

Analisi comparativa dei costi di posa in opera.



• Fotografia n. 1 - Defilamento dei tubi lungo la trincea.

1) Premessa

L'analisi oggetto della seguente trattazione ha carattere indicativo. Le considerazioni effettuate prendono in esame la posa in opera di condotte fognarie per differenti materiali, nell'ambito di due situazioni tipiche della realtà in cui si opera:

- centri urbani densamente abitati / centri storici;
- zona in campagna.

I diametri considerati vanno da 200 a 600 mm.

Il carattere indicativo della trattazione è determinato dall'effettuazione a monte di alcune considerazioni relative al tipo di scavo, di ripristino e di posa. Queste ipotesi progettuali hanno consentito poi un conteggio preciso e dettagliato delle varie voci oggetto del computo.

2) Tipo di tubazioni esaminate

Sono stati presi in esame i seguenti materiali da condotta:

- 1) amianto cemento classe 12000 con rivestimento interno da 300 micron;
- 2) gres ceramico conforme a UNI 9180;
- 3) ghisa sferoidale;
- 4) PVC conforme a UNI 7447 303/1;
- 5) cemento armato turbocentrifugato con rivestimento interno da 300 micron;
- 6) PRFV.

3) Sezioni di scavo

Nell'ambito dello studio, per la gamma di diametri da 200 a 600 mm. sono state considerate le profondità di posa di 200 e 300 cm. per le zone urbane di centro storico, mentre per le aree di campagna l'analisi è stata condotta



• Fotografia n. 2 - Prelievo di un tubo dal pallet.

esclusivamente per la profondità 300 cm.

Per le profondità indicate e per tutti i diametri in esame sono state progettate:

- sezioni di scavo (uguali per tutti i tipi di materiale);
- condizioni di appoggio o rinfianco della tubazione (differenti per le varie condotte);
- ripristini (uguali per tutti i materiali).

Per le verifiche di sicurezza statica si è tenuto conto di un traffico pesante (carico totale 550 KN) classificato q1C nel D.M. 2/8/80 "criteri generali e precisazioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali".

Nell'allegato A sono riportate le sezioni di scavo e ripristino per tutte le condizioni ipotizzate.

4) Costi unitari

Per le voci di costo si è fatto riferimento ai prezzi medi di mercato nel periodo dicembre 1990 - gennaio 1991.

Non sono stati considerati sconti sui materiali da condotta, spese generali d'impresa, IVA ed imprevisti.

I costi unitari considerati sono riportati nell'allegato B.

5) Voci considerate nel computo

L'analisi comparativa è stata articolata per differenti voci di costo.

5.1 Costo di acquisto delle tubazioni
Sono stati considerati i prezzi pieni di listino riportati dalle principali case produttrici alla data del dicembre 1990.

5.2 Determinazione del costo di manodopera necessario per la posa in opera di tubazioni

Per la determinazione dei costi di manodopera necessari all'installazione delle condotte si è fatto riferimento, con parametro giornaliero, alla composizione, al costo ed alla produttività di una squadra tipo.

Il criterio adottato è così schematizzato:

COSTO MANODOPERA

(comprese spese generali 13% ed utili all'impresa 10%).

Vedi elenco costi unitari allegato B.

SQUADRA TIPO

- | | |
|---------------------------|------|
| 1) operaio specializzato: | n. 1 |
| 2) operaio comune: | n. 3 |
| 3) mezzo meccanico: | n. 1 |

COSTO GIORNALIERO

n. 1 x 36800 x 8 ore = L. 294.400

n. 3 x 33000 x 8 ore = L. 792.000

n. 1 x 57000 x 8 ore = L. 456.000

L. 1.542.400/g.

COSTO DI POSA IN OPERA

costo di costo giorn.

posa = = lire/metro
in opera produzione giorn.

5.2.1. Zona di centro abitato / centro storico

In questa situazione quasi sempre si ha l'inserimento di pezzi speciali, ci sono interferenze con numerosi sottoservizi (acquedotto, rete telefonica, Enel, metano, ecc.), non possono essere aperte trincee troppo ampie e, normalmente, si hanno problemi di agibilità del cantiere.

In zone di centro densamente abitato l'avanzamento giornaliero del cantiere è fortemente penalizzato da fattori esterni ed, ai fini della produttività, il tipo di materiale utilizzato è praticamente ininfluenza.

5.2.2 Zona di campagna

Relativamente alle zone considerate in questo paragrafo si sono evidenziate, per i differenti materiali, produttività diverse della squadra tipo. Gli avanzamenti giornalieri riportati nella tabella seguente tengono conto, specialmente per i materiali di natura plastica, del costipamento necessario per un'ideale installazione.

Molto spesso si ritiene che l'utilizzo di materiali leggeri (PVC / PRFV) sia molto più conveniente in termini di produttività.

Questa convinzione è errata in quanto con l'impiego di materiali elastici è



* Fotografia n. 3 - Trasporto del tubo verso la trincea.

ZONA DI CENTRO ABITATO

PRODUZIONE GIORNALIERA IN METRI PER TUTTI I TIPI DI TUBAZIONE CONSIDERATI		
Ø	profondità m. 2.00	profondità m. 3.00
200 mm.	30	27
300 mm.	26	23
400 mm.	22	20
500 mm.	18	16
600 mm.	16	14

COSTO DI POSA IN OPERA PER TUTTI I TIPI DI TUBAZIONE CONSIDERATI		
Ø	profondità m. 2.00	profondità m. 3.00
200 mm.	51415	57125
300 mm.	59325	67060
400 mm.	70110	77120
500 mm.	85690	96400
600 mm.	96400	110170

necessario, per la corretta installazione, un'adeguata compattazione del terreno di rinfianco (prescrizioni dell'Istituto Italiano dei Plastici e del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 12/12/85 "Norme tecniche relative alle tubazioni").

Il costipamento ottimale deve raggiungere 80 + 90% della compattazione del terreno allo stato naturale e consentire un'ovalizzazione massima della condotta del 5%.

La compattazione del terreno, così come prescritta, è un'operazione molto spesso non considerata in sede di capitolato e l'esecuzione richiede attrezzature (vibromacchina) e tempi lunghi.

5.3 Scavo e trasporto a rifiuto del materiale

In questa voce, per le differenti sezioni di posa, sono stati considerati:

- scavo di trincea a macchina;
- sovrapprezzo per scavo a mano, sistemazione del fondo trincea;
- trasporto a rifiuto.

Le quantità risultanti dalle sezioni di scavo (allegato A), sono state moltiplicate per i prezzi riportati nei costi unitari (allegato B).

5.4 Ripristini

Sempre con riferimento agli allegati A e B, per le differenti sezioni di posa, sono stati considerati (quantità per costi unitari):

- sabbia;
- materiale arido;
- tout-venant;
- conglomerato cementizio;
- binder;
- tappeto di usura spess. 30 mm.

5.5 Pozzetti

Il costo delle camerette d'ispezione è stato ripartito a metro di tubazione, considerando le seguenti incidenze:

- zona di centro abitato / centro storico, un pozzetto ogni 25 metri di condotta;
- zona di campagna, un pozzetto ogni 50 metri di condotta.

ZONA DI CAMPAGNA

PRODUZIONE GIORNALIERA IN METRI PROFONDITÀ M. 3,00						
Ø	tubazioni					
	amianto cemento	gres	ghisa sferoid.	PVC	Cemento	PRFV
200 mm.	96	80	96	112	80	112
300 mm.	96	80	96	112	80	112
400 mm.	72	60	72	84	72	84
500 mm.	72	60	72	84	72	84
600 mm.	72	60	72	84	72	84
700 mm.	48	40	48	56	48	56
800 mm.	48	40	48	56	48	56

COSTO IN OPERA PROFONDITÀ M. 3,00						
Ø	tubazioni					
	amianto cemento	gres	ghisa sferoid.	PVC	Cemento	PRFV
200 mm.	16060	19280	8100	13770	19280	13770
300 mm.	16060	19280	10500	13770	19280	13770
400 mm.	21420	25705	13200	18360	25705	18360
500 mm.	21420	25705	16200	18360	25705	18360
600 mm.	21420	25705	16200	18360	25705	18360
700 mm.	32135	38560	21100	25740	38560	27540
800 mm.	32135	38560	21100	25740	38560	27540



• Fotografia n. 4 - Preparazione del letto di appoggio.



• Fotografia n. 5 - Esecuzione del collegamento tra due tubi.

COSTO IN OPERA AL METRO LINEARE CONSIDERANDO LA LUNGHEZZA
MEDIA DI 10 METRI OGNI ALLACCIAMENTO

	gres			cloruro di polivinile UNI 7447 303/1		
	quantità	costo unit.	costo	quantità	costo unit.	costo
tubo greshandy	1	16600	16000			
tubo in PVC				1	9350	9350
posa tubo allacc.	1	30000	30000	1	30000	30000
scavo	1,20	14800	17760	1,20	14800	17760
trasp. a rifiuto	1,20	4500	5400	1,20	4500	5400
pozz. allacciamen.	0,10	300000	30000	0,10	300000	30000
sabbia	0,22	19000	4180	0,22	19000	4180
materiale arido	0,67	15000	10050	0,67	15000	10050
tout-venant	0,20	17000	3400	0,20	17000	3400
binder	0,11	120000	13200	0,11	120000	13200
tappeto	1,70	5500	9350	1,70	5500	9350
ril. scarico priv.	0,10	23000	2300	0,10	23000	2300
TOTALE LIT/METRO			142240			134990

5.6 Allacciamenti

La presenza degli allacciamenti è stata considerata solamente nella situazione di centro abitato.

L'incidenza di questi collegamenti è stata stimata in un innesto in greshandy, lunghezza 10 metri, ogni 10 metri di condotta.

Anche in questo caso il costo totale è stato parametrato a metro lineare di condotta principale.

Nella tabella a fianco è riportato un computo relativo al confronto dei costi di posa per un allacciamento di 10 metri, eseguito rispettivamente in greshandy ed in PVC.

6) Risultato dell'analisi

Con le ipotesi di progetto effettuate ed i prezzi unitari stimati, sono stati elaborati i costi di fornitura in opera. I conteggi sono ovviamente stati eseguiti in modo particolareggiato ed analitico.

A titolo di esempio, si riporta nell'allegato C copia del foglio elettronico relativo al conteggio di dettaglio per \varnothing 300 in zona di campagna.

Per consentire una facile ed immediata lettura dei risultati, sono di seguito riportate le tabelle schematiche riepilogative di tutte le situazioni ipotizzate.

tab. 1	\varnothing 200	zona di centro abitato/centro storico	prof. 2 m.
tab. 2	\varnothing 300	zona di centro abitato/centro storico	prof. 2 m.
tab. 3	\varnothing 400	zona di centro abitato/centro storico	prof. 2 m.
tab. 4	\varnothing 500	zona di centro abitato/centro storico	prof. 2 m.
tab. 5	\varnothing 600	zona di centro abitato/centro storico	prof. 2 m.
tab. 6	\varnothing 200	zona di centro abitato/centro storico	prof. 3 m.
tab. 7	\varnothing 300	zona di centro abitato/centro storico	prof. 3 m.
tab. 8	\varnothing 400	zona di centro abitato/centro storico	prof. 3 m.
tab. 9	\varnothing 500	zona di centro abitato/centro storico	prof. 3 m.
tab. 10	\varnothing 600	zona di centro abitato/centro storico	prof. 3 m.
tab. 11	\varnothing 200	zona di campagna	prof. 3 m.
tab. 12	\varnothing 300	zona di campagna	prof. 3 m.
tab. 13	\varnothing 400	zona di campagna	prof. 3 m.
tab. 14	\varnothing 500	zona di campagna	prof. 3 m.
tab. 15	\varnothing 600	zona di campagna	prof. 3 m.



* Fotografia n. 6 - Particolare dell'esecuzione di collegamento.

7) Commento ai risultati

Come specificato in premessa, il presente studio ha un carattere indicativo in quanto sono state effettuate a monte delle ipotesi progettuali. Conseguentemente, il confronto o l'estensione dei risultati ottenuti con situazioni oggettive, deve presupporre necessariamente una verifica delle ipotesi al contorno quali: tipo di terreno, carichi stradali, modalità di posa e rinfilanco, incidenza pozzetti ed allacciamenti, tipologia del ripristino.

Analizzando i risultati esposti nelle seguenti tabelle (da uno a quindici) si evidenzia come il costo in opera sia, approssimativamente, abbastanza omogeneo. In pratica, nelle differenti analisi ed a parità di situazioni, il costo di acquisto delle tubazioni è percentualmente contenuto rispetto all'opera compiuta. Questa situazione viene poi esasperata nelle valutazioni effettuate in centro densamente abitato, dove il risultato è fortemente condizionato dalla bassa produttività giornaliera e dall'incidenza di pozzetti ed allacciamenti.

Nella situazione di centro storico, si può ragionevolmente concludere che il costo complessivo di fornitura e posa in opera di differenti materiali da condotta, sia praticamente simile.

Le uniche differenze sono individuate nel costo di acquisto delle tubazioni che, comunque, raggiunge un'incidenza estremamente bassa sull'importo totale di fornitura in opera.

Nella posa in zona periferica, le differenze sui costi totali sono invece date dall'acquisto dei materiali e dalla mano d'opera per la posa.

Anche in questa situazione si è comunque evidenziato che, a condizioni di posa ipotizzate a regola d'arte, la scelta progettuale di materiali da condotta di scarsa qualità rispetto a tubazioni di consolidata validità tecnica, non avvantaggia significativamente l'economicità complessiva dell'opera compiuta.

8) Considerazioni conclusive

Alla luce delle analisi condotte, l'impiego di tubazioni in gres risulta giustificato non soltanto per le note caratteristiche tecniche e funzionali, ma anche per una competitività economica immediata.

Se a queste considerazioni aggiungessimo la quantificazione dei costi di manutenzione, le valutazioni di durata dei materiali nel tempo ed i costi sociali dovuti a precoci rifacimenti o ripristini, potremmo individuare altri fattori di ulteriore convenienza economica e di vantaggio per le condotte in gres.

Queste ultime considerazioni non sono state affrontate nel presente studio e costituiscono, quindi, uno stimolo per l'attività futura e per la raccolta di contributi esterni.

*Dr. Arch. Marco Salvi
Direttore Marketing
Società del Gres Ing. Sala S.p.A.*

8

Marco Salvi

*collaborazione:
Pierpaolo Capodiferro
Giacomo Pelucchi
Angela Zanotti*



* Fotografia n. 7 - Una fase dell'esecuzione del collegamento fra due tubi.

Riepilogo dei costi di fornitura in opera.

ZONA DI CENTRO ABITATO

TABELLA 1

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 200 Lit/m.	24.000	30.500	60.000	14.580	12.000	77.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 200 cm. DN 200 Lit/m.	51.415	51.415	51.415	51.415	51.415	51.415
Scavo e trasporto materiale a discarica	43.638	43.638	43.638	43.638	43.638	43.638
Incidenza pozzetti	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600
Materiali per ripristini	58.750	58.750	58.750	59.150	64.270	59.150
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	357.643	364.143	393.643	348.623	351.163	411.043

TABELLA 2

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 300 Lit/m.	51.400	50.500	100.000	39.100	28.600	101.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 200 cm. DN 300 Lit/m.	59.325	59.325	59.325	59.325	59.325	59.325
Scavo e trasporto materiale a discarica	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950
Incidenza pozzetti	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600
Materiali per ripristini	68.100	68.100	68.100	68.620	74.700	68.620
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	410.615	409.715	459.215	398.835	394.415	460.735

TABELLA 3

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 400 Lit/m.	79.750	76.000	152.000	63.390	31.900	154.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 200 cm. DN 400 Lit/m.	70.110	70.110	70.110	70.110	70.110	70.110
Scavo e trasporto materiale a discarica	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950
Incidenza pozzetti	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600
Materiali per ripristini	71.180	71.180	71.180	72.060	77.780	72.060
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	452.830	449.080	525.080	437.350	411.580	527.960

* con rivestimento interno 300 micron.

TABELLA 4

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 500 Lit/m.	114.650	113.200	200.700	99.470	38.900	215.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 200 cm. DN 500 Lit/m.	85.690	85.690	85.690	85.690	85.690	85.690
Scavo e trasporto materiale a discarica	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950	51.950
Incidenza pozzetti	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600	37.600
Materiali per ripristini	66.620	66.620	66.620	67.820	73.220	67.820
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	498.750	497.300	584.800	484.770	429.600	600.300

TABELLA 5

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 600 Lit/m.	145.600	160.500	220.800	165.370	46.500	281.200
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 200 cm. DN 600 Lit/m.	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400
Scavo e trasporto materiale a discarica	60.262	60.262	60.262	60.262	60.262	60.262
Incidenza pozzetti	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
Materiali per ripristini	72.960	105.440	72.960	73.960	80.880	73.960
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	558.262	605.642	633.462	579.032	467.082	694.862

TABELLA 6

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 200 Lit/m.	24.000	30.500	60.000	14.580	12.000	77.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 300 cm. DN 200 Lit/m.	57.125	57.125	57.125	57.125	57.125	57.125
Scavo e trasporto materiale a discarica	73.353	73.353	73.353	73.353	73.353	73.353
Incidenza pozzetti	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
Materiali per ripristini	85.425	85.425	85.425	85.075	90.705	85.075
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	422.943	429.443	458.943	413.173	416.223	475.593

* con rivestimento interno 300 micron.

TABELLA 7

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 300 Lit/m.	51.400	50.500	100.000	39.100	28.600	101.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 300 cm. DN 300 Lit/m.	67.060	67.060	67.060	67.060	67.060	67.060
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
Materiali per ripristini	97.905	97.905	97.905	98.425	104.505	98.425
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	485.019	484.119	533.619	473.239	468.819	535.139

TABELLA 8

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 400 Lit/m.	79.750	76.000	152.000	63.390	31.900	154.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 300 cm. DN 400 Lit/m.	77.120	77.120	77.120	77.120	77.120	77.120
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
Materiali per ripristini	96.185	96.185	96.185	97.065	102.785	97.065
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	521.709	517.959	593.959	506.229	480.459	596.839

TABELLA 9

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 500 Lit/m.	114.650	113.200	200.700	99.470	38.900	215.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 300 cm. DN 500 Lit/m.	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800	40.800
Materiali per ripristini	95.825	95.825	95.825	98.225	102.425	98.225
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	575.529	574.079	661.579	562.749	506.379	678.279

* con rivestimento interno 300 micron.

TABELLA 10

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 600 Lit/m.	145.600	160.500	220.800	165.370	46.500	281.200
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In centro abitato prof. 300 cm. DN 600 Lit/m.	110.170	110.170	110.170	110.170	110.170	110.170
Scavo e trasporto materiale a discarica	98.289	98.289	98.289	98.289	98.289	98.289
Incidenza pozzetti	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000	44.000
Materiali per ripristini	106.835	139.315	106.835	107.835	114.755	107.835
Allacciamenti	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240	142.240
Costo totale Lit/m.	647.134	694.514	722.334	667.904	555.954	783.734

TABELLA 11

ZONA DI CAMPAGNA

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 200 Lit/m.	24.000	30.500	60.000	14.580	12.000	77.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In perif./campagna prof. 300 cm. DN 200 Lit/m.	16.060	19.280	16.060	13.770	19.280	13.770
Scavo e trasporto materiale a discarica	73.353	73.353	73.353	73.353	73.353	73.353
Incidenza pozzetti	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
Materiali per ripristini	85.425	85.425	85.425	85.075	90.705	85.075
Allacciamenti	0	0	0	0	0	0
Costo totale Lit/m.	219.238	228.958	255.238	207.178	215.738	269.598

TABELLA 12

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 300 Lit/m.	51.400	50.500	100.000	39.100	28.600	101.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In perif./campagna prof. 300 cm. DN 300 Lit/m.	16.060	19.280	16.060	13.770	19.280	13.770
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
Materiali per ripristini	97.905	97.905	97.905	98.425	104.505	98.425
Allacciamenti	0	0	0	0	0	0
Costo totale Lit/m.	271.379	273.699	319.979	257.309	258.399	319.209

* con rivestimento interno 300 micron.

TABELLA 13

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 400 Lit/m.	79.750	76.000	152.000	63.390	31.900	154.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In perf./campagna prof. 300 cm. DN 400 Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
Materiali per ripristini	96.185	96.185	96.185	97.065	102.785	97.065
Allacciamenti	0	0	0	0	0	0
Costo totale Lit/m.	303.369	303.904	375.619	284.829	266.404	375.439

TABELLA 14

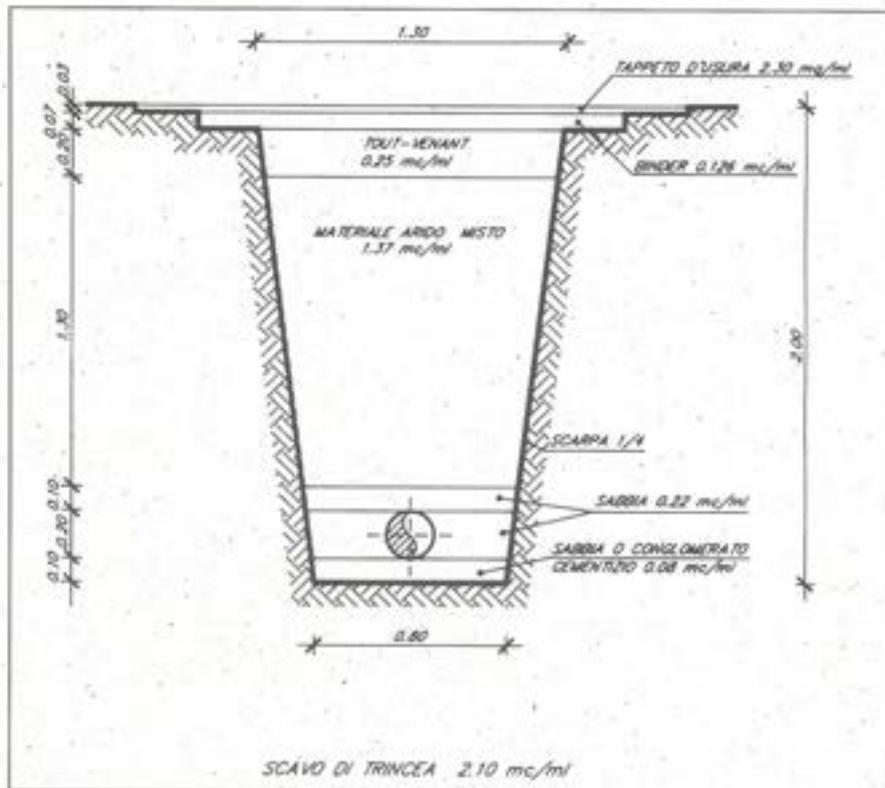
ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 500 Lit/m.	114.650	113.200	200.700	99.470	38.900	215.000
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In perf./campagna prof. 300 cm. DN 500 Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
Scavo e trasporto materiale a discarica	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614	85.614
Incidenza pozzetti	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400	20.400
Materiali per ripristini	95.825	95.825	95.825	98.225	102.425	98.225
Allacciamenti	0	0	0	0	0	0
Costo totale Lit/m.	337.909	340.744	423.959	322.069	273.044	437.599

TABELLA 15

ELEMENTO DI ANALISI	Amianto cemento *	Gres	Ghisa sferoidale	Cloruro di Polivinile UNI 7447 303/1	Cemento armato turbocentrifugato *	Poliestere rinforzato con fibre di vetro
Costo materiale Tubo DN 600 Lit/m.	145.600	160.500	220.800	165.370	46.500	281.200
Manodopera per posa ed esecuzione ripristini In perf./campagna prof. 300 cm. DN 600 Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
Scavo e trasporto materiale a discarica	98.289	98.289	98.289	98.289	98.289	98.289
Incidenza pozzetti	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Materiali per ripristini	106.835	139.315	106.835	107.835	114.755	107.835
Allacciamenti	0	0	0	0	0	0
Costo totale Lit/m.	394.144	445.809	469.344	411.854	307.249	527.684

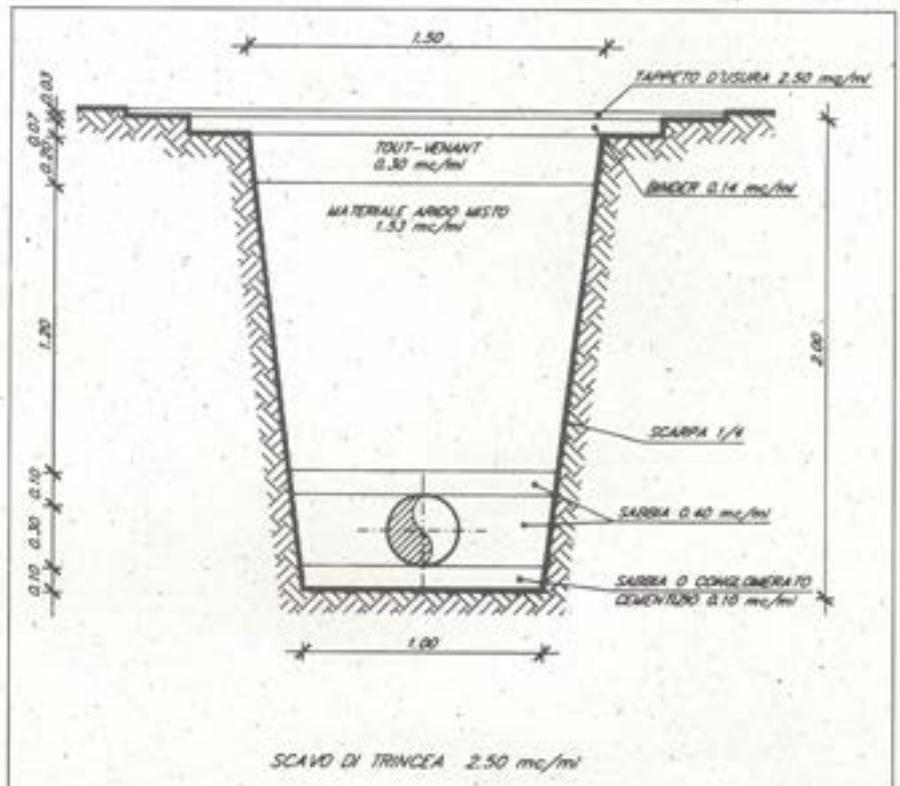
* con rivestimento interno 300 micron.

Allegato A: Sezioni di scavo ed ipotesi di ripristino.



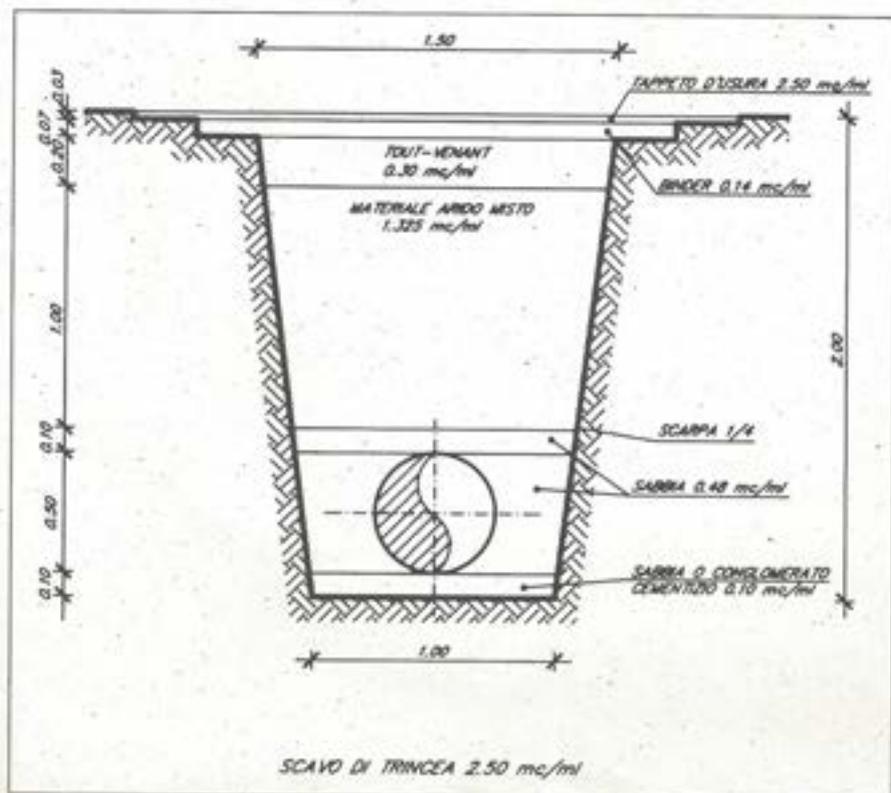
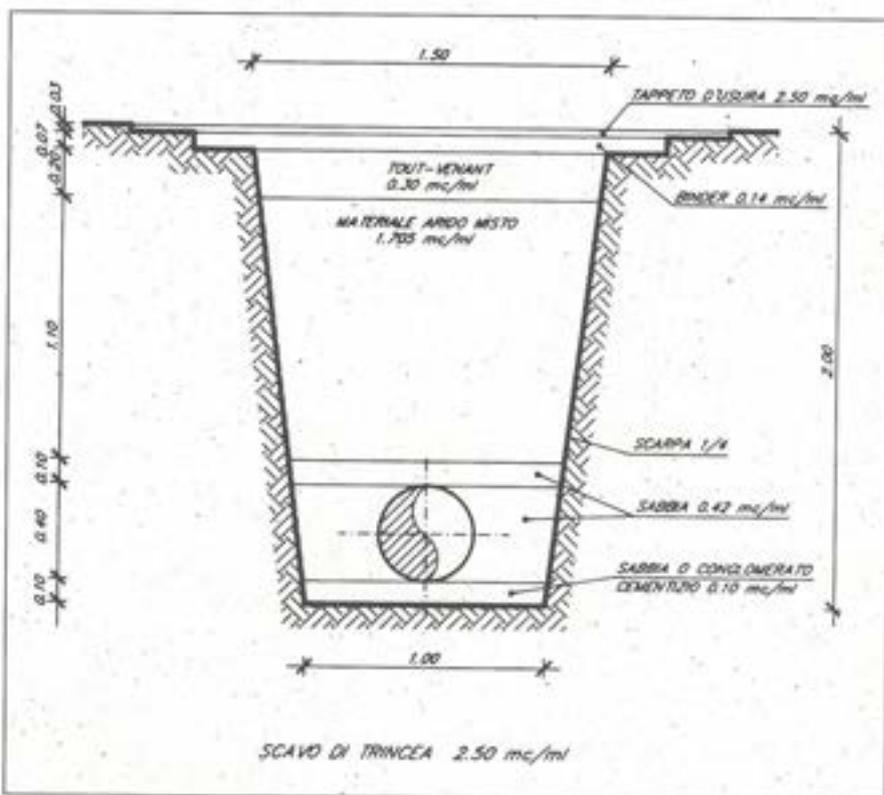
SEZIONE DI SCAVO # 300 mm

SCALA 1:20



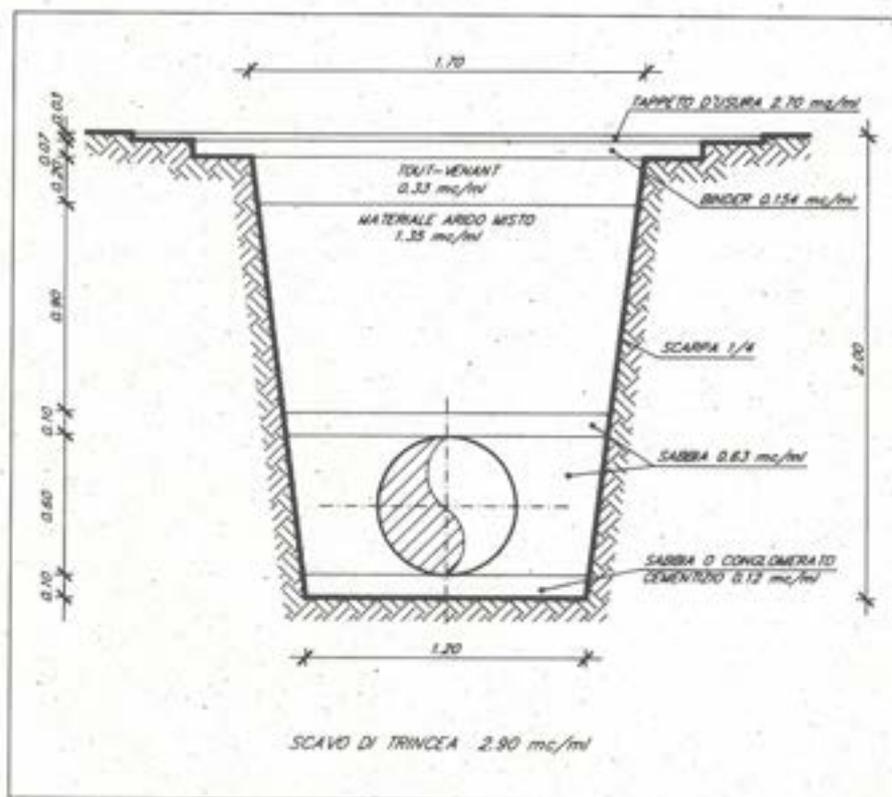
SEZIONE DI SCAVO Ø 400 mm

SCALA 1:20



SEZIONE DI SCAVO Ø 500 mm

SCALA 1:20

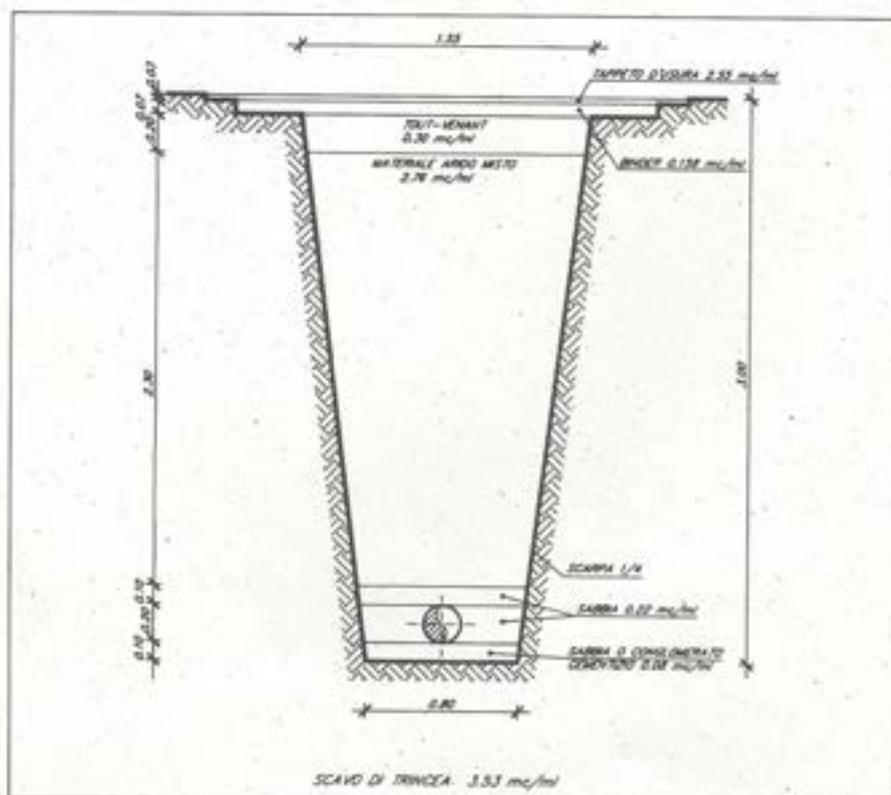


SEZIONE DI SCAVO Ø 600 mm

SCALA 1:20

SEZIONE DI SCAVO Ø 200 mm

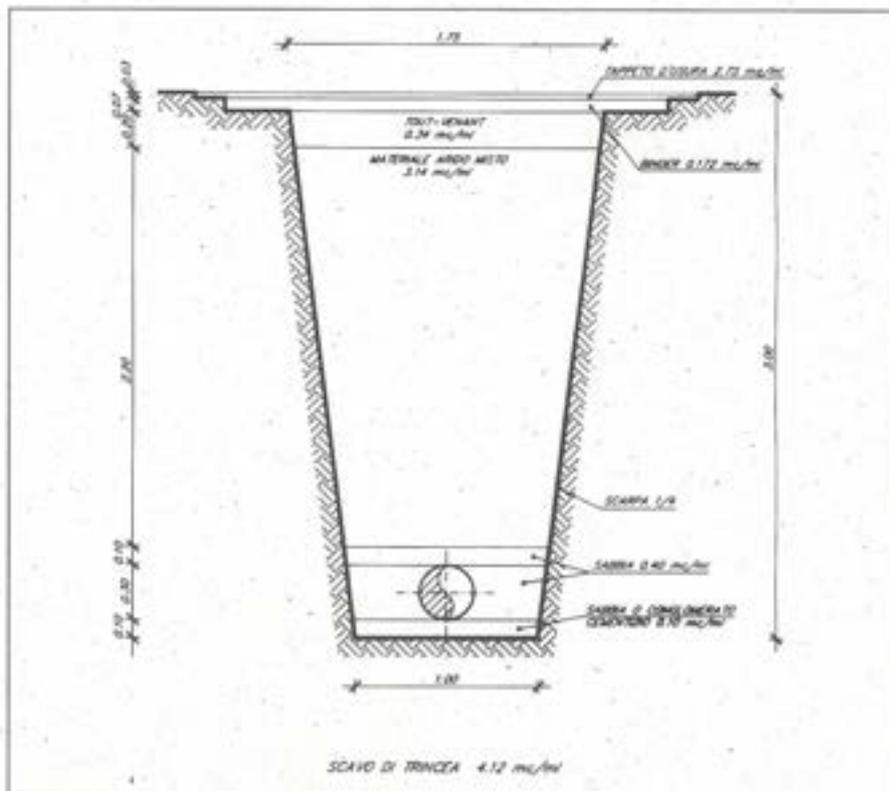
SCALA 1:20



SEZIONE DI SCAVO

Ø 300 mm

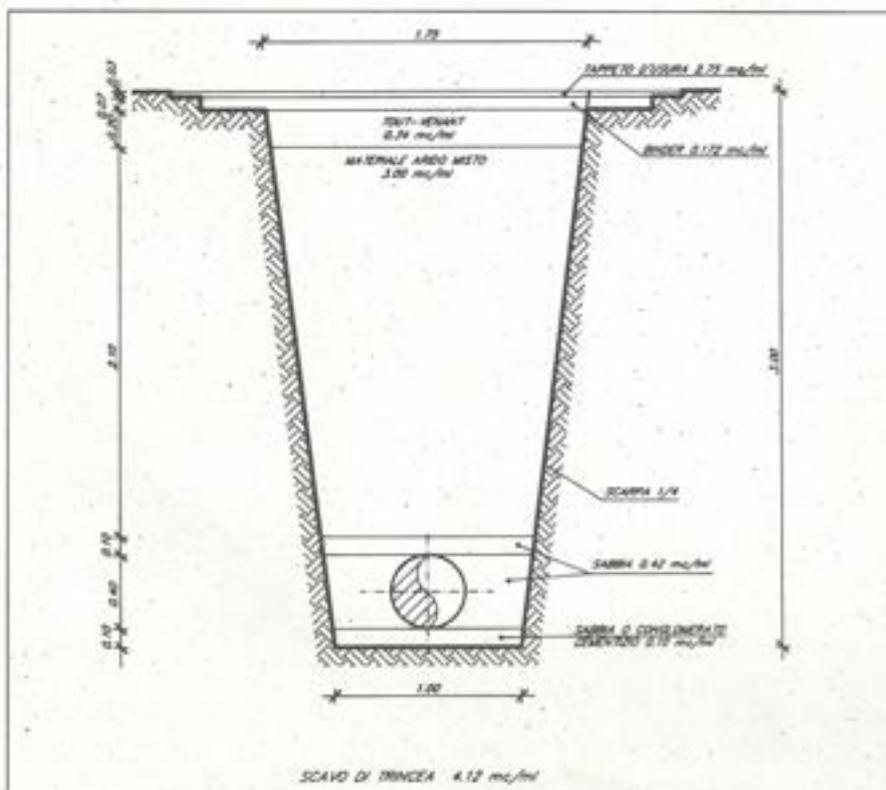
SCALA 1:20



SEZIONE DI SCAVO

Ø 400 mm

SCALA 1:20



Allegato B: Costi unitari.

1) COSTI UNITARI

Voce	Unità di misura	Prezzo
Operaio specializzato	Lit/h.	36.800
Operaio comune	Lit/h.	33.000
Escavatore con operatore	Lit/h.	57.000
Pala con operatore	Lit/h.	50.000
Camion con autista	Lit/h.	40.000
Scavo di trincea	Lit/h.	14.800
Sovrapprezzo scavo a mano=10% scavo trinc.	Lit/mc.	1.480
Sovrapprezzo scavo a mano	Lit/mc.	31.000
Conglomerato q. 1.5 mc.	Lit/mc.	85.000
Ghisa per chiusini	Lit/Kg.	2.200
Chiusini in ghisa	Lit/cd.	300.000
Camerette c.s. DN 200-500 mm. prof. m. 2.00	Lit/cd.	640.000
Camerette c.s. DN 200-500 mm. prof. m. 3.00	Lit/cd.	720.000
Camerette c.s. DN 600 mm. prof. m. 2.00	Lit/cd.	720.000
Camerette c.s. DN 600 mm. prof. m. 3.00	Lit/cd.	800.000
Pozz. allacciamenti 80x80x100 con sifone	Lit/cd.	300.000
Tout - venant	Lit/mc.	17.000
Binder	Lit/mc.	120.000
Tappeto spess. 30 mm.	Lit/mq.	5.500
Sabbia	Lit/mc.	19.000
Materiale arido misto	Lit/mc.	15.000
Trasporto a rifiuto materiale	Lit/mc.	4.500
Cassoni in acciaio	Lit/ml.	12.000
Pannelli autoaffondanti	Lit/mq.	6.000
Palancole Larssen	Lit/mq.	35.000
Rilevazioni scarichi privati	Lit/cd.	23.000
Pozzetti di allacciamento ai privati	Lit/cd.	85.000
Scarifica	Lit/mq.	4.000
Pavimentazione in porfido 8/10 cm.	Lit/mq.	55.000
Abbassamento falda freatica	Lit/ml.	20.000
Posa in opera tubo per allacciamento	Lit/ml.	30.000
Allacc. greshandy DN 150 lungh. tot. 10 m.	Lit.	1.422.400
Allacc. in PVC DN 160 lungh. tot. 10 m.	Lit.	1.349.900

2) COSTI UNITARI PER TIPO DI MATERIALE - FORNITURA A PIÉ D'OPERA DI TUBI

Voce	Unità di misura	Amianto*	Gres	Ghisa	PVC	Cemento*	PRFV
DN 150	Lit/m.	0	16.600	0	9.350	0	0
DN 200	Lit/m.	24.000	30.500	60.000	14.580	12.000	77.000
DN 300	Lit/m.	51.400	50.500	100.000	39.100	28.600	101.000
DN 400	Lit/m.	79.750	76.000	152.000	63.390	31.900	154.000
DN 500	Lit/m.	114.650	113.200	200.700	99.470	38.900	215.000
DN 600	Lit/m.	145.600	160.500	220.800	165.370	46.500	281.200
DN 700	Lit/m.	0	237.800	0	224.460	0	0
DN 800	Lit/m.	0	332.000	0	289.540	0	0

* con rivestimento interno 300 micron.

3) MANODOPERA NECESSARIA PER POSA E RIPRISTINI

Voce	Unità di misura	Amianto	Gres	Ghisa	PVC	Cemento	PRFV
In centro abitato prof. 200 cm. DN 200	Lit/m.	51.415	51.415	51.415	51.415	51.415	51.415
In centro abitato prof. 200 cm. DN 300	Lit/m.	59.325	59.325	59.325	59.325	59.325	59.325
In centro abitato prof. 200 cm. DN 400	Lit/m.	70.110	70.110	70.110	70.110	70.110	70.110
In centro abitato prof. 200 cm. DN 500	Lit/m.	85.690	85.690	85.690	85.690	85.690	85.690
In centro abitato prof. 200 cm. DN 600	Lit/m.	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400
In centro abitato prof. 200 cm. DN 700	Lit/m.	0	0	0	0	0	0
In centro abitato prof. 200 cm. DN 800	Lit/m.	0	0	0	0	0	0
In centro abitato prof. 300 cm. DN 200	Lit/m.	57.125	57.125	57.125	57.125	57.125	57.125
In centro abitato prof. 300 cm. DN 300	Lit/m.	67.060	67.060	67.060	67.060	67.060	67.060
In centro abitato prof. 300 cm. DN 400	Lit/m.	77.120	77.120	77.120	77.120	77.120	77.120
In centro abitato prof. 300 cm. DN 500	Lit/m.	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400	96.400
In centro abitato prof. 300 cm. DN 600	Lit/m.	110.170	110.170	110.170	110.170	110.170	110.170
In centro abitato prof. 300 cm. DN 700	Lit/m.	0	0	0	0	0	0
In centro abitato prof. 300 cm. DN 800	Lit/m.	0	0	0	0	0	0
In campagna prof. 300 cm. DN 200	Lit/m.	16.060	19.280	16.060	13.770	19.280	13.770
In campagna prof. 300 cm. DN 300	Lit/m.	16.060	19.280	16.060	13.770	19.280	13.770
In campagna prof. 300 cm. DN 400	Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
In campagna prof. 300 cm. DN 500	Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
In campagna prof. 300 cm. DN 600	Lit/m.	21.420	25.705	21.420	18.360	25.705	18.360
In campagna prof. 300 cm. DN 700	Lit/m.	32.135	38.560	32.135	27.540	38.560	27.540
In campagna prof. 300 cm. DN 800	Lit/m.	32.135	38.560	32.135	27.540	38.560	27.540

