

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 - rinfiante - ricoprimento;
- 4 - oneri di calcestruzzo per sottofondo - rinfiante - 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:

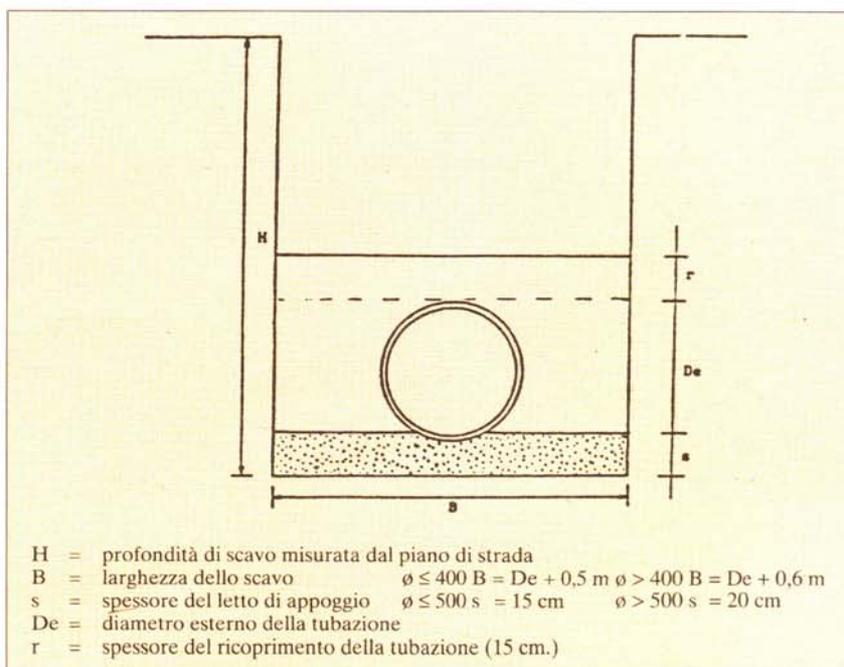
- n. 3 addetti (operaio comune)
- n. 1 mezzo meccanico

Costo giornaliero:

- n. 3 x 38.000 l/ora x 8 ore = L. 912.000 / 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 rinfianco 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	9840	10980	12550	11340	13310	14640	13040	15145	16265	13725	16890	17570
250	9840	10980	13310	11340	13310	15685	13040	15145	17570	13725	16890	19095
300	9840	11560	14170	11340	14170	16890	13040	15145	19095	13725	20915	21960
350	12130	15145	15685	14900	17570	18300	17385	19095	19965	20335	23115	24400
400	12130	15145	17570	14900	17570	19965	17385	19095	21960	20335	23115	27450
500	12130	15685	20915	14900	18300	24400	17385	21960	27450	20335	27450	33785
600	12130	16890	24400	14900	19965	27450	17385	24400	31370	20335	31370	39925
700	17385	21960	29280	21730	25835	33785	26080	31370	43920	32595	39925	54900
800	17385	25095	36600	21730	27450	48800	26080	33785	62745	32595	43920	87840



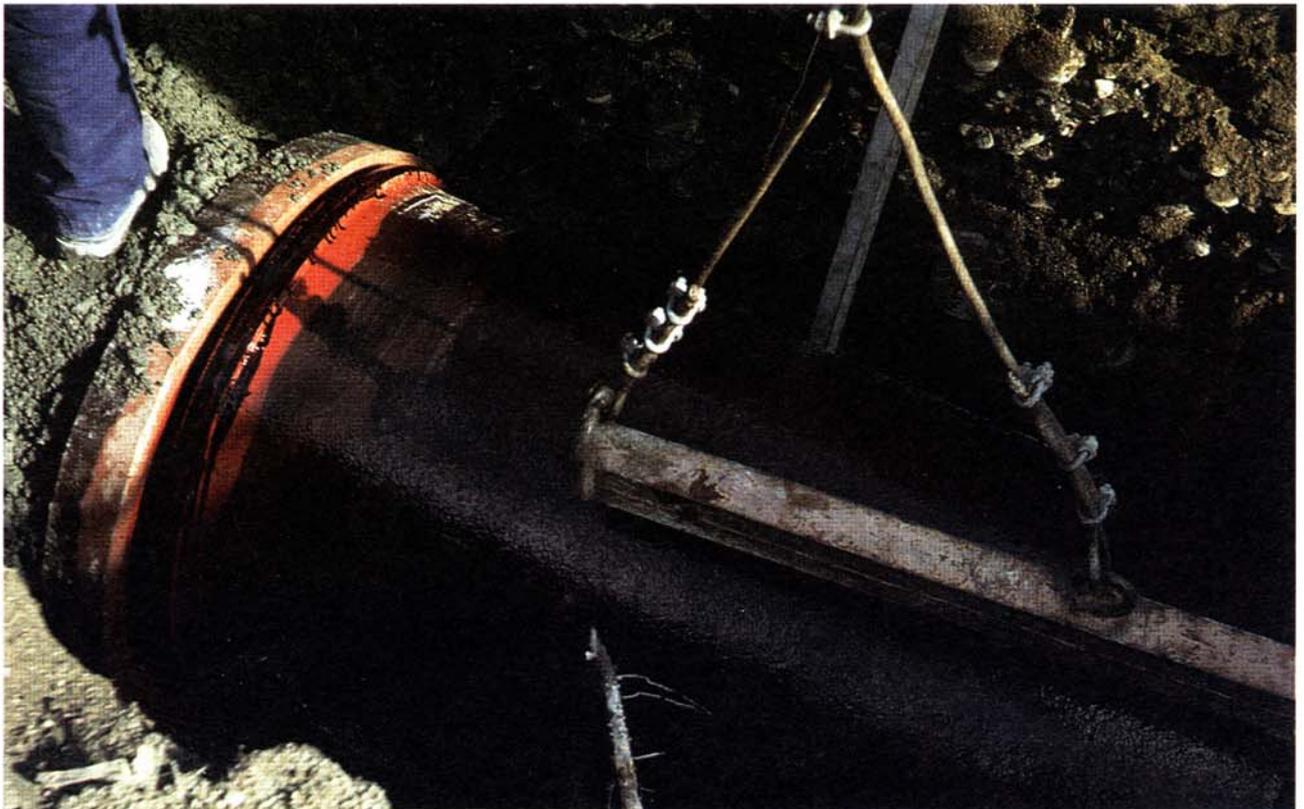
Oneri di acquisto tubazioni

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	39.800
200	240	48	43.500
250	160	40	50.900
250	240	60	55.400
300	160	48	67.300
300	240	72	73.300
350	120	42	81.900
350	160	56	89.400
400	120	48	101.200
400	160	64	110.300
500	120	60	151.100
600	95	57	210.700
700	L	60	297.400
800	L	60	415.100



• *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, rinfiaccio 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)	Rinfiaccio (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 = $B \cdot s$

Rinfiaccio = $B \cdot De - (\pi \cdot De^2) / 4$

Ricoprimento = $B \cdot r$

Esempio:

Tubazione diametro 300 mm. materiale impiegato per il			sottofondo		sabbia	25.000	L/mc.
			rinfianco		ghiaia	15.000	L/mc.
			ricoprimento		ghiaia	15.000	L/mc.
sottofondo	:	s	x	prezzo =	0,1200	x	25.000 = 3.000 L/m
rinfianco	:	R	x	prezzo =	0,1870	x	15.000 = 2.810 L/m
ricoprimento	:	r	x	prezzo =	0,1200	x	15.000 = 1.800 L/m
Costo totale							<u>7.610 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
Direzione Commerciale GRESALA
Società del Gres Ing. Sala S.p.A.