

Determinazione del costo di fornitura e posa in opera di tubazioni in gres ceramico



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

Considerazioni introduttive

Scopo del presente lavoro è quello di fornire uno strumento pratico e facile da utilizzare finalizzato ad individuare correttamente i costi delle operazioni che generalmente si trovano nei capitolati d'appalto o nei prezziari sotto la voce "fornitura e posa in opera di tubazioni in gres o".

Nelle valutazioni vengono normalmente considerate una sequenza di operazioni che sommate costituiscono la cosiddetta analisi del prezzo. Di seguito elenchiamo i parametri, che, a nostro avviso, costituiscono l'analisi del costo di fornitura e posa di tubazioni in gres:

- 1 - oneri di manodopera;
- 2 - oneri di acquisto tubazioni;
- 3 - oneri di materiale per sottofondo rinfianco - ricoprimento;
- 4 - oneri di calcestruzzo per sottofondo - rinfianco - ricoprimento.

Per meglio comprendere le descrizioni e le considerazioni che svilupperemo nei successivi paragrafi, di seguito si riporta una sezione tipo di riferimento, (disegno n. 1).

Oneri di manodopera

Per la determinazione dei costi si è fatto riferimento: all'ubicazione del cantiere, al parametro giornaliero, alla composizione, al costo ed alla produttività di una squadra tipo. Il criterio adottato è così schematizzato.

Squadra tipo:

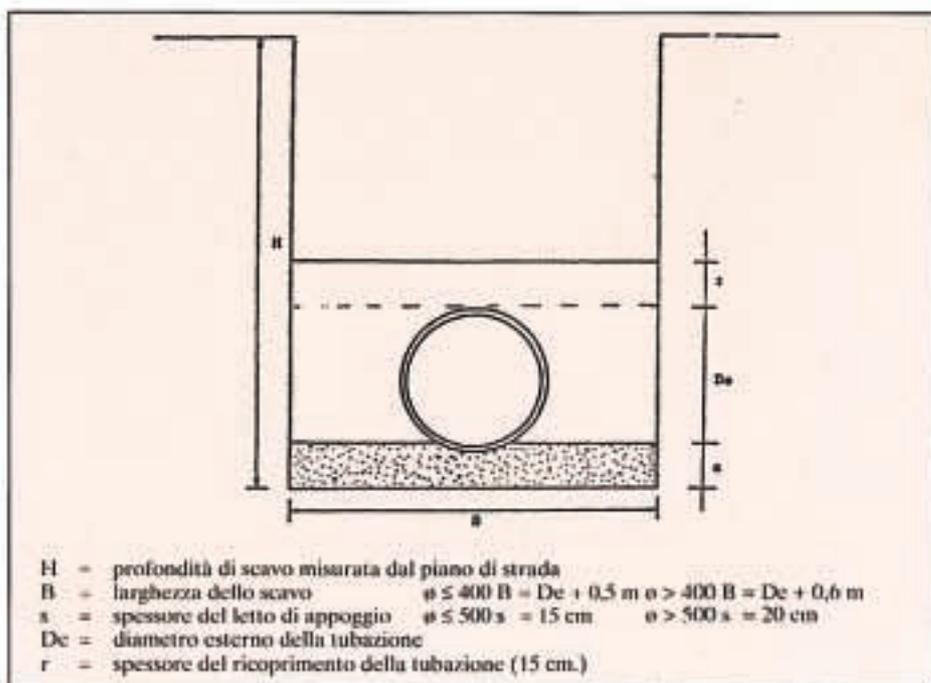
- n. 3 addetti operai comuni
- n. 1 mezzo meccanico

Costo giornaliero:

- n. 3 x 44100 lire x 8 ore = L. 1.058.400 / giorno
- n. 1 x 93.000 lire x 2 ore = L. 186.000 / giorno

Costo di posa in opera = $\frac{\text{Costo giornaliero}}{\text{Produzione giorno}} \times K = L/m$

Per effettuare le operazioni di posa è stata considerata l'assistenza di un



• Disegno 1 - Sezione tipo.

mezzo meccanico con operatore per la quota di due ore giornaliere in quanto le restanti sei ore vengono attribuite alle operazioni di scavo estranee a questa analisi.

Per la determinazione del costo della manodopera necessaria ad effettuare la posa in opera, sono state considerate una serie di operazioni che per chiarezza ricordiamo essere:

- formazione e stendimento del letto di posa;
- presa del tubo a bordo scavo con

- mezzo meccanico;
- calo dello scavo fino all'imbocco della punta con il manicotto;
- pulizia del giunto e lubrificazione;
- operazione di accoppiamento tra punta e manicotto a mano o con mezzo meccanico;
- controllo della rettilineità e pendenza della condotta;
- formazione del rinfianco e ricoprimento.

Per ottenere la percentuale reale del tempo (e conseguentemente denaro)

effettivamente dedicato dalla squadra tipo alle operazioni di posa sopra descritte, sono stati considerati due coefficienti (k) e (K1):

- k = Coefficiente di posa in funzione del luogo
- Posa in campagna 95%k=0,95
- Posa in periferia 80%k=0,80
- Posa in centro abitato 40%k=0,40

K1 = Coefficiente di gamma diametro per tubi minori DN 400 K1=1,000
per tubi uguali DN 400 K1=1,025
per tubi maggiori DN 400 K1=1,050

Tabella 1

PRODUZIONE GIORNALIERA DELLA SQUADRA TIPO IN METRI / GIORNO												
DN (mm.)	Profondità H = 1÷2			Profondità H = 2.01÷3			Profondità H = 3.01÷4			Profondità H = 4.01÷5		
	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)
200	108	82	35	93	67	30	81	59	27	77	53	25
250	106	80	33	92	66	28	80	58	25	76	52	23
300	104	76	31	91	62	26	79	50	23	75	42	20
350	86	58	28	70	50	24	60	46	22	54	38	18
400	86	58	25	70	50	22	60	46	20	54	38	16
500	86	56	21	70	48	18	60	40	16	54	32	13
600	86	52	18	70	44	16	60	36	14	54	28	11
700	60	40	15	48	34	13	40	28	10	32	22	8
800	60	35	12	48	32	9	40	26	7	32	20	5

Tabella 2

COSTO DI POSA IN OPERA ESPRESSO A METRO LINEARE DI CONDOTTA												
DN (mm.)	Profondità H = 1÷2			Profondità H = 2.01÷3			Profondità H = 3.01÷4			Profondità H = 4.01÷5		
	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)
200	11.000	12.200	14.300	12.800	14.900	16.600	14.600	16.900	18.500	15.400	18.800	20.000
250	11.200	12.500	15.100	12.900	15.100	17.800	14.800	17.200	20.000	15.600	19.200	21.700
300	11.400	13.100	16.100	13.000	16.100	19.200	15.000	20.000	21.700	15.800	23.800	24.900
350	13.800	17.200	17.800	16.900	20.000	20.800	19.800	21.700	22.700	21.900	26.200	27.700
400	14.100	17.600	20.500	17.400	20.500	23.200	20.200	22.200	25.600	22.500	26.900	31.900
500	14.500	18.700	24.900	17.800	21.800	29.100	20.700	26.200	32.700	23.000	32.700	40.300
600	14.500	20.200	29.100	17.800	21.800	29.100	20.700	26.200	32.700	23.000	32.700	40.300
700	20.700	26.200	34.900	25.900	30.800	40.300	31.100	37.400	52.300	38.800	47.600	65.400
800	20.700	29.900	43.600	25.900	32.700	58.100	31.100	40.300	74.700	38.800	52.300	104.600

Nella tabella n. 1 sono riportate le produzioni (in metri di condotta posate in una giornata), di una squadra tipo in funzione del diametro, della profondità di posa e dell'ubicazione del cantiere.

Il costo di posa in opera per condotte in gres è dato da:

$$\text{costo di posa (L/m)} = \frac{\text{costo di squadra tipo (L)}}{\text{Produttività giornaliera squadra tipo (m)}} \cdot k \cdot K1$$

Utilizzando i dati stimati per l'individuazione del costo e la produttività della squadra tipo, nella tabella n. 2 si sono calcolati i costi di posa in opera per tubazioni in gres.

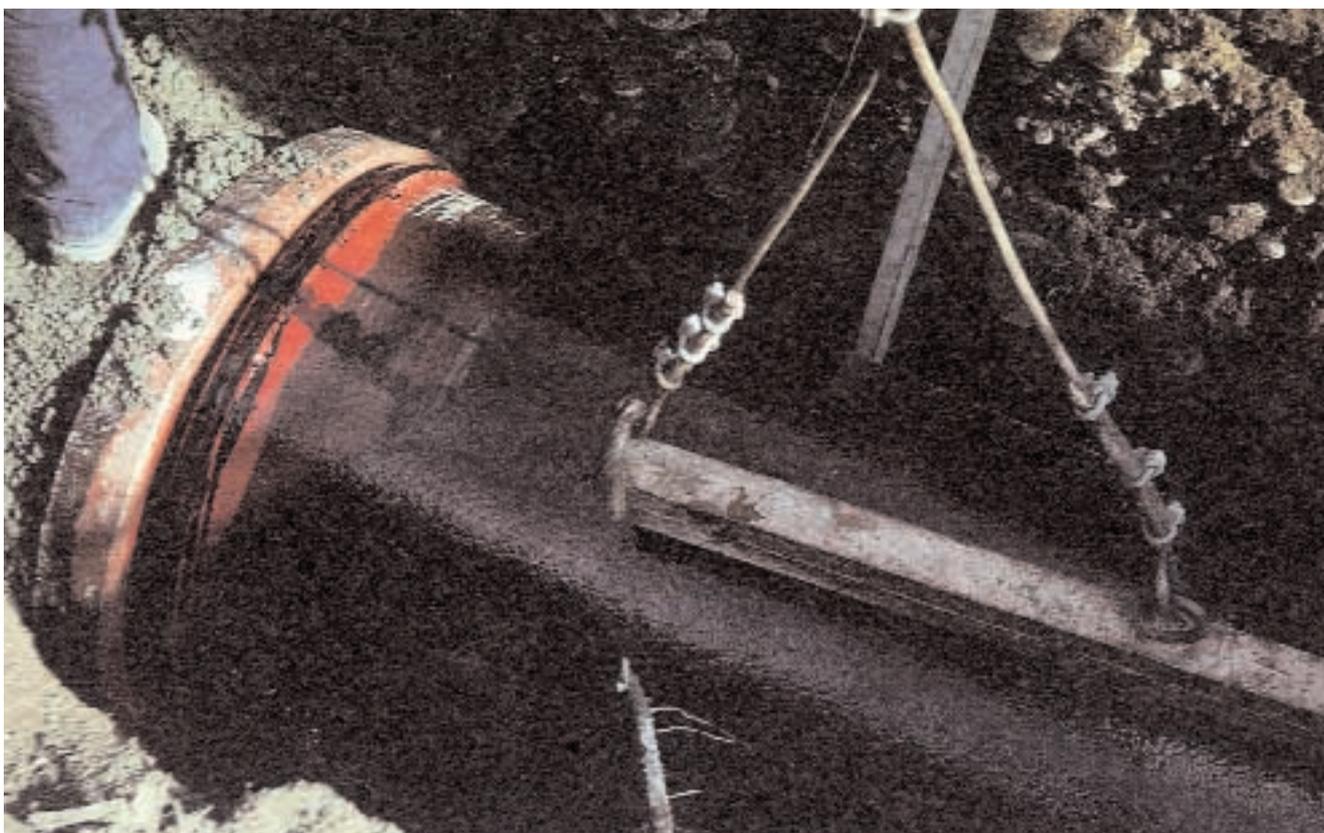
Oneri di acquisto tubazioni

I prezzi riportati nella seguente tabella 3 sono da considerarsi per materiale a piè d'opera, reso disponibile a bordo scavo.

Nel prezzo sono stati inclusi gli eventuali sfridi e rotture accidentali dovuti alla movimentazione.

Tabella 3

PREZZI DI ACQUISTO DELLE TUBAZIONI IN GRES CON POLIURETANO			
Diametri (mm.)	Classe EN 295 (KN/m ²)	Carico di rottura (KN/m)	Prezzo netto (L/m.)
200	160	32	48.700
200	240	48	53.100
250	160	40	62.300
250	240	60	67.700
300	160	48	82.200
300	240	72	89.600
350	120	42	99.900
350	160	56	109.300
400	120	48	123.700
400	160	64	134.100
500	120	60	184.600
600	95	57	257.500
700	L	60	363.400
800	L	60	507.300



• *Fotografia n. 2 - Accoppiamento dei tubi*

Oneri per gli inerti **Oneri per il calcestruzzo**

In alcuni capitolati, si è osservato che gli oneri relativi a inerti/calcestruzzo vengono rimandati ad altre voci di costo. A nostro giudizio questo modo di operare non è corretto, in quanto questi oneri costituiscono parte integrante del costo di fornitura e posa di una condotta. Con riferimento alla sezione tipo (disegno n. 1), sono stati calcolati in funzione dei vari diametri (tabella n. 4) i volumi necessari di sottofondo, rinfianco e ricoprimento.

Per determinare il costo in opera di uno di questi parametri, basterà moltiplicare il prezzo a mc. pagato per il materiale impiegato per il relativo volume calcolato:

Tabella 4

Diametri (mm.)	Sottofondo (mc/m) (s)	Rinfianco (mc/m) (R)	Ricoprimento (mc/m) (r)
200	0,1050	0,1250	0,1050
250	0,1125	0,1560	0,1125
300	0,1200	0,1870	0,1200
350	0,1275	0,2180	0,1275
400	0,1350	0,2490	0,1350
500	0,1650	0,3730	0,1650
600	0,2400	0,4250	0,1800
700	0,2600	0,5370	0,1950
800	0,2800	0,6240	0,2100

$$\text{Sottofondo} = B \cdot s$$

$$\text{Rinfianco} = B \cdot De - (\pi \cdot De^2)/4$$

$$\text{Ricoprimento} = B \cdot r$$

Esempio:

Tubazione diametro 300 mm, materiale impiegato per il			sottofondo rifianco ricoprimento	sabbia ghiaia ghiaia		30.000	20.000	70.000	Line	Line	Line
sottofondo	:	X	X	25000	0,1200	X	30.000	=	3.600 Line		
rifianco	:	R	X	25000	0,1800	X	20.000	=	3.720 Line		
l'aspirante	:	R	X	25000	0,1200	X	20.000	=	2.400 Line		
Costo totale									9.740 Line		



Costi di fornitura e posa di tubazioni In Gres

Gli elementi acquisiti nei paragrafi precedenti hanno fornito i dati necessari alla compilazione del PROSPETTO PER LA DETERMINAZIONE DEI COSTI DI FORNITURA E POSA DI TUBI IN GRES.

Le casistiche relative alla manodopera ed ai mezzi meccanici, sono quelli riportati al paragrafo "oneri di manodopera" e

calcolati, sono riferiti al periodo indennitario, quindi intervenute sulle tariffe orarie e sul costo delle tubazioni, nel caso in cui questo strumento venga utilizzato a distanza di tempo. Per quanto concerne invece gli oneri per noli e calcestruzzo si è preferito collegare i valori necessari ad altre diverse realtà, non avendo i prezzi noli che andranno quindi inseriti in fase di analisi.

L'utilizzo del PROSPETTO PER LA DETERMINAZIONE DEI COSTI DI FORNITURA E POSA DI TUBI IN

GRES è semplice e pratico ed, in ogni caso, il servizio tecnico di Società del Gres è a disposizione per analisi specifiche o per informazioni.

Fabio Di Lillo

dr. ing. Fabio Di Lillo
Società del Gres

Aldo Nesti

p.i. Aldo Nesti
Società del Gres

Prospetto per la determinazione dei costi di fornitura e posa di un metro di condotta in Gres

Tabella 1

VOCI DI COSTO		Diametro nominale		
		Ø	Ø	Ø
1 - Oneri di manodopera	(L/m.)			
2 - Oneri di acquisto tubi				
3 - Oneri per gli inerti				
per sottofondo	(L/m.)			
per rinfianco	(L/m.)			
per ricoprimento	(L/m.)			
4 - Oneri di calcestruzzo				
per sottofondo	(L/m.)			
per rinfianco	(L/m.)			
per ricoprimento	(L/m.)			
Utile per l'impresa... %				
TOTALE COSTO IN OPERA	(L/m.)			

Tabella 2

COSTO DI POSA IN OPERA ESPRESSO A METRO LINEARE DI CONDOTTA												
DN (mm.)	Profondità H = 1÷2			Profondità H = 2.01÷3			Profondità H = 3.01÷4			Profondità H = 4.01÷5		
	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)	Zona di campagna (m/gior)	Zona di periferia (m/gior)	Zona di centro (m/gior)
200	11.000	12.200	14.300	12.800	14.900	16.600	14.600	16.900	18.500	15.400	18.800	20.000
250	11.200	12.500	15.100	12.900	15.100	17.800	14.800	17.200	20.000	15.600	19.200	21.700
300	11.400	13.100	16.100	13.000	16.100	19.200	15.000	20.000	21.700	15.800	23.800	24.900
350	13.800	17.200	17.800	16.900	20.000	20.800	19.800	21.700	22.700	21.900	26.200	27.700
400	14.100	17.600	20.500	17.400	20.500	23.200	20.200	22.200	25.600	22.500	26.900	31.900
500	14.500	18.700	24.900	17.800	21.800	29.100	20.700	26.200	32.700	23.000	32.700	40.300
600	14.500	20.200	29.100	17.800	21.800	29.100	20.700	26.200	32.700	23.000	32.700	40.300
700	20.700	26.200	34.900	25.900	30.800	40.300	31.100	37.400	52.300	38.800	47.600	65.400
800	20.700	29.900	43.600	25.900	32.700	58.100	31.100	40.300	74.700	38.800	52.300	104.600

Tabella 3

PREZZI DI ACQUISTO DELLE TABULAZIONI IN GRES CON POLIURETANO			
Diametri (mm.)	Classe EN 295 (KN/m ²)	Carico di rottura (KN/m)	Prezzo (L/m.)
200	160	32	48.700
200	240	48	53.100
250	160	40	62.300
250	240	60	67.700
300	160	48	82.200
300	240	72	89.600
350	120	42	99.900
350	160	56	109.300
400	120	48	123.700
400	160	64	134.100
500	120	60	184.600
600	95	57	257.500
700	L	60	363.400
800	L	60	507.300

Tabella 4

ONERI PER GLI INERTI O CALCESTRUZZO			
Diametri (mm.)	Sottofondo (mc/m) (s)	Rinfianco (mc/m) (R)	Ricoprimento (mc/m) (r)
200	0,1050	0,1250	0,1050
250	0,1125	0,1560	0,1125
300	0,1200	0,1870	0,1200
350	0,1275	0,2180	0,1275
400	0,1350	0,2490	0,1350
500	0,1650	0,3730	0,1650
600	0,2400	0,4250	0,1800
700	0,2600	0,5370	0,1950
800	0,2800	0,6240	0,2100

Sottofondo = B • s
Rinfianco = B • De - (π • De²)/4
Ricoprimento = B • r