

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 ϕ

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:

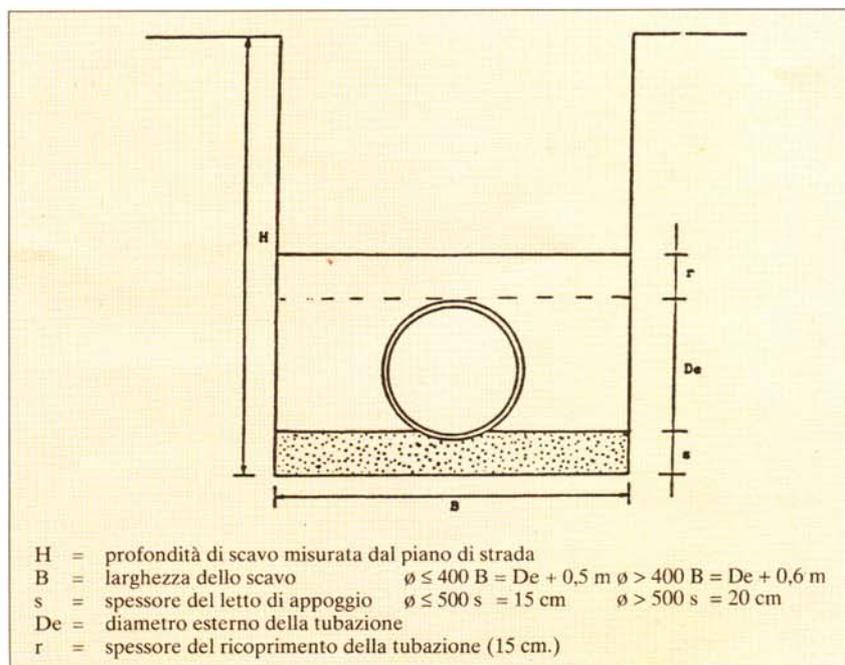
- n. 3 addetti (operaio comune)
- n. 1 mezzo meccanico

Costo giornaliero:

- n. 3 x 41.000 l/ora x 8 ore = L. 984.000 / giorno
- n. 1 x 93.000 l/ora 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 rinfiacco e ricoprimento.

Per ottenere la percentuale reale del tempo (e conseguentemente denaro) effettivamente dedicato dalla squadra tipo alle operazioni di posa sopra descritte, è stato considerato il coefficiente K:

posa in campagna	95% K = 0,95
posa in periferia	80% K = 0,80
posa in centro abitato	40% K = 0,40

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:

$$\text{costo di posa (L/m)} = \frac{\text{costo di squadra tipo (L)}}{\text{Produttività giornaliera squadra tipo (m)}} \times K$$

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.

Tabella 1

PRODUZIONE GIORNALIERA DELLA SQUADRA TIPO IN METRI/GIORNO												
Diametri (mm.)	Profondità H = 1 ÷ 2			Profondità H = 2 ÷ 3			Profondità H = 3 ÷ 4			Profondità H = 4 ÷ 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	106	80	35	92	66	30	80	58	27	76	52	25
250	106	80	33	92	66	28	80	58	25	76	52	23
300	106	76	31	92	62	26	80	50	23	76	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												
Diametri (mm.)	Profondità H = 1 ÷ 2			Profondità H = 2 ÷ 3			Profondità H = 3 ÷ 4			Profondità H = 4 ÷ 5		
	Zona di campagna (L/m)	Zona di periferia (L/m)	Zona di centro (L/m)	Zona di campagna (L/m)	Zona di periferia (L/m)	Zona di centro (L/m)	Zona di campagna (L/m)	Zona di periferia (L/m)	Zona di centro (L/m)	Zona di campagna (L/m)	Zona di periferia (L/m)	Zona di centro (L/m)
200	10485	11700	13370	12080	14180	15600	13895	16140	17335	14625	18000	18720
250	10485	11700	14180	12080	14180	16715	13895	16140	18720	14625	18000	20350
300	10485	12315	15095	12080	15095	18000	13895	18720	20350	14625	22285	23400
350	12925	16140	16715	15880	18720	19500	18525	20350	21275	20585	24630	26000
400	12925	16140	18720	15880	18720	21275	18525	20350	23400	20585	24630	29250
500	12925	16715	22285	15880	19500	26000	18525	23400	29250	20585	29250	36000
600	12925	18000	26000	15880	21275	29250	18525	26000	33430	20585	33430	42545
700	18525	23400	31200	23155	27530	36000	27785	33430	46800	34735	42545	58500
800	18525	26745	39000	23155	29250	52000	27785	36000	66855	34735	46800	93600



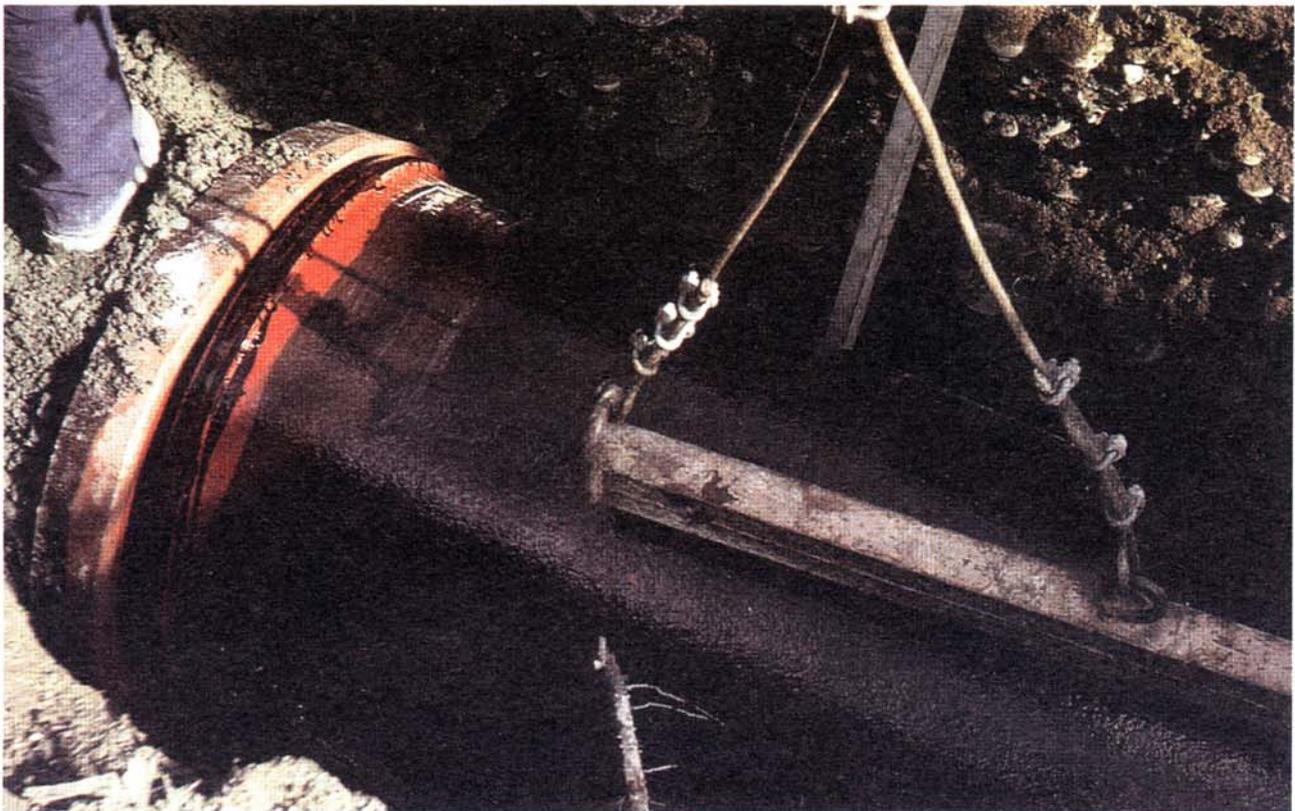
Oneri di acquisto tubazioni

I prezzi riportati nella seguente tabella 3 sono da considerarsi per materiale a pié 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 TABULAZIONI IN GRES CON POLIURETANO			
Diametri (mm.)	Classe EN 295 (KN/m ²)	Carico di rottura (KN/m.)	Prezzo netto (L/m.)
200	160	32	46.100
200	240	48	50.300
250	160	40	59.000
250	240	60	64.100
300	160	48	77.900
300	240	72	84.900
350	120	42	94.700
350	160	56	103.500
400	120	48	117.200
400	160	64	127.000
500	120	60	174.900
600	95	57	243.900
700	L	60	344.200
800	L	60	480.500



• *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	sabbia	30.000	L/mc.
		rinfianco	ghiaia	20.000	L/mc.
		ricoprimento	ghiaia	20.000	L/mc.
sottofondo	: s x	prezzo =	0,1200 x	30.000 =	3.600 L/m
rinfianco	: R x	prezzo =	0,1870 x	20.000 =	3.740 L/m
ricoprimento	: r x	prezzo =	0,1200 x	20.000 =	2.400 L/m
Costo totale					<u>9.740 L/m</u>



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.

I costi relativi alla manodopera ed al mezzo meccanico, sono quelli riportati al paragrafo "oneri di manodopera" e

chiaramente, sono riferiti al periodo odierno. Occorrerà quindi intervenire 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 inerti o calcestruzzo si è preferito conteggiare i volumi necessari ma, date le diverse realtà, non individuare i prezzi unitari 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.

Aldo Nesti
Pierpaolo Capodiferro

P.i. Aldo Nesti
arch. Pierpaolo Capodiferro
Società del Gres