



REALIZZAZIONE DELLA NUOVA FOGNATURA ED  
ADEGUAMENTO RETE IDRICA DI DISTRIBUZIONE IN  
VIA TERRAGLIO E VIA BELCORVO NEI COMUNI DI  
GAJARINE E GODEGA DI SANT'URBANO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

10b

ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI IN RETE  
E PIANO DI LAVORO PER INTERVENTI SU  
TUBAZIONI IN CEMENTO AMIANTO

codice elaborato  
GAI 09 F ES 10b PMA

scala

REV.  
01

data  
01 Dicembre 2021

IL PROGETTISTA  
(ing. Raffaele Marciano)

IL RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO  
(ing. Matteo Sanna)

ATTUAZIONE E  
PROGETTAZIONE:  
UFFICIO PROGRAMMAZIONE,  
PROGETTAZIONE E DDLL

IL DIRETTORE GENERALE  
(ing. Carlo Pesce)

COLLABORAZIONE ESTERNA:  
**STUDIO TECNICO ASSOCIATO APRILIS**  
Ing. Nino Aprilis  
Geom. Alessandro Zanin  
via Montereale, 33  
33170 Pordenone  
p.i./c.f. 01470800937  
tel. 0434.360089  
info@studioaprilis.com  
studioaprilis@pec.it



# Indice

ISTRUZIONE OPERATIVA "IO03PQ03" "ESECUZIONE INTERVENTI RETE" .....	3
Scopo.....	3
Definizione dei controlli e delle lavorazioni da eseguire .....	3
Fase 1: allestimento dell'area di cantiere .....	4
Fase 2: esecuzione dello scavo e messa allo scoperto della tubazione .....	5
Fase 3: operazioni preliminari all'intervento di riparazione .....	6
Fase 4: realizzazione dell'intervento.....	7
Fase 5: conclusione dell'intervento, chiusura dello scavo e rimozione del cantiere.....	9
PIANO DI LAVORO PER INTERVENTI SU TUBAZIONI IN CEMENTO AMIANTO .....	10
Premesse.....	10
Idoneità del personale.....	10
Gestione del materiale di rifiuto .....	10
Valutazione del rischio di esposizione all'amianto .....	10
PROCEDURA OPERATIVA INTERVENTI SU TUBAZIONI IN CEMENTO-AMIANTO.....	14
Fase 1 – allestimento dell'area di cantiere.....	14
Fase 2 – esecuzione dello scavo e messa allo scoperto della tubazione .....	15
Fase 3 – operazioni preliminari all'intervento di riparazione.....	16
Fase 4 – realizzazione dell'intervento .....	17
Fase 5 – bonifica dell'area e chiusura dell'intervento .....	19

## **ISTRUZIONE OPERATIVA "IO03PQ03" "ESECUZIONE INTERVENTI RETE"**

**(estratto dal Manuale del Sistema di qualità  
aziendale della PIAVE SERVIZI S.p.A.)**

### **Scopo**

L'istruzione operativa di seguito descritta ha lo scopo di definire le fasi fondamentali per la gestione formalizzata, pianificata e sistematica degli interventi sulle tubazioni costituenti le reti.

### **Definizione dei controlli e delle lavorazioni da eseguire**

Gli interventi di manutenzione si svolgono lungo il tracciato di posa delle condotte e possono interessare il territorio dei Comuni gestiti. Il cantiere di lavoro può trovarsi in campagna o su sede stradale con differenti pavimentazioni e la morfologia può variare da montana a pianeggiante.

Il lavoro di verifica, manutenzione e riparazioni sulle reti è normalmente organizzato per squadre di 2 operatori, con l'eccezione di interventi di minore rilevanza in cui l'unità operativa è costituita da un unico operaio: esclusivamente per l'attività di scavo e ripristino ci si può avvalere di ditta esterna in appalto.

Gli specifici interventi di riparazione e rimozione, svolti direttamente da Piave Servizi S.p.A. con proprio personale, idoneo sia tecnicamente che fisicamente ad operare, possono essere suddivisi nelle seguenti tipologie a titolo esemplificativo:

riparazione condotta con sostituzione verga

riparazione condotta con sostituzione tratto

riparazione condotta con sostituzione manicotto e inserimento collare

riparazione condotta con inserimento giunto tipo "idrofless"

derivazione su condotta con collare di presa in carico.

Altri interventi di riparazione sono riportati negli "ordini di servizio"

Solitamente i cantieri di lavoro hanno durata variabile da qualche ora alla decina di ore, non tanto per l'intervento di riparazione in sé, quanto per le differenti condizioni di scavo ed eventuale messa fuori servizio della condotta interrata.

Ogni intervento è coordinato da un responsabile di cantiere che, in qualità di persona qualificata ed esperta, ha il compito di sovrintendere a tutte le fasi lavorative e di impartire le disposizioni che si rendessero necessarie per garantire la salute dei lavoratori e la conservazione dell'ambiente, verificando peraltro che le modalità di intervento siano conformi a quanto stabilito nel presente Piano di lavoro e nei documenti ad esso collegati.

L'istruzione operativa per gli interventi di manutenzione e rimozione di tubazioni, per ognuna delle tipologie di intervento descritte, esplicita e specifica ogni fase della lavorazione con i relativi adempimenti pratici, le attrezzature e materiali impiegati e i dispositivi di protezione individuale da utilizzare.

Nel caso si rendesse necessario operare su tubazioni in cemento amianto si fa esplicito riferimento al "Piano di lavoro per interventi di manutenzione di tubazioni in cemento amianto per trasporto acqua potabile".

Gli operatori autorizzati ad intervenire nella fase di riparazione e/o rimozione del cemento-amianto devono far parte del personale della Piave Servizi S.p.A. che è già stato sottoposto allo specifico corso formativo previsto dalla normativa e che risulta fisicamente idoneo in base alla sorveglianza sanitaria periodicamente effettuata.

Il responsabile del cantiere dovrà accertare che, prima dell'intervento sul cemento-amianto, tutte le persone non autorizzate o che non si siano dotate dei dispositivi di protezione individuale prescritti dalla "procedura operativa", si siano allontanate dal cantiere.

Gli specifici dispositivi di protezione individuale D.P.I. che gli operatori autorizzati devono aver indossato prima di intervenire, possono essere del tipo lavabile oppure usa e getta: i primi dovranno essere sottoposti

ad accurata pulizia con acqua pulita (disponibile sui mezzi di trasporto aziendali) alla fine del lavoro, mentre quelli usa e getta dovranno essere raccolti negli appositi sacchi e poi smaltiti.

**Fase 1: allestimento dell'area di cantiere**

Adempimenti da attuare:

- ☐ individuazione esatta dell'intervento
- ☐ allontanamento dal cantiere dei non addetti e/o dei non autorizzati
- ☐ delimitazione dell'area cantiere con segnaletica verticale, barriere e/o nastratura (come da schemi allegati)

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- segnali e cartelli stradali conformi al Codice della Strada
- birilli, barriere e transenne modulari
- eventuali lampade e/o torce per segnalazione notturna
- nastro segnaletico bicolore
- cartello indicante il rischio amianto

D.P.I. da adottare:

- scarpe antinfortunistiche classe S3
- guanti
- tuta o indumenti vari ad alta visibilità

## Fase 2: esecuzione dello scavo e messa allo scoperto della tubazione

Adempimenti da attuare:

- ☐ misura della pressione in rete nel punto più vicino alla rottura;
- ☐ indicazione *al personale della ditta in appalto* o al proprio escavatorista delle caratteristiche della tubazione, della profondità di posa e del posizionamento degli altri sottoservizi ai fini delle operazioni di scavo, tenuto conto dei rischi generici e specifici già comunicati con l'affidamento dell'appalto;
- ☐ esecuzione dello scavo (*personale e mezzo escavatore della ditta in appalto*) secondo le modalità prescritte in contratto dalla PIAVE SERVIZI S.p.A. e con eventuale utilizzo di utensili manuali;
- ☐ controllo della compattezza del terreno incontrato nel corso dello scavo ed eventuale armatura dello stesso con sbadacchiature;
- ☐ verifica delle condizioni di stabilità delle linee/tubazioni dei sottoservizi incontrati durante lo scavo con messa in sicurezza degli stessi nonché di infrastrutture e opere situate al margine dello scavo con eventuali puntellamenti;
- ☐ controllo dell'avanzamento dello scavo con disposizione di interruzione dell'utilizzo delle macchine operatrici in prossimità della quota della condotta su cui intervenire;
- ☐ aggotamento dello scavo con scarico e allontanamento delle portate in presenza di falda o per il continuo afflusso dalla tubazione danneggiata;
- ☐ individuazione esatta della tubazione interessata e messa allo scoperto della stessa con attrezzi manuali (badili, pale, cazzuole, ecc.)
- ☐ individuazione della tipologia e della gravità del danneggiamento sulla tubazione

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- mezzo escavatore
- macchina taglia-pavimentazione bituminosa
- martello demolitore
- armature, cassoni a trascinamento, puntelli, ecc.
- scale a pioli
- utensili comuni (vanghe, badili, ecc.)
- pompe di drenaggio e manichette di collegamento

D.P.I. da adottare:

- scarpe antinfortunistiche classe S3
- elmetto
- guanti per lavorazioni generiche
- cuffie o tappi auricolari
- tute o indumenti vari ad alta visibilità
- ogni altro dispositivo previsto dal DVR

### **Fase 3: operazioni preliminari all'intervento di riparazione**

Adempimenti da attuare:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> allontanamento dal cantiere delle persone non autorizzate ad intervenire;</li><li><input type="checkbox"/> preparazione a bordo scavo dell'attrezzatura idraulica necessaria per l'intervento</li><li><input type="checkbox"/> utilizzo dei DPI prescritti da parte di tutto il personale addetto</li><li><input type="checkbox"/> ingresso nello scavo del personale operativo con l'attrezzatura per l'esecuzione dell'intervento</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ attrezzatura e materiali idraulici per la riparazione</li></ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

D.P.I. da adottare:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ tuta alta visibilità</li><li>○ stivali antinfortunistici</li><li>○ guanti</li><li>○ occhiali</li><li>○ elmetto</li><li>○ semimaschera o facciale filtrante</li><li>○ ogni altro dispositivo previsto dal DVR</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Fase 4: realizzazione dell'intervento**

Operazioni preliminari all'intervento:

- approvvigionamento d'acqua in maniera da garantire le condizioni di umidità per tutto il corso delle operazioni e la superficie della tubazione costantemente bagnata
- asportazione del materiale terroso rimasto attorno alla tubazione con attrezzi manuali
- ripulitura della superficie della tubazione nelle zone di intervento con acqua, stracci e utensili manuali senza produrre abrasioni

**A – RIPARAZIONE CONDOTTA CON SOSTITUZIONE DI VERGA**

Adempimenti da attuare:

- ☐ sezionamento della rete idrica e eventuale scarico per svuotare la linea danneggiata
- ☐ rottura con attrezzi manuali dei due manicotti i alle estremità della verga
- ☐ pulizia delle due teste di estremità ed eventuale loro rifilatura a lima a superfici umide
- ☐ preparazione della tubazione o nuova verga da inserire
- ☐ inserimento di tubazione o verga e fissaggio con giunti di collegamento
- ☐ apertura del punto di scarico più vicino per lo spurgo della rete
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta
- ☐ a completamento dell'intervento, eseguire la verifica della tenuta della parte di condotta riparata; la verifica si esegue visivamente, verificando l'assenza di perdite a vista d'occhio e la prova della misura della pressione in rete nel medesimo punto di cui alla fase 2

**B – RIPARAZIONE CONDOTTA CON SOSTITUZIONE TRATTO**

Adempimenti da attuare:

- ☐ sezionamento della rete idrica e eventuale scarico per svuotare la linea danneggiata
- ☐ taglio del tronco di tubazione danneggiata (n. 2 tagli)
- ☐ risagomatura con rifilatura in opera a superfici umide delle due teste di tubo esistente
- ☐ preparazione del tronchetto sostitutivo di nuova tubazione
- ☐ inserimento del tronchetto e suo fissaggio con giunti di collegamento
- ☐ apertura del punto di scarico più vicino per lo spurgo della rete
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta
- ☐ a completamento dell'intervento, eseguire la verifica della tenuta della parte di condotta riparata; la verifica si esegue visivamente, verificando l'assenza di perdite a vista d'occhio e la prova della misura della pressione in rete nel medesimo punto di cui alla fase 2

**C – RIPARAZIONE CONDOTTA CON SOSTITUZIONE MANICOTTO E INSERIMENTO COLLARE**

Adempimenti da attuare:

- ☐ sezionamento della rete idrica e eventuale scarico per svuotare la linea danneggiata
- ☐ rottura dell'eventuale manicotto danneggiato con attrezzi manuali
- ☐ pulizia delle due teste ed eventuale loro rifilatura a lima a superfici umide o pulizia del tratto di tubazione forata
- ☐ preparazione del collare di riparazione da inserire
- ☐ inserimento del collare e suo fissaggio
- ☐ apertura del punto di scarico più vicino per lo spurgo della rete
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta
- ☐ a completamento dell'intervento, eseguire la verifica della tenuta della parte di condotta riparata; la verifica si esegue visivamente, verificando l'assenza di perdite a vista d'occhio e la prova della misura della pressione in rete nel medesimo punto di cui alla fase 2

**D – RIPARAZIONE CONDOTTA CON INSERIMENTO GIUNTO TIPO "IDROFLEX"**

Adempimenti da attuare:

- ☐ eventuale sezionamento della rete idrica per ridurre la pressione nella linea danneggiata
- ☐ pulizia del tratto di tubazione interessato dalla rottura
- ☐ preparazione della superficie ed eventuale leggera raschiatura a umido con attrezzi manuali
- ☐ preparazione, inserimento del collare tipo "idrofex" e suo fissaggio
- ☐ apertura del punto di scarico più vicino per lo spurgo della rete
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta
- ☐ a completamento dell'intervento, eseguire la verifica della tenuta della parte di condotta riparata; la verifica si esegue visivamente, verificando l'assenza di perdite a vista d'occhio e la prova della misura della pressione in rete nel medesimo punto di cui alla fase 2



## **E – DERIVAZIONE SU CONDOTTA CON COLLARE DI PRESA IN CARICO**

Adempimenti da attuare:

- ☐ preparazione della superficie nel tratto di intervento e raschiatura a umido con attrezzi manuali
- ☐ pulizia con acqua e stracci della superficie su cui intervenire
- ☐ preparazione del materiale idraulico (macchina foratubi ad avanzamento meccanico e collare per presa in carico)
- ☐ esecuzione del foro sulla condotta mediante fissaggio del collare e avvitamento del foratubi
- ☐ a completamento dell'intervento, eseguire la verifica della tenuta della nuova derivazione; la verifica si esegue visivamente, verificando l'assenza di perdite a vista d'occhio e la prova della misura della pressione in rete nel medesimo punto di cui alla fase 2

Materiali ed attrezzature da utilizzare (per tutti i punti A, B, C, D ed E):

- tagliatubi a catena o a scoppio
- martelli lime e scalpelli
- seghetti manuali
- attrezzi e materiali per pulizia
- foratubi ad avanzamento meccanico

D.P.I. da adottare (per tutti i punti A, B, C, D ed E):

- stivali antinfortunistici
- guanti
- occhiali
- elmetto
- semimaschera o facciale filtrante

**Fase 5: conclusione dell'intervento, chiusura dello scavo e rimozione del cantiere**

Adempimenti da attuare:

- ☐ risagomatura dello scavo a "cuneo" per favorire il costipamento del materiale di riempimento
- ☐ riempimento dello scavo con materiale arido da costipare con costipatore manuale;
- ☐ ripristino delle condizioni iniziali con conglomerato bituminoso se superficie pavimentata secondo le modalità prescritte in contratto dalla Piave Servizi S.p.A. e con eventuale utilizzo di utensili manuali
- ☐ rimozione di segnaletica, barriere nastri ecc. per liberare l'area di cantiere;
- ☐ verifica corretto ripristino nell'arco della settimana successiva con eventuali rilievi fotografici;

D.P.I. da adottare:

- scarpe antinfortunistiche classe S3
- elmetto
- guanti per lavorazioni generiche
- cuffie o tappi auricolari
- tute o indumenti vari ad alta visibilità

## **PIANO DI LAVORO PER INTERVENTI SU TUBAZIONI IN CEMENTO AMIANTO**

### **Premesse**

Il presente "Piano di Lavoro per interventi su tubazioni in cemento-amianto per trasporto acqua potabile" è redatto, conformemente a quanto previsto dall'art. 34 del Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, per l'esecuzione degli interventi di collegamento delle tubazioni di progetto alle tubazioni in cemento amianto in corrispondenza dei nuovi nodi idraulici previsti dalla presente progettazione.

Lo scopo è definire, nel rispetto della salute dei lavoratori e della salvaguardia dell'ambiente, le procedure operative per il taglio e la rimozione di tubazioni idriche, o spezzoni di esse, in cemento-amianto.

### **Idoneità del personale**

Il personale autorizzato ad effettuare gli interventi di manutenzione e/o rimozione su tubazioni in cemento-amianto deve essere idoneo dal punto di vista fisico e dal punto di vista tecnico.

Il giudizio di idoneità fisica dei lavoratori per operare in cantiere è rilasciato dal Medico Competente a seguito dei periodi accertamenti generici e particolari secondo il protocollo sanitario concordato con l'azienda.

Gli interventi che verranno effettuati su tubazioni in cemento-amianto dall'impresa appaltatrice potranno essere assistiti da personale operativo della PIAVE SERVIZI S.p.A., autorizzato ad operare in cantieri con cemento-amianto.

Tutti gli operatori che si troveranno ad operare dovranno aver frequentato, con superamento dell'esame finale, i corsi organizzati ai sensi dell'art. 10 della Legge 257/92 e dell'art. 10 del D.P.R. 08.08.1004.

### **Gestione del materiale di rifiuto**

I materiali di rifiuto derivanti dagli interventi in tubazioni di cemento-amianto dovranno essere raccolti e confezionati secondo quanto previsto nella "Procedura operativa" (Allegato1): in particolare si evidenzia che i punti di fatturazione e i fronti di taglio di tronchetti o spezzoni di tubazione dovranno essere immediatamente rivestiti con il prodotto incapsulante del tipo descritto nella scheda tecnica (Allegato 5) e conforme al Decreto Ministero della Sanità 20/08/1999.

I tronchi di tubazione di grosse dimensioni non dovranno essere demoliti o spezzettati in cantiere per introdurli nei sacchi di polietilene: in questo caso dovranno essere imballati con cura e trasportati a parte sul portapacchi del furgone attrezzato o sul piano di carico di un camion.

Al termine dell'intervento il personale autorizzato provvede al trasporto dei materiali di rifiuto contenenti amianto.

Ai fini della classificazione dello specifico rifiuto contenente amianto è stata svolta dalla PIAVE SERVIZI S.p.A. , a suo tempo, un'analisi (vedi Allegato 7) delle caratteristiche di friabilità e densità, come richiesto all'art.12 punto 6 della Legge 257/92: gli spezzoni di tubazione per acqua potabile presentano amianto non in fibra libera ma inglobata nella matrice di cemento non friabile e oggi devono essere identificati (secondo la codifica iniziale del D. Lgs. n. 22/97 il codice era 170105), alla luce della nuova codifica del Cer 2002, come "Materiali da costruzione contenenti amianto" codice 17.06.05 – pericolosi.

Lo smaltimento di tali rifiuti contenenti amianto avverrà tramite invio, tramite ditta specializzata, in idoneo impianto di smaltimento e/o trattamento tenuto conto dei Decreti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 13 marzo 2003 e n. 248 del 29 luglio 2004.

### **Valutazione del rischio di esposizione all'amianto**

#### **1 – PREMESSE**

In ottemperanza all'art. 24 del D. Lgs. n. 277 del 15/08/1991, la seguente Valutazione del Rischio Amianto viene effettuata per stabilire l'esposizione del personale idoneo della Piave Servizi S.p.A. che venga impiegato negli interventi di riparazione e/o rimozione di tubazioni idriche in cemento-amianto.

Gli interventi di manutenzione oggetto della Valutazione sono elencati nella fase 4 della "Procedura operativa per gli interventi di manutenzione e rimozione in tubazioni di cemento-amianto" nell' Allegato 1 del Piano di lavoro: ai fini cautelativi, nell' indagine strumentale, sono state considerate le attività che prevedono il doppio taglio della tubazione (con sostituzione di verga o tronchetto) in quanto risultano, rispetto alle altre, più rilevanti per l'esposizione dei lavoratori sia per la modalità che per la durata dell'intervento.

## **2 – CAMPIONAMENTO DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI**

Sulla base delle considerazioni sopraesposte si è provveduto all'esecuzione di un'indagine ambientale sulla presenza di fibre di amianto aerodisperse durante l'esecuzione, presso il Magazzino Acquedotto di S.Fior, di un intervento campione consistente nel taglio alle due estremità, con attrezzatura manuale "tagliatubi a catena", di una condotta in cemento-amianto danneggiata, per l'eventuale sostituzione di un tronchetto.

La valutazione strumentale del livello di esposizione degli operatori è stata eseguita da un laboratorio accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025 per le prove oggetto di indagine: le modalità di esecuzione dell'indagine e i relativi risultati sono riportati nella Relazione tecnica n. 193/A/05 (vedi Allegato 8).

I valori di fibre aerodisperse misurati per il personale operativo, sia che direttamente effettui le operazioni manuali previste dalla Procedura Operativa sia che abbia compiti di assistenza, risultano molto bassi, come si evidenzia anche nel successivo calcolo dell'esposizione, e comunque in linea con i dati ricavati da attività della medesima natura svolte in condizioni analoghe da altre aziende che gestiscono interventi di manutenzione sulle condotte idriche in cemento-amianto.

Per quanto concerne le indagini ambientali, vista la tipologia degli interventi e la matrice cementizia delle tubazioni, si può certamente escludere la diffusione dell'inquinamento da amianto all'esterno dell'area di cantiere tale da produrre l'esposizione a fibre aerodisperse di altro personale: a garanzia di ciò, si può far ancora riferimento ai campionamenti a suo tempo eseguiti con la tecnica della Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) (vedi Allegato 7), in quanto, pur con l'utilizzo di macchinari più obsoleti degli attuali per il taglio delle tubazioni, i risultati di 1 fibra/litro sono nettamente inferiori al limite di riferimento fissato cautelativamente in 2 fibre/litro di amianto aerodisperse.

### 3 – CALCOLO DELL'ESPOSIZIONE

Per la Valutazione del Rischio Amianto prevista dalla normativa citata è necessario calcolare l'esposizione media annuale dei lavoratori e, per maggiore garanzia, verranno adottate alcune ipotesi cautelative, rispetto alla situazione reale, dei dati da introdurre nel calcolo:

- a) gli interventi di manutenzione sulla rete idrica eseguiti dalla PIAVE SERVIZI S.p.A. sono mediamente circa 1200 all'anno di cui circa 80 sulle adduttrici, 700 sulle distributrici e 420 per allacciamenti; complessivamente gli interventi su tubazioni idriche in cemento-amianto sono inferiori al 50 % dei casi, mentre è pressoché nulla la probabilità di tali interventi sulla rete fognaria

ipotesi cautelativa adottata: 1200 interventi annui su tubazioni in cemento-amianto

- b) la manutenzione della rete idrica, sia di adduzione che di distribuzione e allacciamenti, viene effettuata dalla PIAVE SERVIZI S.p.A. tramite il proprio personale idoneo suddiviso in 6 squadre, suddivise per zone: solo in caso di riparazioni urgenti per perdite o in reperibilità gli interventi possono essere svolti anche da operatori singoli, comunque idonei all'attività su tubazioni in cemento-amianto. Nella media comunque ogni squadra compie meno di un intervento su cemento-amianto per giorno lavorativo

ipotesi cautelativa: 250 giorni di esposizione per ogni squadra (n. 1 intervento giornaliero)

- c) normalmente le attività specifiche di riparazione, con eventuale rimozione di spezzoni o tronchetti di tubazioni distributrici in cemento-amianto hanno la durata di circa 30 minuti, mentre per le grosse condotte adduttrici sono inferiori ai 60 minuti; il resto del tempo necessario per gli interventi è dovuto in gran parte alle attività preliminari, prive di alcuna esposizione all'amianto, di allestimento del cantiere, sezionamento della rete idrica e di esecuzione degli scavi

ipotesi cautelativa: 1 ora di durata media per ogni intervento

L'esposizione personale del lavoratore, nell'ipotesi cautelativa di attività a carattere continuativo (n.1 intervento al giorno), è espressa come numero di fibre per cm<sup>3</sup> nel periodo di riferimento di 8 ore, ovvero:

$$\text{esposizione personale (ff/ cm}^3\text{)} = R \text{ (ff/ cm}^3\text{)} \times T / 8$$

ove R = concentrazione di fibre misurate nel campionamento durante le attività sul cemento-amianto

T = durata in ore dell'attività sul cemento-amianto ovvero tempo di esposizione alle fibre di amianto.

Con le ipotesi cautelative sopra descritte e utilizzando il dato di misurazione più gravoso (vedi Allegato 8), si ottiene un'esposizione personale pari a

$$0,0055 \times 1 / 8 = 0,00069 \text{ ff/ cm}^3.$$

Partendo dall'espressione di cui sopra, facendo riferimento all'attività lavorativa delle squadre di manutenzione per la durata di un intero anno, si può effettuare il calcolo dell'esposizione media annuale E alle fibre di amianto:

$$\text{(ff/ cm}^3\text{)} = R \text{ (ff/ cm}^3\text{)} \times T \times G / 1875$$

con R = concentrazione di fibre misurate nel campionamento durante le attività sul cemento-amianto

T = tempo di esposizione in ore per ogni intervento, cautelativamente posto pari a 1 ora anche per esposizioni giornaliere di pochi minuti

G = giorni nell'anno in cui si sono svolte attività sul cemento-amianto (cautelativamente tutti i 250 lavorativi)

1875 = ore lavorative annue complessive per il personale tipo della squadra di manutenzione

Inserendo i dati relativi alle ipotesi sopra adottate si ottiene, nel caso del campionamento più gravoso (massimo valore rilevato per R in base all'Allegato 8):

$$E = 0,0055 \times 1 \times 250 / 1875 = 0,00073 \text{ ff/ cm}^3.$$

#### **4 – CONCLUSIONI**

I limiti di esposizione alle polveri d'amianto definiti dal D.Lgs. 277/91 sono fissati rispettivamente in:

- 0,2 ff/ cm<sup>3</sup> come soglia massima di esposizione, ottenuta sulla media ponderata delle esposizioni sulle 8 ore, per amianto di varie tipologie e miscele
- 0,1ff/ cm<sup>3</sup> come soglia limite per "persona esposta al rischio" ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 277/91, ottenuta sulla media ponderata delle esposizioni sulle 8 ore, per amianto di varie tipologie e miscele.

Come risulta dal calcolo di cui sopra il valore dell'esposizione personale dei lavoratori della PIAVE SERVIZI S.p.A. risulta nettamente al di sotto della soglia "di rischio" fissata in 0,1 ff/cm<sup>3</sup> dall'art. 24 del D.Lgs. 277/91: questo risultato è abbastanza prevedibile considerando che le attività di manutenzione, svolte con le procedure previste dal Piano di lavoro, hanno in realtà una fase molto breve di intervento sul cemento-amianto che comunque presenta un legante in matrice cementizia piuttosto consistente; si può pertanto concludere che i lavoratori della PIAVE SERVIZI S.p.A. impiegati nell'attività di riparazione e/o rimozione su tubazioni idriche in cemento-amianto, operando nel rispetto delle Procedure Operative dello specifico Piano di lavoro, si trovano in condizioni di rischio amianto pressoché nullo.

La presente Valutazione del rischio dovrà comunque essere aggiornata nel caso in cui vengano modificate le procedure di lavoro, le ipotesi organizzative e i dati utilizzati per il calcolo qui effettuato; resta inteso che, ai fini del controllo dell'esposizione personale dei lavoratori, si procederà, in ogni caso ogni tre anni, dopo aver provveduto al controllo della corretta applicazione della Procedura Operativa, all'esecuzione di un nuovo campionamento delle fibre aerodisperse durante l'attività di manutenzione in oggetto.

## PROCEDURA OPERATIVA INTERVENTI SU TUBAZIONI IN CEMENTO-AMIANTO

### MANUTENZIONE E RIMOZIONE TUBAZIONI IN C.A.

La seguente procedura delinea le modalità esecutive degli interventi su tubazioni in cemento amianto, ai sensi della vigente normativa.

Gli interventi di progetto interessano vie cittadine in cui, stando alle attuali conoscenze della rete idrica, non insistono tubazioni in cemento-amianto.

Tuttavia, per completezza, si riporta ugualmente lo schema operativo di intervento.

#### Fase 1 – allestimento dell'area di cantiere

Adempimenti da attuare:

- ☐ individuazione esatta dell'intervento
- ☐ allontanamento dal cantiere dei non addetti e/o dei non autorizzati
- ☐ delimitazione dell'area cantiere con segnaletica verticale, barriere e/o nastratura

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- segnali e cartelli stradali conformi al Codice della Strada
- barriere e transenne modulari
- eventuali lampade e/o torce per segnalazione notturna
- nastro segnaletico bicolore
- cartello indicante il rischio amianto

D.P.I. da adottare:

- scarpe antinfortunistiche classe S3
- guanti
- tuta o indumenti vari ad alta visibilità

## Fase 2 – esecuzione dello scavo e messa allo scoperto della tubazione

Adempimenti da attuare:

- ☐ indicazione *al personale della ditta in appalto* delle caratteristiche della tubazione, della profondità di posa e del posizionamento degli altri sottoservizi ai fini delle operazioni di scavo, tenuto conto dei rischi generici e specifici già comunicati con l'affidamento dell'appalto
- ☐ esecuzione dello scavo (*personale e mezzo escavatore della ditta in appalto*) secondo le modalità prescritte in contratto dalla PIAVE SERVIZI S.p.A. e con eventuale utilizzo di utensili manuali
- ☐ controllo della compattezza del terreno incontrato nel corso dello scavo ed eventuale armatura dello stesso
- ☐ verifica delle condizioni di stabilità delle linee/tubazioni dei sottoservizi incontrati durante lo scavo con messa in sicurezza degli stessi (*con il consenso dei vari enti gestori*) nonché di infrastrutture e opere situate al margine dello scavo con eventuali puntellamenti
- ☐ controllo dell'avanzamento dello scavo con disposizione di interruzione dell'utilizzo delle macchine operatrici in prossimità della quota della condotta su cui intervenire
- ☐ aggotamento dello scavo con scarico e allontanamento delle portate in presenza di falda o per il continuo afflusso dalla tubazione danneggiata
- ☐ individuazione esatta della tubazione interessata e messa allo scoperto della stessa con attrezzi manuali (badili, pale, cazzuole, ecc.)
- ☐ individuazione della tipologia e della gravità del danneggiamento sulla tubazione

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- mezzo escavatore
- macchina taglia-asfalto
- martello demolitore
- armature, cassoni a trascinamento, puntelli, ecc.
- scale a pioli
- utensili comuni (vanghe, badili, ecc.)
- pompe di drenaggio e manichette di collegamento

D.P.I. da adottare:

- scarpe antinfortunistiche classe S3
- elmetto
- guanti per lavorazioni generiche
- cuffie o tappi auricolari
- tute o indumenti vari ad alta visibilità



### Fase 3 – operazioni preliminari all'intervento di riparazione

Adempimenti da attuare:

- ☐ allontanamento dal cantiere delle persone non autorizzate ad intervenire sul cemento-amianto compresi i dipendenti delle ditte in appalto
- ☐ preparazione a bordo scavo dell'attrezzatura idraulica necessaria per l'intervento
- ☐ predisposizione nei pressi dello scavo di sacchi e teli in polietilene per la raccolta e l'imballaggio dei materiali di risulta in cemento-amianto
- ☐ utilizzo dei DPI prescritti ed in particolare vestizione della tuta in tyvek (al di sopra di guanti e stivali) e semimaschera o facciale filtrante (sopra il cappuccio della tuta) da parte di tutto il personale addetto
- ☐ ingresso nello scavo del personale operativo con l'attrezzatura per l'esecuzione dell'intervento
- ☐ verifica, qualora sia necessario, anche nella fase della riparazione, utilizzare la macchina operatrice, che gli addetti (*personale della ditta in appalto*) rimangano costantemente all'interno della cabina di comando per tutta la durata dell'intervento

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- sacchi e teli in polietilene
- nastri ed etichette adesive conformi per cemento-amianto
- attrezzatura e materiali idraulici per la riparazione

D.P.I. da adottare:

- tuta in tyvek
- stivali antinfortunistici
- guanti
- occhiali
- elmetto
- semimaschera FP3 o facciale filtrante FFP3

#### **Fase 4 – realizzazione dell'intervento**

Operazioni preliminari all'intervento:

- approvvigionamento d'acqua in maniera da garantire le condizioni di umidità per tutto il corso delle operazioni e la superficie della tubazione costantemente bagnata
- asportazione del materiale terroso rimasto attorno alla tubazione con attrezzi manuali
- ripulitura della superficie della tubazione nelle zone di intervento con acqua, stracci e utensili manuali senza produrre abrasioni
- stesa di un telo di polietilene alla base della zona di lavoro per raccolta di eventuali sfridi in cemento-amianto

#### **4A –SOSTITUZIONE TRATTO DI CONDOTTA**

Adempimenti da attuare:

- ☐ sezionamento della rete idrica e eventuale scarico per svuotare la linea danneggiata
- ☐ taglio del tronco di tubazione
- ☐ risagomatura con rifilatura in opera a superfici umide delle due teste di tubo esistente
- ☐ preparazione del tronchetto sostitutivo di nuova tubazione
- ☐ inserimento del tronchetto e suo fissaggio con giunti di collegamento
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta

#### **4B – RIPARAZIONE CONDOTTA CON SOSTITUZIONE MANICOTTO E INSERIMENTO COLLARE**

Adempimenti da attuare:

- ☐ sezionamento della rete idrica e eventuale scarico per svuotare la linea danneggiata
- ☐ rottura del manicotto danneggiato in cemento-amianto con attrezzi manuali
- ☐ pulizia delle due teste ed eventuale loro rifilatura a lima a superfici umide
- ☐ preparazione del collare di riparazione da inserire
- ☐ inserimento del collare e suo fissaggio
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta

#### **4C – RIPARAZIONE CONDOTTA CON INSERIMENTO GIUNTO TIPO "IDROFLEX"**

Adempimenti da attuare:

- ☐ eventuale sezionamento della rete idrica per ridurre la pressione nella linea danneggiata
- ☐ pulizia del tratto di tubazione interessato dalla rottura
- ☐ preparazione della superficie ed eventuale leggera raschiatura a umido con attrezzi manuali
- ☐ preparazione, inserimento del collare tipo "idroflex" e suo fissaggio
- ☐ riapertura della rete idrica e verifica della tenuta della condotta

#### 4D – DERIVAZIONE SU CONDOTTA CON COLLARE DI PRESA IN CARICO

Adempimenti da attuare:

- ☐ preparazione della superficie nel tratto di intervento e raschiatura a umido con attrezzi manuali
- ☐ pulizia con acqua e stracci della superficie su cui intervenire
- ☐ preparazione del materiale idraulico (macchina foratubi ad avanzamento meccanico e collare per presa in carico)
- ☐ esecuzione del foro sulla condotta mediante fissaggio del collare e avvitamento del foratubi
- ☐ verifica della tenuta della nuova derivazione

Materiali ed attrezzature da utilizzare (per tutti i punti A, B, C, D):

- sacchi e teli in polietilene
- nastri ed etichette adesive conformi per cemento-amianto
- prodotto di rivestimento incapsulante
- tagliatubi a catena
- martelli e scalpelli
- seghetti manuali
- attrezzi e materiali per pulizia
- foratubi ad avanzamento meccanico

D.P.I. da adottare (per tutti i punti A, B, C, D):

- tuta in tyvek
- stivali antinfortunistici
- guanti
- occhiali
- elmetto
- semimaschera FP3 o facciale filtrante FFP3

## Fase 5 – bonifica dell'area e chiusura dell'intervento

Adempimenti da attuare:

- ☐ rivestimento con il prodotto incapsulante le superfici fessurate e i fronti di taglio degli spezzoni di tubazioni o dei tronchetti
- ☐ raccolta ed inserimento nello specifico sacco in polietilene per "rifiuti pericolosi" i materiali di rifiuto in cemento-amianto (spezzoni di tubo, residui, sfridi ecc.)
- ☐ ricoprimento ed imballaggio con teli in polietilene i rifiuti in cemento-amianto di dimensioni notevoli
- ☐ pulizia con l'acqua di attrezzi (manuali) e DPI usati (stivali, elmetto, occhiali) per l'intervento con versamento della stessa sul fondo scavo
- ☐ controllo della perfetta tenuta ed integrità dei sacchi e imballi in polietilene contenenti i rifiuti in cemento-amianto
- ☐ svestizione (rimanendo sempre all'interno dell'area di cantiere con la semimaschera FP3 o facciale filtrante FFP3) della tuta in tyvek con arrotolamento verso l'esterno della stessa
- ☐ raccolta e inserimento nel sacco in polietilene per "rifiuti pericolosi" dei DPI monouso utilizzati (tuta, guanti, ecc.) con svestizione finale e lavaggio con acqua della semimaschera FP3 (o raccolta nel sacco "rifiuti pericolosi" del facciale filtrante FFP3)
- ☐ chiusura e sigillatura con nastro del/i sacco/hi in polietilene per "rifiuti pericolosi"
- ☐ etichettatura dei sacchi e degli imballi in polietilene con i simboli "a" e "R"
- ☐ raccolta e caricamento di sacchi e imballi sull'automezzo già predisposto ed idoneo per il trasporto presso il deposito temporaneo del Magazzino Acquedotto di S.Fior

Materiali ed attrezzature da utilizzare:

- prodotto di rivestimento incapsulante con relativa pompa airless
- sacchi e teli in polietilene
- nastri ed etichette adesive conformi per cemento-amianto

D.P.I. da adottare:

- tuta in tyvek
- stivali antinfortunistici
- guanti
- occhiali
- elmetto
- semimaschera FP3 o facciale filtrante FFP3