



## Progettista

**Renzo Zuliani**

Perito Ind. Edile



## Committenza

Acquedotto del Carso S.p.a.-  
Kraški Vodovod D.D.  
Aurisina Cave, 25/C  
34011 - Duino Aurisina  
P.I.: 00062810320

## Progetto

Provincia di Trieste  
Comune di Duino Aurisina

**Manutenzione straordinaria della rete  
mista di Aurisina Bassa.**

**Sistemazione dello scarico in dolina**

## Titolo

**RELAZIONE GENERALE**

Data

Duino Aurisina lì, 24.06.2015

## **RELAZIONE DESCRITTIVA**

Il presente progetto comprende le opere necessarie al rifacimento dello scaricatore di piena della fognatura comunale a servizio dell'impianto di sollevamento di Aurisina Centro e le opere di riordino della pista di collegamento tra la viabilità comunale e la zona di scarico.

La zona di scarico o più propriamente di dispersione dello scaricatore di piena è attualmente posta sul fondo di una depressione doliniforme fisicamente non perimetrata e non recintata, il collegamento alla viabilità avviene attraverso una pista in terra battuta i parte naturalmente inverdita causa lo scarso utilizzo del percorso, il che ha reso e rende disagiata qualsiasi intervento manutentivo del dispersore.

L'impianto insiste su aree di proprietà privata che attualmente sono in fase di avanzata acquisizione da parte del Comune di Duino Aurisina.

La rete fognaria in località Aurisina è del tipo misto raccogliendo in un unico collettore sia le acque meteoriche che le acque nere che confluiscono nella stazione di sollevamento comprendente un pozzo dotato di sfioro per il troppo pieno. Mediante la tubazione in pressione i reflui vengono convogliati al collettore fognario posto sulla viabilità provinciale ed a seguire all'impianto di depurazione sito in località Sistiana Mare.

Il troppo pieno trova invece smaltimento nell'impianto di dispersione esistente nella dolina e per il quale è prevista la manutenzione. Il collegamento tra il troppo pieno ed il dispersore avviene mediante una tubazione in cemento con salti di quota, interrata nell'anzidetta pista in terra battuta.

Attualmente la zona d'intervento risulta parzialmente alberata ed inerbita, anche la pista di collegamento si presenta inerbita e con arbusti di modeste dimensioni.

Alla zona si accede attraverso il centro storico di Aurisina ma per l'esecuzione dei lavori andrà utilizzata una viabilità alternativa, esistente, che attraverso un percorso esterno alla località garantirà il passaggio dei mezzi d'opera, di trasporto e di servizio all'area dei lavori. Tale viabilità andrà ripulita da rami ed arbusti per un tratto di circa 125 ml. al fine di agevolare il transito dei mezzi che comunque dovranno essere di dimensioni contenute.

Il progetto prevede le seguenti principali opere:

- il rifacimento dei 3 pozzi di scarico/dispersione e della tubazione che li collega,
- la bonifica ed il trattamento del terreno secondo le prescrizioni contenute nell'autorizzazione allo scarico rilasciata dalla provincia di Trieste in data 26/11/2002 e le indicazioni dell'elaborato di qualificazione dei terreni di scavo dd.25/05/2015 redatta dai geologi dott. Rota Sandro e Bosso Fabio,
- il ripristino della pista di collegamento viabilità/fondo dolina,
- la recinzione dell'area della dolina interessata dall'impianto di dispersione/scarico con rete metallica su cordolo in calcestruzzo.
- la pulizia della viabilità per consentire l'accesso alla zona d'intervento,
- il ripristino finale del suolo ad opere compiute.

Il progetto si compone dei seguenti elaborati:

- relazione generale e specialistiche
- quadro economico
- elenco prezzi unitari
- computo metrico estimativo
- capitolato speciale d'appalto
- schema di contratto
- quadro di incidenza della manodopera
- cronoprogramma
- tav.1 planimetria quotata dell'area di intervento
- tav.2 particolari della tubazione e dei pozzi perdenti
- tav.3 profilo longitudinale della condotta e particolari recinzione

La durata prevista dei lavori è pari a 70 giorni naturali e consecutiva decorrenti dalla data di consegna.

I prezzi d'elenco, in quanto applicabili, sono stati desunti dal Prezziario Regionale FVG dell'anno 2013.

## **RELAZIONE SPECIALISTICA IDRAULICA**

L'intervento riguarda la sistemazione idraulico sanitaria dello scaricatore di piena della fognatura comunale a servizio dell'impianto di Aurisina Centro nel comune di Duino Aurisina. La stazione di sollevamento di Aurisina Bassa è deputata al convogliamento in pressione delle acque miste provenienti da tutta le rete affluente dalla parte storica della località per farle defluire, mediante due impianti di sollevamento in serie, nel collettore principale con recapito finale nel depuratore di Sistiana Mare. In caso di precipitazioni meteoriche intense, la parte dei reflui in eccesso rispetto alla portata delle pompe del primo impianto di sollevamento, trova sfioro nel pozzetto esistente accanto alla stazione di sollevamento e viene convogliata, attraverso la tubazione di deflusso, al sistema di smaltimento e drenaggio oggetto di manutenzione.

Il presente progetto fa riferimento alla relazione geologica dd.01/02/2002 a firma del dott. Bruno Grego, nella quale, analizzando lo stato degli scarichi esistenti, veniva confermata la compatibilità del territorio e del terreno all'impianto.

A livello idraulico, l'intervento comprende quindi un insieme di opere che comporteranno il rifacimento della parte deputata alla dispersione dei reflui di sfioro mantenendo sostanzialmente inalterate le attuali caratteristiche dimensionali fatto salvo:

- migliorare la capacità di assorbimento nel suolo mediante l'incremento dimensionale dei pozzi di dispersione (incrementata anche rispetto ad altre precedenti proposte progettuali);
- operare al risanamento del terreno della zona di scarico ed alla sua sostituzione con materiale idoneo al fine di ottenere una migliore permeabilità.

La nuova tubazione sarà in calcestruzzo con giunto a bicchiere, dello stesso diametro del sistema attuale (diametro 600 mm) e collegherà i tre nuovi pozzi di ispezione e drenaggio dotati di chiusino in cemento.

L'andamento plani altimetrico del terreno non verrà alterato con il rifacimento dell'impianto e anche per la pista d'accesso non sono previste modifiche fatto salvo il ripristino del piano viabile necessario per consentire l'accesso ai mezzi per la manutenzione.

Il tratto di rete interessato dai lavori di manutenzione inizia a valle dell'ultimo pozzetto posto alla fine della pista di accesso al fondo dolina in cui confluiscono i reflui uscenti dal pozzetto con griglia a cestello a valle dello sfioratore adiacente alla stazione di sollevamento di Aurisina Bassa.


L'intervento in dolina per lo smaltimento delle acque prevede la pulizia superficiale e la costruzione dei tre pozzi drenanti mediante bonifica dell'attuale terreno argilloso e la sua sostituzione con terreno drenante costituito da ghiaie. I pozzi drenanti insisteranno sul nuovo materiale drenante posto anche nella zona circostante per un'ampiezza di circa tre metri dal centro dei pozzi con angolo di scarpata a 45°. Il materiale drenante sarà separato dal terreno vegetale mediante la posa di geotessuto onde evitare risalite di materiale terroso.

La zona su cui insisteranno i pozzi perdenti e la tubazione di collegamento dei pozzi, costituenti l'impianto di dispersione, per ragioni di sicurezza ed igienico sanitarie, verrà recintata con una rete di altezza massima pari a ml.2.00 e resa accessibile attraverso un cancello dotato di sistema di chiusura.

## **RELAZIONE SISMICA E STRUTTURALE,**

**DI CUI ALL'ART.17 DEL D.P.R. 5 OTTOBRE 2010 N. 207  
"REGOLAMENTO DI ESECUZIONE ED ATTUAZIONE DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 12 APRILE 2006, N. 163, RECANTE «CODICE DEI  
CONTRATTI PUBBLICI RELATIVI A LAVORI, SERVIZI E FORNITURE  
IN ATTUAZIONE DELLE DIRETTIVE 2004/17/CE E 2004/18/CE»  
RELATIVA AL PROGETTO PER LE OPERE DI STRAORDINARIA  
MANUTENZIONE DELLA RETE MISTA DI AURISINA CENTRO -  
SISTEMAZIONE DELLO SCARICO IN DOLINA**

Trieste, giugno 2015

COMITENTE	PROGETTISTA STRUTTURALE
	<p data-bbox="938 1541 1230 1574">Ing. Giovanni Basilisco</p> <p data-bbox="938 1599 1241 1632">Via Rossetti 111 – Trieste</p> <div data-bbox="863 1659 1305 2022"></div>

## **Premessa**

La presente relazione è redatta ai sensi dell'art. 17 del DPR 5 Ottobre 2010 n.207. e riguarda le opere strutturali relative all'intervento di straordinaria manutenzione della rete mista di Aurisina centro e la sistemazione dello scarico in Dolina.

## **Descrizione dell'intervento strutturale**

Il progetto, da un punto di vista strutturale prevede di realizzare dei cordoli di sostegno di una rete di recinzione. Il cordolo che verrà realizzato in maniera continua e chiusa su tutto il perimetro della zona di intervento sarà in cls. di sezione 35x20 cm armato superiormente ed inferiormente con 3 ferri diametro 12 mm e staffe F8 passo 15 cm.

Il cordolo sarà realizzato con cls. Classe C25/30 e poggiato in continuità all'interno di uno scavo a sezione obbligata realizzato nel terreno.

## **Relazione geologico-geotecnica**

Vista la natura dell'intervento in oggetto ed al fatto che il cordolo ha la funzione di dare stabilità alla rete di recinzione e di vincolarla in rispetto alla spinta orizzontale del vento, senza trasmettere carichi verticali sensibili si ritiene che non sia necessaria la redazione di una relazione geologico-geotecnica.

## Calcolo azione del vento

### 8) Provincia di Trieste

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
8	30	1500	0,01
$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	220		
$T_R$ (Tempo di ritorno)	50		
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b$ ( $T_R = 50$ [m/s])	30,000		
$\alpha_R$ ( $T_R$ )	1,00073		
$v_b$ ( $T_R$ ) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s]	30,022		

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_s \cdot c_p \cdot c_d$
$q_b$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
$c_s$ (coefficiente di esposizione)
$c_p$ (coefficiente di forma)
$c_d$ (coefficiente dinamico)



#### Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

$q_b$ [N/mq]	563,33
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e delle geometrie della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati sperimentali di opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

#### Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto adattevolmente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologie ricorrenti, quelli gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

#### Coefficiente di esposizione

#### Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

#### Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5	2 km	10 km	30 km	500m	750m
A	--	IV	IV	V	V
B	--	III	III	IV	IV
C	--	*	III	III	IV
D	I	II	II	II	**

\* Categoria II in zona 1,2,3,4  
Categoria III in zona 5

\*\* Categoria III in zona 2,3,4,5  
Categoria IV in zona 1

ZONE 6	2 km	10 km	30 km	500m
A	--	III	IV	V
B	--	II	III	IV
C	--	II	III	III
D	I	I	II	II

ZONE 7,8	1,5 km	0,5 km
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	II

\* Categoria II in zona 8  
Categoria III in zona 7

ZONE 9	costa
A	--
B	--
C	--
D	I

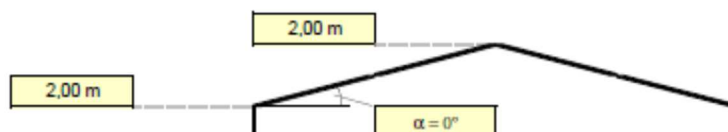
Zona	Classe di rugosità	$a_s$ [m]
8	D	220

Cat. Esposiz.	$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]	$c_t$
IV	0,22	0,3	8	1

$$c_s(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_s(z) = c_s(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

$z$ [m]	$c_s$
$z \leq 8$	1,634
$z = 2$	1,634
$z = 2$	1,634

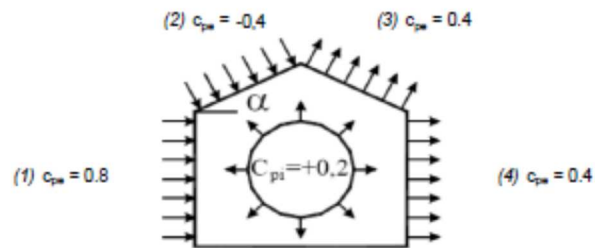




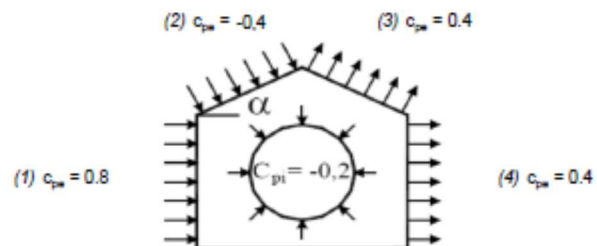
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture non stagne

(1)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0,60	0,552
(2)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	-0,60	-0,552
(3)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0,60	0,552
(4)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0,60	0,552

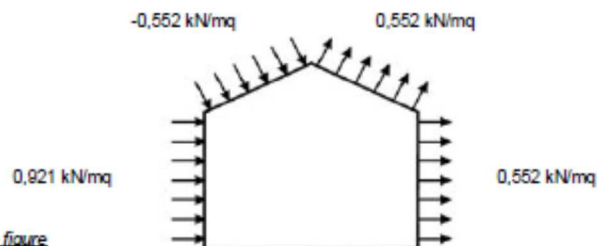


(1)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	1,00	0,921
(2)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	-0,20	-0,184
(3)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0,20	0,184
(4)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0,20	0,184



Combinazione più sfavorevole:

	$p$ [kN/mq]
(1)	0,921
(2)	-0,552
(3)	0,552
(4)	0,552



N.B. Se  $p$  (o  $c_{pe}$ ) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

Pertanto considerando l'interasse dei montanti pari a 2,5 m e l'altezza complessiva della recinzione di 2,1 m ed una percentuale di riempimento della maglia metallica del 30% l'azione sul singolo montante sarà pari a:

$$F_{sd} = 0,921 \text{ kN/mq} \cdot 2,5 \text{ m} \cdot 2,1 \text{ m} \cdot 0,3 = 1,45 \text{ kN/m}$$

Eseguiamo una verifica a taglio sulla sezione del cordolo

#### Caratteristiche dei materiali

Cemento per ca

resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	30	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0,83R_{ck} =$	24,9	N/mm <sup>2</sup>
resistenza caratteristica cilindrica media	$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	32,9	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media a trazione semplice	$f_{ctk} = 0,30f_{ck}^{2/3}$	2,56	N/mm <sup>2</sup>
resistenza di calcolo cls a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc}f_{ck} / \gamma_c =$	14,11	N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione ridotta	$f_{cd}' = 0,5f_{cd} =$	7,06	N/mm <sup>2</sup>
resistenza media di calcolo a trazione	$f_{ctd}$	1,71	N/mm <sup>2</sup>
modulo elastico	$E_{cm} = 22.000[f_{cm}/10]^{0,3}$	31447,16	N/mm <sup>2</sup>
coefficiente fattore temporale cls	$\alpha_{cc}$	0,85	
coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c$	1,50	

### Acciaio per cemento armato

B450C

Tensione nominale di snervamento	$f_{y\text{ nom}}$	450	N/mm <sup>2</sup>
Tensione nominale di rottura	$f_{t\text{ nom}}$	540	N/mm <sup>2</sup>
coefficiente di sicurezza	$\gamma_s$	1,15	
resistenza di calcolo acciaio	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$	391,30	N/mm <sup>2</sup>
tensione di calcolo acciaio	$\sigma_s = 0,80 f_{yk} =$	360,00	N/mm <sup>2</sup>

### Caratteristiche geometriche della sezione

altezza della sezione	$h$	20	cm
larghezza dell'anima	$b_w$	35	cm
copriferro	$c$	2,5	cm
sforzo normale di compressione	$N_{ed}$	0	kN
valore massimo di tensione	$\sigma_c = 0,2 \cdot f_{cd}$	2,82	N/mm <sup>2</sup>
altezza utile	$d$	18	cm
coefficiente	$k$	2,00	
Area della sezione	$A_c$	0,07	m <sup>2</sup>
Area dell'acciaio	$A_l$	678	mm <sup>2</sup>
percentuale di armatura	$\rho_l$	0,011	
tensione media di compressione	$\sigma_{cp}$	0,00	N/mm <sup>2</sup>
coefficiente	$v_{min}$	0,494	N/mm <sup>2</sup>
taglio resistente minimo	$V_{Rd,min}$	30,3	kN

### Elementi senza armatura a taglio

caso elemento fessurato

taglio resistente	$V_{Rd}$	44	kN
Rispetto del valore minimo		rispettato	
Azione di calcolo a taglio	$V_{Ed}$	1,45	kN
rapporto	$V_{Ed} / V_{Rd}$	0,03	< 1 verificato

Il tecnico



## QUADRO ECONOMICO

A.)	Importo dei lavori	€	96'214,46
a.1)	Importo dei lavori per la sicurezza (diretti)	€	2'070,02
a.2)	Importo dei lavori per la sicurezza (speciali)	€	<u>2'266,56</u>
	Importo totale dei lavori	€	100'551,04

### **B.) Somma a disposizione dell'Amministrazione**

b.1)	Spese tecniche	€	10'813,07	
b.2)	Imprevisti circa 5 % IVA compresa di A.)	€	4'201,91	
b.3)	IVA 10 % di A.)	€	10'055,10	
b.4)	IVA 22 % di b.1)	€	2'378,88	
	Importo somme a disposizione	€	27'448,96	€ <u>27'448,96</u>

<b>IMPORTO COMPLESSIVO DI PROGETTO</b>	<b>€ 128'000,00</b>
--	---------------------