

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
<i>OGGETTO:</i> TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		<i>ELABORATO:</i> R_02	
<i>COMMITTENTE:</i> COMUNE DI MAGHERNO	<i>TITOLO DEL LAVORO:</i> RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	<i>DATA:</i> dicembre 2008	

INDICE

1. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	PAG.2
2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	PAG. 3
3. CALCOLO IDRAULICO DELLA TUBAZIONE	PAG. 4
4. MATERIALI E MODALITÀ DI POSA	PAG. 5
5. VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE	PAG. 5
6. RIPRISTINO BYPASS	PAG. 8
7. TABELLE	PAG. 9

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
<i>OGGETTO:</i> TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		<i>ELABORATO:</i> R_02	
<i>COMMITTENTE:</i> COMUNE DI MAGHERNO	<i>TITOLO DEL LAVORO:</i> RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	<i>DATA:</i> dicembre 2008	

1. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda la tombinatura del cavo irriguo che corre lungo via Gioiesima, in comune di Magherno (Pv), ed il contestuale allargamento della sede stradale.

La tombinatura dovrà essere realizzata con l'impiego di una tubazione in cemento armato centrifugato e giunti a bicchiere a tenuta, con diametro utile 1000 mm e sviluppo pari a circa 385 m.

Come viene evidenziato all'interno della tavola D03, deve essere tombinato un primo tratto di circa 2 m a monte dell'attraversamento del canale irriguo con la strada provinciale, ed i successivi 383 metri a valle dell'incrocio.

La lavorazione prevede altresì un allargamento della sede stradale, dagli attuali 3,50 m asfaltati, agli 8 m finali previsti dal progetto; la porzione di strada allargata per effetto della tombinatura del cavo non verrà asfaltata, bensì finita con uno strato di sabbia e ghiaia mista, ben rullata e costipata.

L'asfaltatura verrà eseguita dal Comune con un successivo appalto specifico, così come la realizzazione della nuova illuminazione stradale su pali, per la quale è prevista la sola predisposizione, mediante fornitura e posa di tubazione passacavi in PVC e pozzetti in cls.

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
<i>OGGETTO:</i> TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		<i>ELABORATO:</i> R_02	
<i>COMMITTENTE:</i> COMUNE DI MAGHERNO	<i>TITOLO DEL LAVORO:</i> RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	<i>DATA:</i> dicembre 2008	

2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il tratto di via Gioiesima interessato dal progetto si sviluppa per una lunghezza di circa 385 m ed è affiancato a nord da un cavo irriguo di sezione costante, che si dirige verso il cento abitato del comune di Magherno.

La sede stradale ha attualmente una larghezza di circa 3,50 m, al di sotto della quale sono posate le reti fognaria ed idrica a servizio dell'abitato.

Il cavo irriguo, in sponda sinistra, costeggia terreni agricoli ed è per lunghi tratti invaso da vegetazione che ne limita e riduce la sezione idraulica di passaggio.

L'accesso ai suddetti terreni è possibile tramite n° 3 passi carrai della larghezza di circa 6 m, realizzati mediante la posa di una tubazione in calcestruzzo armato, con rinfianco e cappa estradossale.

E' altresì presente un manufatto aperto in calcestruzzo per l'attraversamento di un fosso irriguo che incrocia perpendicolarmente il cavo da tombinare.

La portata idraulica del cavo, alla luce dei rilievi effettuati, considerando un riempimento massimo dell'alveo pari a circa il 50 % dello stesso, è stimabile in circa 1 m³/s; il risultato del calcolo effettuato tramite un programma analitico di dimensionamento è riportato nel capitolo 7.

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

3. CALCOLO IDRAULICO DELLA TUBAZIONE

Il calcolo idraulico del diametro della tubazione da utilizzare per la tombinatura del fosso è stato effettuato ipotizzando condizioni di moto uniforme delle acque con la formula di Gauckler – Strickler:

$$Q = k_s \Sigma R^{2/3} i^{1/2} \quad (11)$$

Dove:

- Q = portata di progetto [m³/s];
- K_s = coefficiente di conduttanza idraulica;
- Σ = area bagnata [m²];
- R = raggio idraulico [m];
- i = pendenza della fognatura [m/m].

Nei calcoli, tenuto conto delle caratteristiche della tubazione utilizzata, al coefficiente di conduttanza K_s è stato assegnato il valore 80.

La portata di progetto, come definito nel precedente capitolo, è stata assunta pari a 1 m³/s.

I risultati dei calcoli sono riassunti nella tabella seguente.

Tab. 1 – Dimensionamento tubazione

Diametro [mm]	Pendenza [m/m]	Q _{dim} [m ³ /h]	V [m/s]	Riemp. [%]
1000	0,0015	3600	1,46	87

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

4. MATERIALI E MODALITÀ DI POSA

La tombinatura del cavo verrà realizzata mediante la posa di tubo circolare in cemento armato centrifugato di diametro 100 cm, con giunto a bicchiere, compresa sigillatura dei giunti, sabbia e calcestruzzo di sottofondo e rin fianchi in calcestruzzo Rck 150.

Ad ulteriore protezione della tubazione, verrà realizzata una soletta in calcestruzzo armato di ripartizione dei carichi stradali, che si svilupperà per tutta la lunghezza della tombinatura ed avrà larghezza di 1,5 m e spessore 15 cm.

5. VERIFICA STATICA DELLA TUBAZIONE

Si riportano nel seguito i calcoli di verifica statica della tubazione in progetto.

Per le indicazioni necessarie per l'esecuzione dei calcoli si è fatto riferimento alla norma UNI 7517/76.

La tubazione è di tipo rigido, di diametro interno 100 cm, prefabbricata in calcestruzzo armato, posata in trincea larga.

CARICHI OVALIZZANTI

- **Calcolo del carico dovuto al rinterro**
 - D = diametro esterno della tubazione (1,28 m)
 - B = larghezza della trincea a livello della generatrice superiore della tubazione (2m)
 - H = altezza del rinterro al di sopra della generatrice superiore della tubazione (0,4m)

Posa della tubazione in **trincea larga** poichè non soddisfatte le seguenti condizioni:

$$B \leq 2D \quad e \quad H \geq 1,5B$$

$$2D < B \leq 3D \quad e \quad H \geq 3,5B$$

Con $H = 0,4 \text{ m}$ e $B = 2 \text{ m}$

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

Per la posa delle tubazioni in trincea larga, il carico verticale dovuto al rinterro è dato da:

$$Q_{la} = K_1 * \gamma_t * D^2 \quad [N/m]$$

Dove:

- $K_1 = 0,1 + 1,68 H/D$
- γ_t = peso specifico del terreno di rinterro (terreno sabbioso/argilloso), pari a 17652 N/m³;
- D = diametro esterno della tubazione in oggetto [m].

Essendo $Q_{la} = 18075 \text{ N/m} > \gamma_t * D * H = 9038$ si considera:

$$Q_{la} = K_1 * \gamma_t * D^2 = 18075 \text{ N/m}$$

- **Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili**

Sovraccarico mobile distribuito

Per carico mobile distribuito s'intende un carico dovuto essenzialmente a mezzi cingolati e similari (es. trattori), quindi detti carichi vengono tenuti in considerazione in strade sulle quali è frequente la loro circolazione.

Il sovraccarico mobile si calcola attraverso l'espressione:

$$P_{vd} = C_d * P_d * \varphi * D \quad [N/m]$$

Dove:

- $C_d = 0,215 H^{-1,489}$
 - $\varphi = 1 + 0,3 / H$ deve essere sempre $\varphi < 2$
- ⇒ $\varphi = 1,6$
- D = diametro esterno della tubazione in oggetto [m]
 - H = altezza del rinterro al di sopra della generatrice superiore della tubazione
 - $P_d = 49050 \text{ [N/m}^2]$

Il valore ottenuto è:

$$P_{vd} = 84516 \quad [N/m]$$

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	DATA: dicembre 2008	

- **Calcolo del carico dovuto alla massa d'acqua contenuta nel tubo**

Il carico verticale sulla generatrice superiore del tubo, dovuto alla massa d'acqua contenuta nel tubo riempito per tre quarti, è stato calcolato in base alla già citata norma UNI 7517, con la seguente formula:

$$P_a = 5788 * D_n^2 = 5788 \quad [N/m]$$

Dove:

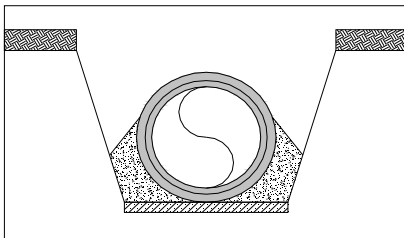
- P_a = carico dovuto alla massa d'acqua [N/m];
- D_n = diametro interno della tubazione in oggetto [m].

- **Calcolo della risultante dei carichi ovalizzati**

$$Q_t = Q_{la} + P_{vd} + P_a = 18075 + 84516 + 5788 = \mathbf{108379} \quad [N/m]$$

VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI POSA

Consideriamo la posa di progetto di tipo 4, e quindi **K = 2,4**



Posa tipo 4

Appoggio su letto di materiale granulare fine e parziale colmatazione degli spazi laterali in calcestruzzo.

CALCOLO DEL CARICO DI ROTTURA IN TRINCEA

$$Q_r = K \cdot Q = 264 \quad [KN/m]$$

dove:

- K = coefficiente di posa pari a 2,4
- Q = carico di rottura per schiacciamento (classe di resistenza 110 KN/m)

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

VERIFICA ALLO STATO ULTIMO DI RESISTENZA

Per tubazioni a comportamento rigido la stabilità risulta verificata se:

$$Q_t \leq Q_r / \mu \quad [N/m]$$

$$108379 \leq 264000/1,5=176000 \quad [N/m]$$

Essendo:

- Q_t = carico esterno totale di schiacciamento [N/m];
- Q_r = carico di rottura in trincea [N/m];
- μ = coefficiente di sicurezza allo schiacciamento pari a 1,5.

La verifica risulta soddisfatta.

6. RIPRISTINO BYPASS

Lungo lo sviluppo longitudinale del cavo irriguo, è presente un bypass che consente l'attraversamento di un altro canale, costituito da un manufatto aperto in calcestruzzo, che dovrà essere rimosso.

Il bypass verrà ripristinato con un sifone, realizzando una doppia cameretta di ispezione in c.a. prefabbricate, di lato pari ad almeno 1m x 1m, munite di apertura superiore per ispezione 60 x 60 cm, con chiusino carrabile C250 in ghisa sferoidale.

Le due camerette verranno collegate con una tubazione in cemento armato centrifugato di diametro interno pari a 60 cm, in grado di consentire un regolare deflusso delle acque.

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

7. TABELLE

Tabella A – Portata idraulica del cavo che costeggia via Gioiesima

SEZIONE TRAPEZIA

Dati della sezione

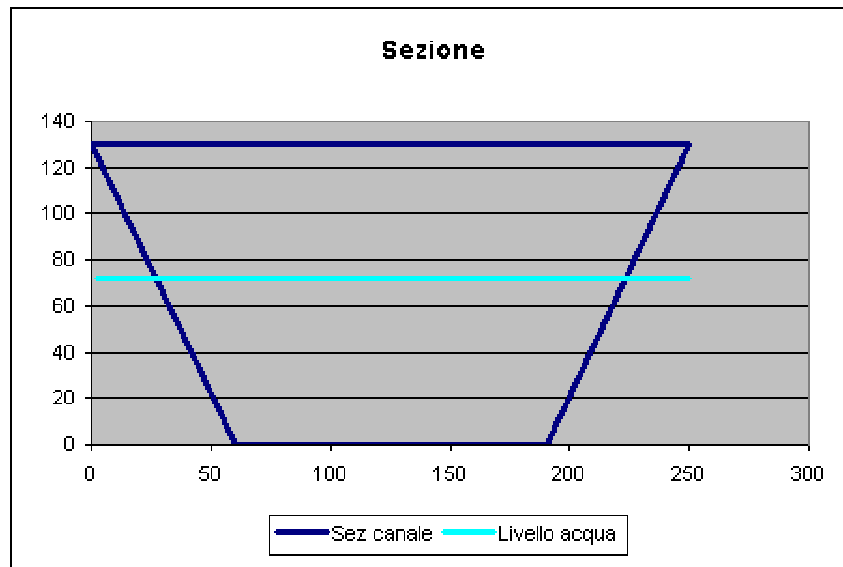
H=	130 cm	(Altezza sezione)
b=	130 cm	(Base minore sezione)
B=	250 cm	(Base maggiore)
Angolo	24,78771 gradi	
Area=	2,47 mq	
Pendenza	0,15 %	
K	40	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler
Portata stimata	1 mc/sec	

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (ml)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
6,5	144,32	0,086	0,060	0,020504	0,23718
13	158,64	0,177	0,111	0,063434	0,35878
19,5	172,96	0,271	0,157	0,122064	0,45032
26	187,28	0,369	0,197	0,193755	0,52477
32,5	201,60	0,471	0,234	0,277063	0,5879
39	215,92	0,577	0,267	0,371117	0,64292
45,5	230,23	0,687	0,298	0,475368	0,69184
52	244,55	0,801	0,327	0,589469	0,73603
58,5	258,87	0,919	0,355	0,7132	0,77645
65	273,19	1,040	0,381	0,846434	0,81379
71,5	287,51	1,166	0,405	0,989104	0,84859
78	301,83	1,295	0,429	1,141189	0,88125
84,5	316,15	1,428	0,452	1,302701	0,9121
91	330,47	1,565	0,474	1,473678	0,94139
97,5	344,79	1,707	0,495	1,654175	0,96934
104	359,11	1,851	0,516	1,844265	0,9961
110,5	373,43	2,000	0,536	2,044028	1,02182
117	387,75	2,153	0,555	2,253557	1,04663
123,5	402,07	2,310	0,574	2,472949	1,07061
130	416,39	2,470	0,593	2,70231	1,09385

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA	DATA: dicembre 2008	

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (m)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
71,98	288,56	1,175	0,407	1,000	0,85106



INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

Tabella B – Dimensionamento della tubazione per la tombinatura del cavo – Dati riferiti ad una tubazione DN 1000 mm

Q	V	Φ	Q	Q	Q	Q	A	A	R	H	H	Riempimento area
l/s	m/sec	m	l/min	m ³ /s	m ³ /d	m ³ /ora	cm ²	m ²	mm	m	mm	%
0,00	0,00	1,00	0,00	0,000	0	0,0	0,00	0,00	0,000	0,000	0	0%
0,00	0,01	1,00	0,00	0,000	0	0,0	0,04	0,00	0,000	0,000	0	0%
0,00	0,02	1,00	0,03	0,000	0	0,0	0,28	0,00	0,001	0,001	1	0%
0,00	0,03	1,00	0,17	0,000	0	0,0	0,85	0,00	0,001	0,002	2	0%
0,01	0,05	1,00	0,56	0,000	1	0,0	1,93	0,00	0,002	0,003	3	0%
0,02	0,06	1,00	1,41	0,000	2	0,1	3,65	0,00	0,003	0,004	4	0%
0,05	0,08	1,00	3,01	0,000	4	0,2	6,18	0,00	0,004	0,006	6	0%
0,10	0,10	1,00	5,73	0,000	8	0,3	9,66	0,00	0,005	0,008	8	0%
0,17	0,12	1,00	10,04	0,000	14	0,6	14,24	0,00	0,007	0,010	10	0%
0,27	0,14	1,00	16,47	0,000	24	1,0	20,06	0,00	0,009	0,013	13	0%
0,43	0,16	1,00	25,65	0,000	37	1,5	27,28	0,00	0,011	0,016	16	0%
0,64	0,18	1,00	38,29	0,001	55	2,3	36,02	0,00	0,013	0,019	19	0%
0,92	0,20	1,00	55,20	0,001	79	3,3	46,42	0,00	0,015	0,023	23	1%
1,29	0,22	1,00	77,25	0,001	111	4,6	58,60	0,01	0,018	0,027	27	1%
1,76	0,24	1,00	105,40	0,002	152	6,3	72,71	0,01	0,020	0,031	31	1%
2,34	0,26	1,00	140,68	0,002	203	8,4	88,85	0,01	0,023	0,036	36	1%
3,07	0,29	1,00	184,21	0,003	265	11,1	107,14	0,01	0,026	0,040	40	1%
3,95	0,31	1,00	237,14	0,004	341	14,2	127,70	0,01	0,030	0,046	46	2%
5,01	0,33	1,00	300,71	0,005	433	18,0	150,62	0,02	0,033	0,051	51	2%
6,27	0,36	1,00	376,20	0,006	542	22,6	176,01	0,02	0,037	0,057	57	2%
7,75	0,38	1,00	464,94	0,008	670	27,9	203,96	0,02	0,040	0,062	62	3%
9,47	0,40	1,00	568,30	0,009	818	34,1	234,56	0,02	0,044	0,069	69	3%
11,46	0,43	1,00	687,67	0,011	990	41,3	267,88	0,03	0,048	0,075	75	3%

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE						STUDIO ASSOCIATO			REVISIONE: 00		
<i>OGGETTO:</i> TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA						<i>ELABORATO:</i> R_02					
<i>COMMITTENTE:</i> COMUNE DI MAGHERNO			<i>TITOLO DEL LAVORO:</i> RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA						<i>DATA:</i> dicembre 2008		

13,74	0,45	1,00	824,47	0,014	1.187	49,5	304,00	0,03	0,052	0,082	82	4%
16,34	0,48	1,00	980,15	0,016	1.411	58,8	342,98	0,03	0,057	0,089	89	4%
19,27	0,50	1,00	1156,14	0,019	1.665	69,4	384,89	0,04	0,061	0,096	96	5%
22,56	0,53	1,00	1353,88	0,023	1.950	81,2	429,77	0,04	0,066	0,103	103	5%
26,25	0,55	1,00	1574,79	0,026	2.268	94,5	477,67	0,05	0,070	0,111	111	6%
30,34	0,57	1,00	1820,27	0,030	2.621	109,2	528,62	0,05	0,075	0,119	119	7%
34,86	0,60	1,00	2091,69	0,035	3.012	125,5	582,66	0,06	0,080	0,127	127	7%
39,84	0,62	1,00	2390,39	0,040	3.442	143,4	639,81	0,06	0,085	0,136	136	8%
45,29	0,65	1,00	2717,64	0,045	3.913	163,1	700,07	0,07	0,090	0,145	145	9%
51,24	0,67	1,00	3074,65	0,051	4.427	184,5	763,46	0,08	0,095	0,153	153	10%
57,71	0,70	1,00	3462,59	0,058	4.986	207,8	829,97	0,08	0,100	0,163	163	11%
64,71	0,72	1,00	3882,52	0,065	5.591	233,0	899,59	0,09	0,105	0,172	172	11%
72,26	0,74	1,00	4335,44	0,072	6.243	260,1	972,31	0,10	0,110	0,181	181	12%
80,37	0,77	1,00	4822,24	0,080	6.944	289,3	1048,09	0,10	0,116	0,191	191	13%
89,06	0,79	1,00	5343,71	0,089	7.695	320,6	1126,91	0,11	0,121	0,201	201	14%
98,34	0,81	1,00	5900,55	0,098	8.497	354,0	1208,73	0,12	0,127	0,211	211	15%
108,22	0,84	1,00	6493,33	0,108	9.350	389,6	1293,49	0,13	0,132	0,221	221	16%
118,71	0,86	1,00	7122,50	0,119	10.256	427,4	1381,14	0,14	0,137	0,232	232	18%
129,81	0,88	1,00	7788,40	0,130	11.215	467,3	1471,62	0,15	0,143	0,243	243	19%
141,52	0,90	1,00	8491,21	0,142	12.227	509,5	1564,85	0,16	0,148	0,253	253	20%
153,85	0,93	1,00	9231,01	0,154	13.293	553,9	1660,77	0,17	0,154	0,264	264	21%
166,80	0,95	1,00	10007,71	0,167	14.411	600,5	1759,29	0,18	0,159	0,275	275	22%
180,35	0,97	1,00	10821,11	0,180	15.582	649,3	1860,31	0,19	0,165	0,287	287	24%
194,51	0,99	1,00	11670,84	0,195	16.806	700,3	1963,74	0,20	0,170	0,298	298	25%
209,27	1,01	1,00	12556,40	0,209	18.081	753,4	2069,49	0,21	0,175	0,310	310	26%
224,62	1,03	1,00	13477,15	0,225	19.407	808,6	2177,43	0,22	0,181	0,321	321	28%
240,54	1,05	1,00	14432,29	0,241	20.782	865,9	2287,46	0,23	0,186	0,333	333	29%
257,01	1,07	1,00	15420,89	0,257	22.206	925,3	2399,46	0,24	0,191	0,345	345	31%
274,03	1,09	1,00	16441,87	0,274	23.676	986,5	2513,31	0,25	0,196	0,357	357	32%

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

291,57	1,11	1,00	17494,02	0,292	25.191	1.049,6	2628,87	0,26	0,201	0,369	369	33%
309,60	1,13	1,00	18575,98	0,310	26.749	1.114,6	2746,01	0,27	0,206	0,381	381	35%
328,10	1,15	1,00	19686,27	0,328	28.348	1.181,2	2864,60	0,29	0,211	0,393	393	36%
347,05	1,16	1,00	20823,28	0,347	29.986	1.249,4	2984,50	0,30	0,216	0,405	405	38%
366,42	1,18	1,00	21985,28	0,366	31.659	1.319,1	3105,56	0,31	0,221	0,417	417	40%
386,17	1,20	1,00	23170,43	0,386	33.365	1.390,2	3227,64	0,32	0,226	0,430	430	41%
406,28	1,21	1,00	24376,75	0,406	35.103	1.462,6	3350,59	0,34	0,230	0,442	442	43%
426,70	1,23	1,00	25602,20	0,427	36.867	1.536,1	3474,25	0,35	0,235	0,455	455	44%
447,41	1,24	1,00	26844,61	0,447	38.656	1.610,7	3598,48	0,36	0,239	0,467	467	46%
468,36	1,26	1,00	28101,76	0,468	40.467	1.686,1	3723,12	0,37	0,243	0,480	480	47%
489,52	1,27	1,00	29371,32	0,490	42.295	1.762,3	3848,02	0,38	0,247	0,492	492	49%
510,85	1,29	1,00	30650,90	0,511	44.137	1.839,1	3973,01	0,40	0,251	0,500	500	51%
532,30	1,30	1,00	31938,07	0,532	45.991	1.916,3	4097,94	0,41	0,255	0,517	517	52%
553,84	1,31	1,00	33230,33	0,554	47.852	1.993,8	4222,66	0,42	0,259	0,530	530	54%
575,42	1,32	1,00	34525,15	0,575	49.716	2.071,5	4347,02	0,43	0,263	0,542	542	55%
597,00	1,34	1,00	35819,98	0,597	51.581	2.149,2	4470,84	0,45	0,266	0,554	554	57%
618,54	1,35	1,00	37112,22	0,619	53.442	2.226,7	4594,00	0,46	0,269	0,567	567	58%
639,99	1,36	1,00	38399,30	0,640	55.295	2.304,0	4716,32	0,47	0,273	0,579	579	60%
661,31	1,37	1,00	39678,65	0,661	57.137	2.380,7	4837,66	0,48	0,276	0,592	592	62%
682,46	1,38	1,00	40947,68	0,682	58.965	2.456,9	4957,88	0,50	0,279	0,604	604	63%
703,40	1,39	1,00	42203,86	0,703	60.774	2.532,2	5076,83	0,51	0,281	0,616	616	65%
724,08	1,39	1,00	43444,68	0,724	62.560	2.606,7	5194,37	0,52	0,284	0,628	628	66%
744,46	1,40	1,00	44667,68	0,744	64.321	2.680,1	5310,36	0,53	0,286	0,640	640	68%
764,51	1,41	1,00	45870,45	0,765	66.053	2.752,2	5424,67	0,54	0,289	0,652	652	69%
784,18	1,42	1,00	47050,64	0,784	67.753	2.823,0	5537,17	0,55	0,291	0,664	664	71%
803,43	1,42	1,00	48205,99	0,803	69.417	2.892,4	5647,73	0,56	0,293	0,676	676	72%
822,24	1,43	1,00	49334,32	0,822	71.041	2.960,1	5756,24	0,58	0,294	0,687	687	73%
840,56	1,43	1,00	50433,52	0,841	72.624	3.026,0	5862,57	0,59	0,296	0,699	699	75%
858,36	1,44	1,00	51501,61	0,858	74.162	3.090,1	5966,63	0,60	0,298	0,710	710	76%

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE		STUDIO ASSOCIATO	REVISIONE: 00
OGGETTO: TOMBINATURA CAVO IRRIGUO E ALLARGAMENTO VIA GIOIESIMA		ELABORATO: R_02	
COMMITTENTE: COMUNE DI MAGHERNO	TITOLO DEL LAVORO: RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA		DATA: dicembre 2008

875,61	1,44	1,00	52536,69	0,876	75.653	3.152,2	6068,29	0,61	0,299	0,722	722	77%
892,28	1,45	1,00	53537,00	0,892	77.093	3.212,2	6167,48	0,62	0,300	0,733	733	79%
908,35	1,45	1,00	54500,89	0,908	78.481	3.270,1	6264,09	0,63	0,301	0,744	744	80%
923,78	1,45	1,00	55426,83	0,924	79.815	3.325,6	6358,04	0,64	0,302	0,755	755	81%
938,56	1,46	1,00	56313,43	0,939	81.091	3.378,8	6449,26	0,64	0,303	0,765	765	82%
952,66	1,46	1,00	57159,45	0,953	82.310	3.429,6	6537,66	0,65	0,303	0,776	776	83%
966,06	1,46	1,00	57963,75	0,966	83.468	3.477,8	6623,19	0,66	0,304	0,786	786	84%
978,76	1,46	1,00	58725,39	0,979	84.565	3.523,5	6705,78	0,67	0,304	0,796	796	85%
990,73	1,46	1,00	59443,54	0,991	85.599	3.566,6	6785,40	0,68	0,304	0,806	806	86%
1001,96	1,46	1,00	60117,52	1,002	86.569	3.607,1	6861,99	0,69	0,304	0,816	816	87%
1012,45	1,46	1,00	60746,81	1,012	87.475	3.644,8	6935,51	0,69	0,304	0,826	826	88%
1022,18	1,46	1,00	61331,05	1,022	88.317	3.679,9	7005,95	0,70	0,304	0,835	835	89%
1031,17	1,46	1,00	61870,02	1,031	89.093	3.712,2	7073,29	0,71	0,304	0,844	844	90%
1039,39	1,46	1,00	62363,65	1,039	89.804	3.741,8	7137,50	0,71	0,303	0,853	853	91%
1046,87	1,46	1,00	62812,02	1,047	90.449	3.768,7	7198,58	0,72	0,302	0,862	862	92%
1053,59	1,45	1,00	63215,35	1,054	91.030	3.792,9	7256,55	0,73	0,302	0,870	870	92%
1059,57	1,45	1,00	63574,02	1,060	91.547	3.814,4	7311,41	0,73	0,301	0,879	879	93%