

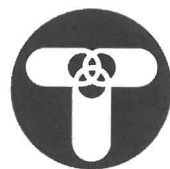
DIREZIONE OPERE PUBBLICHE

NOME DELLA PROVINCIA <b>PROVINCIA DI TORINO</b>		NOME DEI COMUNI/ASL <b>COMUNE DI PRALI</b>	
LIVELLO PROGETTUALE <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
CUP	TITOLO INTERVENTO <b>REALIZZAZIONE DI SOTTOPASSO ALLA SCIOVIA CIATLET</b>		
CODICE OPERA <b>13L65PR1C</b>			
Tavola n. <b>002</b>	TITOLO TAVOLA <b>RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOPASSO</b>		
DATA <b>16 gennaio 2016</b>	SCALA -	AREA PROGETTUALE <b>ARCHITETTONICO</b>	
FORMATO TAVOLA	CODICE GENERALE ELABORATO <b>13L65PR1C 0 0 E AH</b>		
NOME FILE <b>13L65PR1C_0_0_E_AH_01_CD_002</b>			
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
0	16 gennaio 2016	Prima redazione	
1			
PROGETTISTI		TIMBRI - FIRME	
 <p><b>ROBERTO BERGERETTI ARCHITETTO</b> STUDIO 10064 PINEROLO / VIA G.B. ROSSI, 7 / TEL. e FAX +39.0121.374.406 CELL. 335.8043.678 e-mail: r.bergeretti@gmail.com</p>		Responsabile del progetto: Arch. Roberto Bergeretti	
		Responsabile dell'elaborato: Arch. Roberto Bergeretti	
ATI ESECUTRICE .....		TIMBRI - FIRME	
		Direttore Tecnico: .....	
ORGANISMO DI CONTROLLO		S.C.R. PIEMONTE S.P.A.	
Responsabile di Commessa: .....		Responsabile del Procedimento: Arch. Chiara SIAZZU	

AUTOCAD ARCHITECTURE 2012 - SERIAL NUMBER 392-29284783

**ALLEGATO RELAZIONE DI CALCOLO DELLA  
CONDOTTA PORTANTE IN ACCIAIO ONDULATO  
ZINCATO**

**REALIZZATA DALLA SOCIETA' PRODUTTRICE  
TUBOSIDER S.p.A.**



# TUBOSIDER

GRUPPO RUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)



**Data :** 01/10/2014  
**Documento N° :** 14BA367  
**Protocollo N° :**  
**Pagine N° :** 13

**A :** Bovino

**Da :** A. Baggio

**Telefono :** +39 0141 418491

**Fax :** +39 0141 211922

**Cc :** Gabriella

**e-mail :** [a.baggio@tubosider.it](mailto:a.baggio@tubosider.it)

**Cliente :** Roberto Arch. BERGERETTI – Pinerolo (TO)  
**Cantiere :** Prali (TO)  
**Oggetto :** attraversamento scivovia Ciatlet

Ondulazione T200 tipo RA/25

Luce 6.76 m. Freccia 4.98 m.

Area 26.66 mq.

Le dimensioni effettive delle condotte, riferite all'asse neutro, possono differire da quelle teoriche entro una tolleranza di  $\pm 2\%$ .

Altezza totale di rilevato 3.20 m., suddivisa nel seguente modo:

1.20 m. di rilevato minima sull'estradosso della condotta

2.00 m. di neve compatta

Spessore 5.0 mm. (10 b/m.)

Metodo di calcolo utilizzato AISI (American Iron and Steel Institute), con:

- carico statico dovuto al peso proprio del terreno costituente il rilevato assunto  $\gamma_t : 2000 \text{ kg/m}^3$ ;
- carico statico dovuto al peso proprio della neve compatta assunto  $\gamma_t : 800 \text{ kg/m}^3$ ;
- carico dinamico gatto delle nevi peso totale kg. 12500, pari a una pressione di  $725 \text{ kg./m}^2$ ;
- carico sismico determinato secondo CHBDC, Canadian Highway Bridge Design Code, (capitolo 6 – punto 4 "Earthquake Thrust") che prevede l'inserimento di una accelerazione orizzontale (capitolo 12 "Norme tecniche per le costruzioni").

La **classificazione sismica** del territorio nazionale ha introdotto **normative tecniche** specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la **zona sismica** per il territorio di Prali, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Piemonte n. 11-13058 del 19/01/2010, entrata in vigore con la D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011.



**TUBOSIDER**  
GRUPPO RUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)

**SIN CERT**



<b>Zona sismica</b> <b>3S</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti. La speciale zona 3S indica l'obbligo delle procedure di gestione e controllo delle attività edilizie previste per l'ex zona 2.  $a_g = 0.25_g$
----------------------------------	---

- I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiate  $a_g$ , che ha una probabilità del 10 % di essere superata in 50 anni.

<b>Zona sismica</b>	<b>Fenomeni riscontrati</b>	<b>Accelerazione con probabilità di superamento del 10 % in 50 anni</b>
<b>1</b>	Zona con pericolosità sismica <b>alta</b> . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0.25_g$
<b>2</b>	Zona con pericolosità sismica <b>media</b> , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0.15_g \leq a_g < 0.25_g$
<b>3</b>	Zona con pericolosità sismica <b>bassa</b> , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0.05_g \leq a_g < 0.15_g$
<b>4</b>	Zona con pericolosità sismica <b>molto bassa</b> . E' la zona meno pericolosa, dove la possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0.05_g$

- 85 % valore della Densità Proctor Standard, fattore di carico  $K = 0.86$ ; se l'altezza del rilevato è inferiore alla luce/diametro della struttura, fattore di carico  $K = 1.0$ ;
- coefficiente di sicurezza della lamiera = 2;



**TUBOSIDER**  
GRUPPORUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)



- coefficiente di sicurezza del giunto bullonato = 3;
- coefficiente di sicurezza della pressione esercitata sul terreno in corrispondenza degli angolari alla base (sezioni policentriche) = 3 kg./cm<sup>2</sup>;
- deformazione sotto carico (formula di Spangler-Jowa) < 5 % luce/diametro.

Lunghezza 12.00 m. (n. 10 anelli standard, interasse 1.20 m.)

Le lunghezze effettive delle condotte possono differire da quelle teoriche entro una tolleranza di  $\pm 2$  %.

Peso kg./m. 1059

Peso totale kg. **12708**

**Note:**

**Estratto del Manuale di Montaggio – Paragrafo 5.3.3 Installazione su versante**

Nel caso in cui la struttura sia installata trasversalmente alla montagna occorre tenere in considerazione i seguenti punti:

- a) osservanza generale delle norme relative alla realizzazione del letto di posa, costipamento laterale del rilevato tecnico e caratteristiche dei materiali da impiegarsi, secondo le istruzioni scritte nel "MANUALE DI MONTAGGIO".
- b) Compattazione adeguata del rilevato tecnico in corrispondenza degli angolari alla base della struttura, punto critico di trasmissione del carico del manufatto al terreno circostante.

In particolare si consiglia vivamente la realizzazione del piano di posa profilato secondo il raggio di curvatura delle piastre di base.

- c) Necessità di allargare lo scavo in trincea sul lato valle, al fine di permettere la stesura del rilevato tecnico su detto lato, e consentire un adeguato passaggio dei mezzi meccanici necessari alla compattazione.
- d) Visto le condizioni dello scavo della trincea trasversale alla linea di max. pendenza del versante, si consiglia di estendere sufficientemente il blocco di rilevato tecnico sul lato valle della condotta; ciò al fine di evitare carichi asimmetrici sulla struttura (spinta attiva del rilevato a monte non contrastata sufficientemente dal blocco di rilevato tecnico realizzato a valle).



**TUBOSIDER**  
GRUPPO RUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)



Quando non sia possibile adottare tale accorgimento, è consigliabile utilizzare opere di contenimento sul lato valle, come ad esempio muri in c.a., terre armate, ecc...

Inoltre necessità di regimare e/o drenare le acque meteoriche superficiali provenienti da monte al fine di evitare infiltrazioni nel blocco di rilevato tecnico con conseguente allentamento della compattazione.

- e) Si ribadisce anche la necessità di controllare la forma e le dimensioni della condotta durante tutta la fase di interrimento.



**Installazione corretta**



**Installazione errata**

Quando sopra mediante un sistema di misure effettuato su riscontri fissi posizionati all'interno della condotta che consenta di valutare sia orizzontalmente che verticalmente le variazioni dimensionali del profilo della sezione del tubo rispetto alle misure teoriche e le eventuali deviazioni della sommità del tubo all'asse longitudinale della struttura.

#### **Elementi in ingresso alla progettazione e sviluppo**

L'offerta tecnica è stata elaborata sulla base degli elementi ricevuti che si presumono riesaminati per quanto riguarda la loro adeguatezza, e sulla base dei requisiti che si presumono completi, non ambigui e non in conflitto tra loro.

#### **Responsabilità**

**In caso di ricezione incompleta, chiamare il numero +39 0141 418411**  
***If some pages are missing or illegible, please call no. +39 0141 418411***



**TUBOSIDER**  
GRUPPO RUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)



Il dimensionamento delle strutture metalliche in acciaio ondulato viene effettuato seguendo le caratteristiche di progetto indicate dal cliente.

I calcoli utilizzati seguono i criteri della Scienza delle Costruzioni con particolari riferimenti alle teorie di calcolo sviluppate su questi manufatti, ed in rispetto alle leggi vigenti in materia.

L'altezza "H" del rilevato di ricoprimento, riferita all'estradosso della condotta, è sempre indicata da **TUBOSIDER**:

- sul catalogo per le condotte di produzione standard;
- su apposita documentazione tecnica allegata al contratto di vendita per le condotte non a catalogo.

Esulano dalle responsabilità della **TUBOSIDER**, e sono a carico del cliente:

- la valutazione della portanza del terreno sul quale verrà collocata la struttura;
- la scelta dei materiali costituenti il blocco tecnico, ed il loro posizionamento;
- l'esecuzione delle fasi di reinterro, e della relativa compattazione del rilevato tecnico;
- Il rispetto delle prescrizioni contenute nel "MANUALE DI MONTAGGIO" che viene sempre allegato alla fornitura e che può essere scaricabile, previa registrazione, dal sito: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)

Il presente "MANUALE DI MONTAGGIO" si propone di fornire le principali indicazioni sia per il corretto assemblaggio in cantiere della struttura metallica sia per la realizzazione del blocco tecnico.

La presenza di un rappresentante **TUBOSIDER** sul cantiere in ogni caso non solleva il cliente dalle responsabilità sopra descritte.

### **Caratteristiche dei materiali**

Tutte le condotte vengono prodotte con materiali aventi le caratteristiche seguenti:

#### **Piastre**

Le lamiere in acciaio del tipo S235JR, secondo la norma EN 10025-2 Aprile 2005, devono avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **carico unitario di rottura a trazione**  $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$

**In caso di ricezione incompleta, chiamare il numero +39 0141 418411**  
**If some pages are missing or illegible, please call no. +39 0141 418411**



# TUBOSIDER

GRUPPO RUSCALLA

**Tubosider S.p.A.** - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201

e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)



• <b>carico unitario di snervamento</b>		ReH	≥ 235 N/mm <sup>2</sup>
• <b>allungamento percentuale</b>	Sp. > 1.0 ÷ ≤ 1.5 mm.	A	≥ 18 %
	Sp. > 1.5 ÷ ≤ 2.0 mm.	A	≥ 19 %
	Sp. > 2.0 ÷ ≤ 2.5 mm.	A	≥ 20 %
	Sp. > 2.5 ÷ < 3.0 mm.	A	≥ 21 %
	Sp. ≥ 3.0 ÷ ≤ 40.0 mm.	A	≥ 26 %

Le dimensioni delle lamiere sono nominali e si riferiscono alle lamiere di origine grezze, non zincate; per esse valgono le tolleranze secondo la norma EN 10051; anche i pesi, essendo teorici, sono variabili in funzione delle dimensioni reali delle lamiere.

### **Bulloneria**

Vengono utilizzati bulloni ad alta resistenza classe 8.8, aventi le caratteristiche meccaniche indicate nella norma EN ISO 898-1 (viti) e nella norma EN ISO 898-2 (dadi).

A seconda, del tipo di ondulazione sono impiegate le seguenti tipologie di bulloni con le relative coppie di serraggio:

Ondulazione tipo	Bullone tipo	Coppie di serraggio Classe 8.8	
		Min. <sup>a</sup> Nm.	Max. <sup>b</sup> Nm.
T70 T100	M12	45	90 <sup>c</sup>
T150 T200	M20	220	439 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Il numero dei bulloni con serraggio minimo non può comunque superare il 10 % della quantità totale dei bulloni utilizzati nelle giunzioni longitudinali.

<sup>b</sup> Secondo la norma CNR-UNI 10011/97.

<sup>c</sup> Valori superiori alla coppia di serraggio max. sono ammissibili previo verifica sperimentale che il serraggio applicato non determini la rottura dei bulloni.

**In caso di ricezione incompleta, chiamare il numero +39 0141 418411**  
**If some pages are missing or illegible, please call no. +39 0141 418411**





**TUBOSIDER**  
GRUPPO RUSCALLA

*Tubosider S.p.A. - Società certificata ISO9001  
Corso Torino, 236 - 14100 Asti (Italia)  
P.O. BOX 201*

*e-mail: [info@tubosider.it](mailto:info@tubosider.it)  
web site: [www.tubosider.it](http://www.tubosider.it)*



### **Protezioni superficiali**

Ai fini della protezione contro la corrosione si prescrive per le piastre e la bulloneria una zincatura per immersione in bagno caldo con un quantitativo di zinco variabile in funzione dello spessore delle piastre e del tipo di bulloneria, ciò conforme alla norma EN ISO 1461: 2009, o ad altre norme vigenti.

La protezione è idonea ad assicurare la durata del prodotto in condizioni ambientali ordinarie.

Condizioni di aggressività diverse da quelle esposte devono essere oggetto di uno studio particolare, ai fini di decidere il tipo di protezione supplementare da adottare (spessori sacrificali oppure trattamenti epossidici).

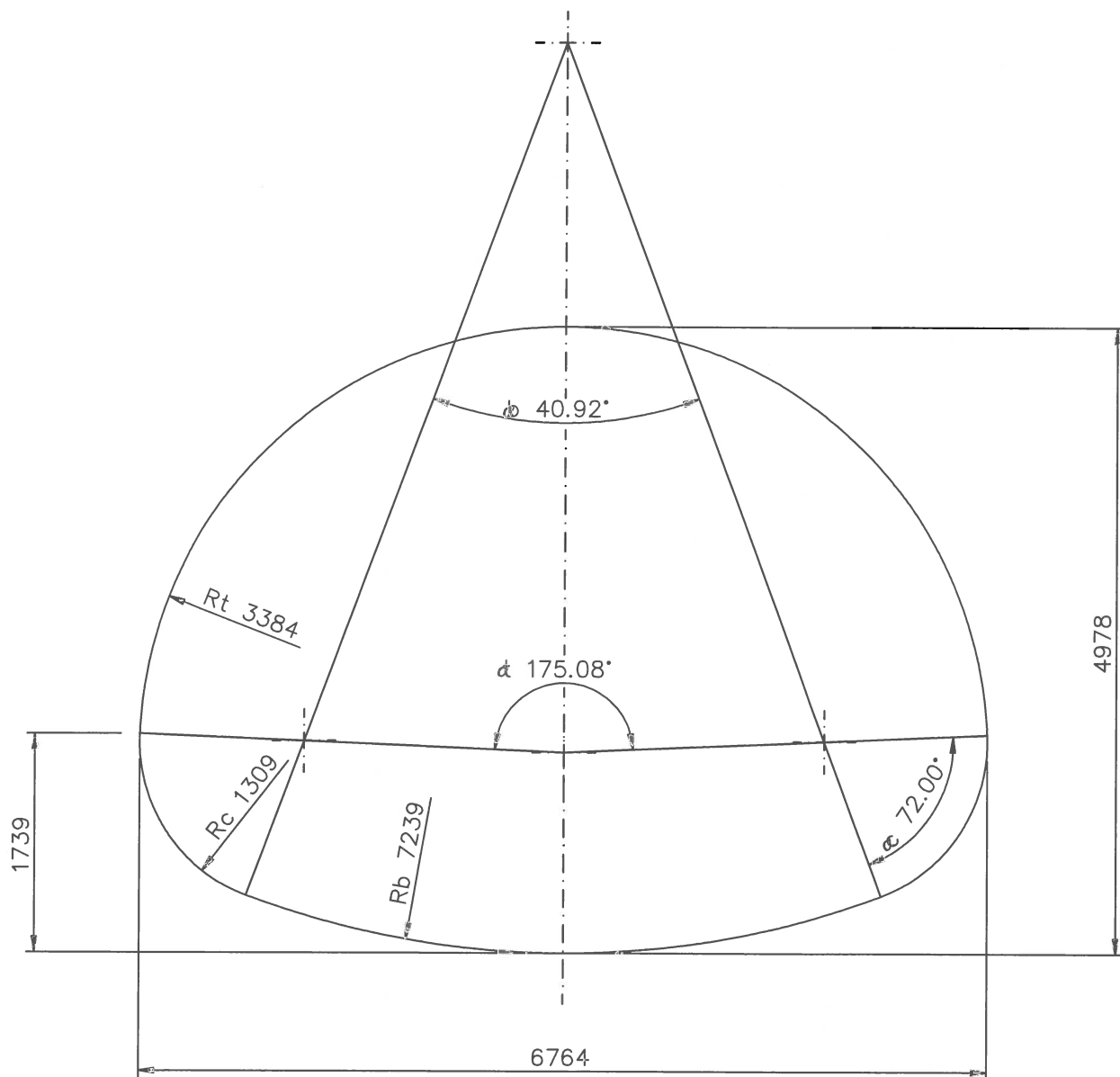
Allegato:

- sezione geometrica
- richiesta dati per l'elaborazione della relazione preliminare di calcolo delle condotte



**TUBOSIDER**  
GRUPPO RUSCALLA

A. Baggio



# RICHIESTA DATI PER L'ELABORAZIONE DELLA RELAZIONE PRELIMINARE DI CALCOLO DELLE CONDOTTE

Metodo di calcolo AISI (American Iron and Steel Institute)

Condotta portante in acciaio ondulato e zincato a piastre multiple bullonate

Cliente:

Cantiere:

Progetto:

Tipo T200 - RA/25

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

L	Luce	m	6,76
F	Freccia	m	4,98
Rt	Raggio tetto	m	3,38
Rc	Raggio corner	m	1,31
Rb	Raggio base	m	7,24

## VERIFICHE DI FORMA<sup>(1)</sup>

$L \leq 8,00$	m	6,76	Verificato
$Rb / Rt \leq 3,50$		2,14	Verificato
$Rc / Rt \geq 0,20$		0,39	Verificato

## CARATTERISTICHE DI PROGETTO<sup>(2)</sup>

Disposizione dei carichi mobili per realizzare le condizioni di carico più gravose

**SPECIALE** (Carico statico + Carico dinamico)

Pd	Carico dinamico	kg/m <sup>2</sup>	725,00
----	-----------------	-------------------	--------

Battipista Kassbohrer scr 600

Fsl	Fattore di sicurezza della lamiera	2,0
Fsb	Fattore di sicurezza del giunto bullonato della lamiera	3,0

### Selezione livello di compattazione del suolo

Hi	Altezza rilevato minima	m	1,20
----	-------------------------	---	------

Rilevato tecnico + neve compatta

Htr	Altezza totale rilevato tecnico + neve compatta	m	3,20
-----	---	---	------

H	Altezza rilevato tecnico	m	1,20
---	--------------------------	---	------

γ	Peso specifico rilevato tecnico	kg/m <sup>3</sup>	2000
---	---------------------------------	-------------------	------

Hci	Altezza neve compatta	m	2,00
-----	-----------------------	---	------

γci	Peso specifico neve compatta	kg/m <sup>3</sup>	800
-----	------------------------------	-------------------	-----

K	Standard Proctor Density	%	85
---	--------------------------	---	----

	Fattore di carico		0,86
--	-------------------	--	------

### VERIFICHE DI PROGETTO<sup>(2)</sup>

#### Calcolo della pressione

Ps	Carico statico	(H · γ) + (Hci · γci)	kg/m <sup>2</sup>	4000,00
----	----------------	-----------------------	-------------------	---------

Pd	Carico dinamico		kg/m <sup>2</sup>	725,00
----	-----------------	--	-------------------	--------

Pt	Pressione totale	H < L → = Ps	kg/m <sup>2</sup>	4725,00
----	------------------	--------------	-------------------	---------

#### Calcolo della compressione

Ct	Compressione totale	Pt · Rt	kg/m	15989,40
----	---------------------	---------	------	----------

### Installazione in zona sismica

Carico sismico determinato secondo CHBDC, Canadian Highway Bridge Design Code, (Capitolo 6 - punto 4 "Earthquake Thrust") che prevede l'inserimento di un'accelerazione orizzontale (Capitolo 12 "Norme tecniche per le costruzioni")

ag	Accelerazione orizzontale	g	0,25
----	---------------------------	---	------

espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Fcs	Fattore di carico statico		1,00
-----	---------------------------	--	------

Cts	Compressione totale sismica	[Fcs + (2 / 3 · ag)] · Ps · Rt	kg/m	15792,00
-----	-----------------------------	--------------------------------	------	----------

Viene assunto, ai fini del calcolo, il valore di 15989,40 Kg/m in quanto risulta essere il piu' sfavorevole

#### Calcolo della pressione sismica

Pts Pressione totale sismica Cts / Rt kg/m 4725,00

#### Calcolo dello spessore della lamiera

S Spessore mm 5,0

Acciaio del tipo S235JR secondo al norma EN1025-2 Aprile 2005

Bm Bulloneria/m 10

#### Caratteristiche geometriche dell'ondulazione

Ondulazione	Spessore mm	Tangente mm	Angolo $\Delta^\circ$	Momento di inerzia cm <sup>4</sup>	Modulo di resistenza cm <sup>3</sup>	Raggio giratorio cm	Area cm <sup>2</sup>
	S	T	$\Delta$	J	W	RG	A
T200	5.0	28.55	46.33	2.2888	0.7629	1.967	0.591

\* per cm lineare di proiezione sull'asse neutro

Ar	Area richiesta	Ct / fc	cm <sup>2</sup> /cm	0,149
Aa	Area adottata		cm <sup>2</sup> /cm	0,591
	Aa / Ar > 1,00		3,97	Verificato
$\sigma_{MAX}$	Sollecitazione di compressione		kg/cm <sup>2</sup>	270,55
ReH	Carico unitario di snervamento	Ct / Aa	kg/cm <sup>2</sup>	2345,31
Fsl	Fattore di sicurezza della lamiera			2,00
	ReH / $\sigma_{MAX}$ > 2,00		8,67	Verificato

#### Calcolo del giunto bullonato della lamiera

Valore medio provini

Prove meccaniche su provini relativi alle varie ondulazioni, eseguiti nell'anno 2006/2007 c/o

Ondulazione	Spessore mm	Bulloneria/m	Valore medio kN/m	Bulloneria/m	Valore medio kN/m	Bullone Classe
T200	5.0	10	1209.44	20	1903.60	M20 8.8

Pg	Resistenza a rottura giunto bullonato da prova di laboratorio			kN/m	1209,44
				kg/m	123326,60

Bullone ad alta resistenza classe 8.8, avente le caratteristiche meccaniche indicate nella norma EN ISO 898-1 (viti) e nella norma EN 20898-2 (dadi)

Fsb	Fattore di sicurezza del giunto bullonato della lamiera				3,00
	Pg / Ct > 3,00			7,71	Verificato

#### Calcolo della sollecitazione di compressione generata nella parete

Tensione di snervamento					
fy	294 ≤ (L/100)/RG ≤ 500				343,87
fb	Tensione ultima di compressione dell'anello	2851,06 - [(5856,14 · 10 <sup>-6</sup> ) · (L/RG) <sup>2</sup> ]	kg/cm <sup>2</sup>		2158,58
fc	Tensione ammissibile	fb / 2	kg/cm <sup>2</sup>		1079,29

#### Calcolo della pressione esercitata sul terreno in corrispondenza degli angolari alla base

L1	4,310 + Htr		m		7,51
L2	L1 + (0,785 · L)		m		12,82
Cl	L1 / L2				0,59
Pc	Pressione ai corner	Pt · (Rt / Rc) · Cl	kg/cm <sup>2</sup>		0,72
	Pc < 3,00				Verificato

#### Calcolo del fattore di flessibilità in fase di installazione

Ff	Fattore di flessibilità	L <sup>2</sup> /(E · J)	mm/N		0,098
	Ff ≤ 0,171 mm/N				Verificato
E	Modulo di elasticità dell'acciaio		kg/cm <sup>2</sup>		2039400
J	Momento di inerzia dell'ondulazione		cm <sup>4</sup> /cm		2,2888

### Calcolo della deformazione elastica<sup>(4)</sup>

<b>E'</b>	<b>E' = K Standard Proctor Density = 85%</b>	<b>kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>140</b>
	<b>Deformazione elastica</b>		
<b>De</b>	<b><math>1,25 \cdot 0,1 \cdot \{(2 \cdot R_t \cdot P_T \cdot R_t^3) / [(E \cdot J) + (0.061 \cdot E' \cdot R_t^3)]\}</math></b>	<b>cm</b>	<b>4,62</b>
<b>De<sub>MAX</sub></b>	<b>Deformazione massima ammissibile <math>0,05 \cdot L</math></b>	<b>cm</b>	<b>33,82</b>
	<b>De &lt; De<sub>MAX</sub></b>		<b>Verificato</b>

### BIBLIOGRAFIA

(1) **BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR Abteilung Straßenbau – Bedingungen für die Anwendung von Wellstahlrohren – Ausgabe 1997**

(2) **Australian/New Zealand Standard – Buried corrugated metal structures – AS/NZS 2041: 1998 NCSPA (National Corrugated Steel Institute Association) Corrugated Steel Pipe Design Manual – December 2008**

**CHBDC (Canadian Highway Bridge Design Code) Handbook of Steel Drainage & Highway Construction Products – November 2007**

**AISI (American Iron and Steel Institute) Handbook of Steel Drainage & Highway Construction Products – 1994**

**Recommandations et règles de l'art – SETRA Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes – Octobre 1985**

(3) **Metodo di Odemark (MET) Metodo degli spessori equivalenti – 1949**

(4) **Formula di Spangler Iowa Calcolo della deformazione sottocarico – 1941**

(5) **NCSPA (National Corrugated Steel Institute Association) CSP Durability Guide – May 2000**