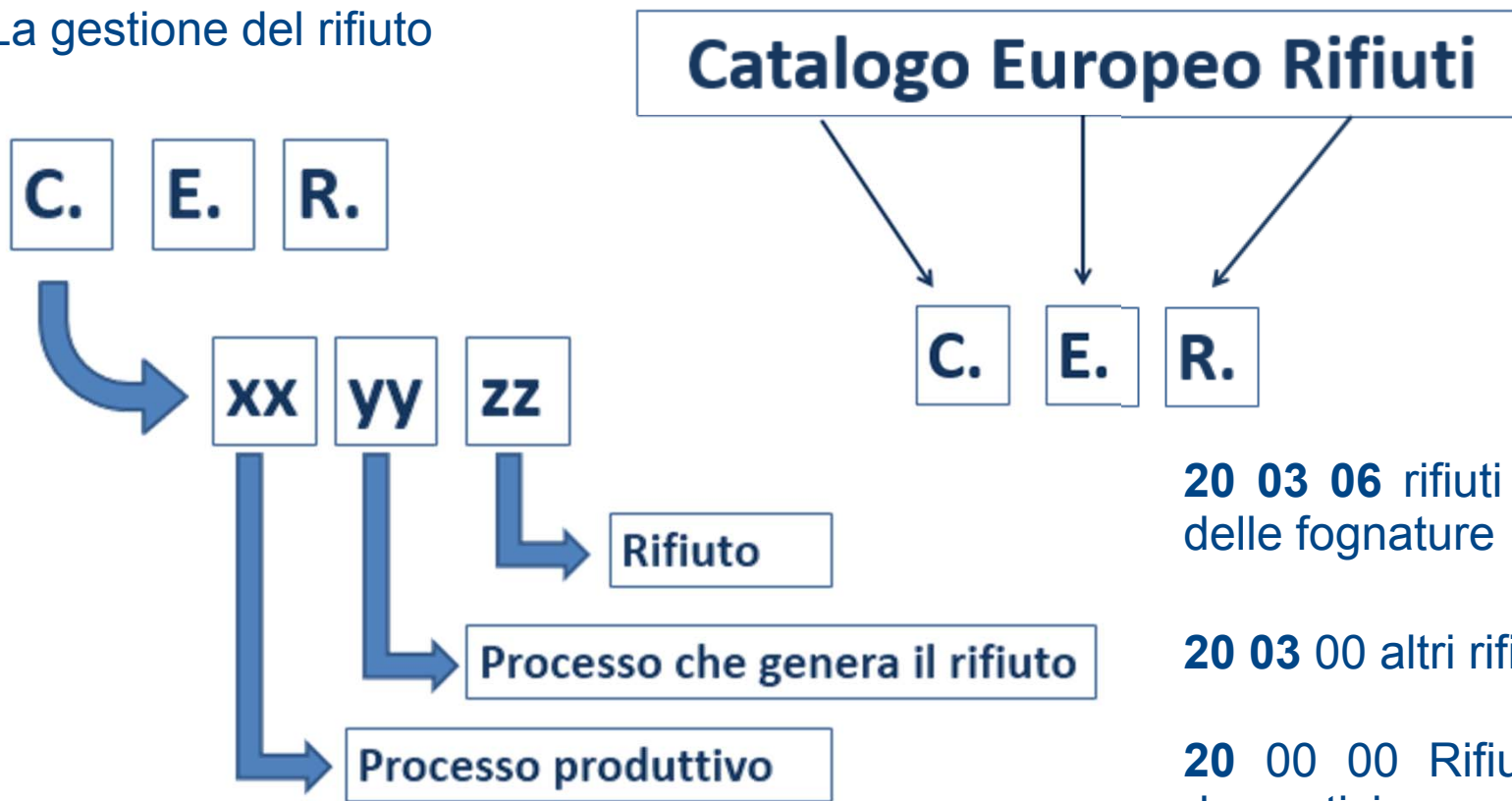
Il riferimento che presenta le maggiori evidenze di applicazione è posto nelle linee guida tecniche austriache OEWA RB 22 dove si individua una strategia di gestione delle fogne in modo da:

- ridurre i costi e
- minimizzare gli impatti ambientali

L'applicazione di tale strategia nelle principali città austriache, ha portato, in tre anni, ad una riduzione media, pari al 55% dei costi di pulizia delle condotte fognarie.



La gestione del rifiuto



20 03 06 rifiuti della pulizia delle fognature

20 03 00 altri rifiuti urbani

20 00 00 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

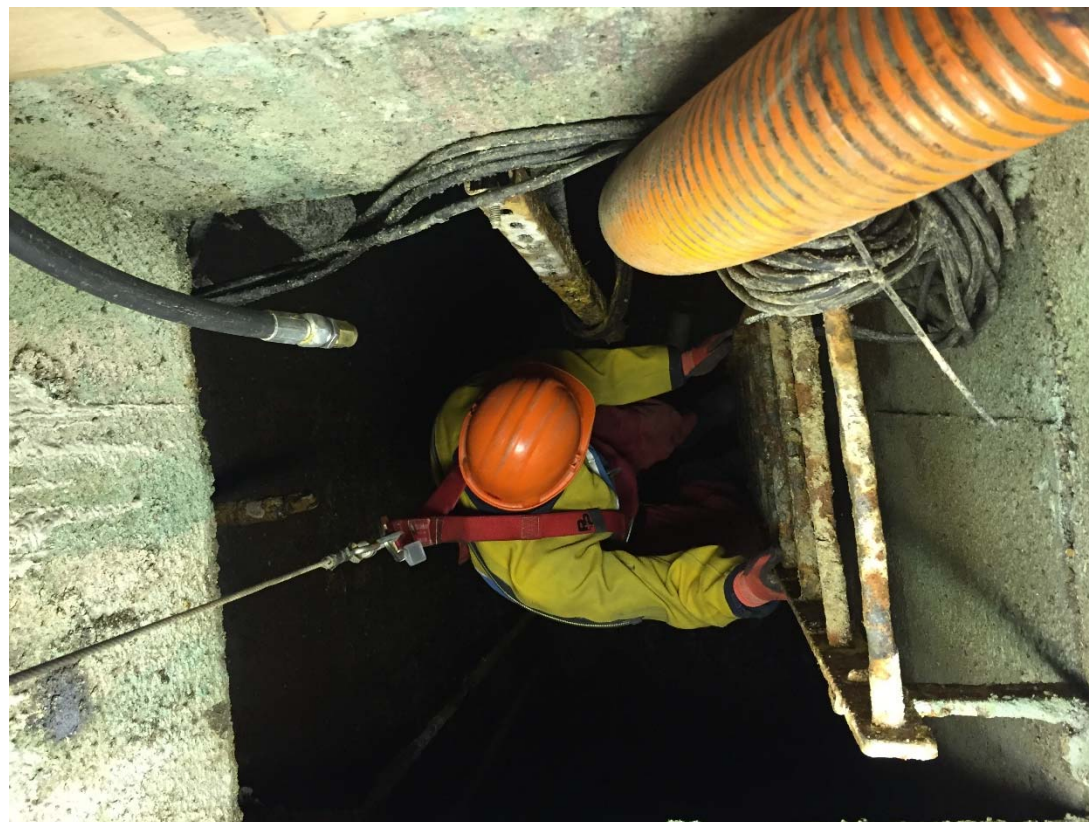
Applicazione dei sistemi di gestione ambientale
Uni 14001:2015



IMPLICAZIONI AMBIENTE/SICUREZZA

Sicurezza del personale

Spazi confinati **DPR 177/2011**
Qualificazione aziende



Applicazione dei sistemi di gestione della
sicurezza

OHSAS 18001:1999 (ISO 45001:2018)



IMPLICAZIONI AMBIENTE/SICUREZZA

Sicurezza del personale durante lavori stradali

Decreto interministeriale
4 marzo 2013



Applicazione dei sistemi di gestione della
sicurezza lavori su strada
UNI 39001:2016

RIFERIMENTI

- Optimization and Controlling of Operational Cleaning of Sewer Networks - Hasan Cakmak Ruhr-Universität Bochum Germany
- Loss Control “Best Practices” - Sanitary Sewer Maintenance Policy
- ALECO srl Catalogo
- NRC Publications Archive (NPArc) Archives des publications du CNRC (NPArc) - An Evaluation of Condition Assessment Protocols for Sewer Management Rahman, S.; Vanier, D. J.
- United States Office of Water EPA 832-F-99-031 Environmental Protection Washington, D.C. September 1999 Agency - Collection Systems O&M Fact Sheet - Sewer Cleaning and Inspection
- Environmental Protection Washington, D.C. - Condition Assessment of Underground Pipes April 2015 With excerpts from: Condition Assessment of Wastewater Collection Systems, EPA/600/R-09/049
- Guide d’inspection télévisée des réseaux d’égouts - Centre d’expertise et de recherches en infrastructures urbaines (CERIU)
- Guide méthodologique pour la recherche et l’élimination des raccordements inversés dans les réseaux de collecte d’eaux usées municipales - Direction des infrastructures du ministère des Affaires municipales et des Régions (MAMR)



grazie a tutti per l'attenzione