



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA
DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL
TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

CONCESSIONARIO		PROGETTISTA					
 SPV srl Via Invorio, 24/A 10146 Torino		Società di progetto ai sensi dell'art. 156 D.LGS 163/06 subentrato all'ATI Consorzio Stabile fra le Imprese:      					
RESPONSABILE PROGETTAZIONE  ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO 1211 Dott. Ing. Claudio Dogliani		RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE 					
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE 		SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE CIVILI 					
GEOLOGO 		ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO Sezione A Dott. Ing. TURSO Adriano n° 1400 Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione					
N. Progr. _____ Carrella N. _____		PROGETTO DEFINITIVO (C.U.P. H51B03000050009)					
TITOLO ELABORATO:		LOTTO 3 - TRATTA "C" Dal Km. 74+075 a Km. 75+625					
PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA SEGNALETICA STRADALE SEGNALETICA STRADALE TIPOLOGICI Relazione di calcolo - Portale a cavalletto - Tabella 4,00 x 2,50 m + 4,00 x 2,00 pk 74+850							
P V D S C G E G E 3 C 0 0 0 0 - 0 0 5 0 0 0 2 R A 0		SCALA: -					
REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	INSICO	24/03/2014	SIPAL	26/03/2014	SIS	28/03/2014
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Giuseppe FASIOL		IL COMMISSARIO: Ing. Silvano VERNIZZI		<input type="checkbox"/> VALIDAZIONE: PROTOCOLLO : _____ DEL: _____			

1) NORME ADOTTATE

- D.M. 14/01/08 “Norme tecniche per le costruzioni”
- Circ. Min. II. TT. 02/02/09 n° 617 AA.GG/S.T.C. “Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/08
- CNR 10011/97 Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- CNR 10022/85 Profilati formati a freddo: istruzioni per l'impiego nelle costruzioni
- UNI EN 1991-1-4 - Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture – Azioni del vento
- CNR-DT 207/2008 – Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni
- UNI EN 1993-1-1 - Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-3 - Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali - regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
- UNI EN 1997-1 – Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Regole generali
- UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali

1) MATERIALI IMPIEGATI

- Acciaio – struttura

Per la struttura verranno impiegati tubolari in acciaio S275JR-BS.

Le superfici saranno accuratamente decappate, quindi zincate a caldo.

Le saldature saranno realizzate secondo le prescrizioni di cui al punto 2.5.3 delle norme CNR – UNI 10011.

- Bulloni

Verranno impiegati bulloni per le flange di classe 8.8 dotati di opportuni sistemi antisvitamento.

- Calcestruzzo armato

Per le fondazioni si utilizzerà:

Calcestruzzo di classe C20/25 MPa

Acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C

1) Resistenze di calcolo

Vengono adottati i seguenti valori:

- Acciaio S275JR

$$f_{d,16} = 275 \text{ Mpa} \quad (\text{per spessori minori di 16 mm.})$$

$$f_{d,40} = 265 \text{ Mpa} \quad (\text{per spessori minori di 40 mm.})$$

- Bulloni

$$f_{d,N} = 560 \text{ Mpa}$$

$$f_{d,V} = 396 \text{ Mpa} \quad \text{Classe 8.8}$$

1) CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Altezza del ritto sx: 6750 mm
Altezza del ritto dx: 7250 mm
Luce: 14250 mm
H min dal piano strad.: 5500 mm.

Targa 1

B = 4000 mm.
H = 2500 mm.

Peso Proprio (targa + sostegni)

P = 1.7 KN

Posizione del baricentro rispetto al ritto di sinistra

x = 3500 mm

Targa 2

B = 4000 mm.
H = 2000 mm.

Peso Proprio (targa + sostegni)

P = 1.4 KN

Posizione rispetto al ritto di sinistra

x = 8500 mm

2) CARATTERISTICHE DELLE SEZIONI RESISTENTI

Le caratteristiche di resistenza dei profili utilizzati vengono calcolate in base al metodo delineato nelle Norme Tecniche 2008 e relativa circolare.

Sezione ritto

Caratteristiche della sezione lorda

$$a = 291 \text{ mm}$$

$$b = 690 \text{ mm}$$

$$s = 6 \text{ mm}$$

$$r_i = 6 \text{ mm}$$

$$r_e = 12 \text{ mm}$$

$$A = 11540 \text{ mm}^2$$

$$W_y = 2051580 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 1279800 \text{ mm}^3$$

$$J_{yy} = 707794320 \text{ mm}^4$$

$$J_{zz} = 186210560 \text{ mm}^4$$

$$\text{Peso Proprio} = A \times 7,85 \times 10^{-5} = 0.906 \text{ KN/m}$$

Classificazione della sezione

$$a_p = a - 2 \times r_e = 291 \text{ mm}$$

$$a_p/s = 279 \rightarrow \text{Classe 1 per flessione, Classe 4 x compressione}$$

$$b_p = 690 \text{ mm}$$

$$b_p/s = 113 \rightarrow \text{Classe 3 per flessione, Classe 4 x compressione} \rightarrow \text{Classe 4}$$

Determinazione dei parametri della sezione efficace

I parametri della sezione efficace vengono determinati con il metodo iterativo delineato nelle Istruzioni, dopo il calcolo dei parametri di sollecitazione.

Sezione traverso**Caratteristiche della sezione lorda**

$$a = 400 \text{ mm}$$

$$b = 600 \text{ mm}$$

$$s = 5 \text{ mm}$$

$$r_i = 5 \text{ mm}$$

$$r_e = 10 \text{ mm}$$

$$A = 9840 \text{ mm}^2$$

$$W_y = 1732910 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 1408140 \text{ mm}^3$$

$$J_{yy} = 519872050 \text{ mm}^4$$

$$J_{zz} = 281627810 \text{ mm}^4$$

$$\text{Peso Proprio} = A \times 7,85 \times 10^{-5} = 0.00 \text{ KN/m}$$

Classificazione della sezione

$$a_p = a - 2 \times r_e = 400.00 \text{ mm}$$

$$a_p/s = 380.00 \rightarrow \text{Classe 1 per flessione, Classe 4 x compressione}$$

$$b_p = 600.00 \text{ mm}$$

$$b_p/s = 116.00 \rightarrow \text{Classe 3 per flessione, Classe 4 x compressione} \rightarrow \text{Classe 4}$$

Determinazione dei parametri della sezione efficace

I parametri della sezione efficace vengono determinati con il metodo iterativo delineato nelle Istruzioni, dopo il calcolo dei parametri di sollecitazione.

Giunto di base

Il giunto di base è costituito da una flangia di adeguato spessore ancorata al plinto di fondazione mediante tirafondi annegati nel getto. I tirafondi sono saldati a due piastre di posizionamento di cui quella inferiore funge anche da contrasto allo sfilamento del tirafondo stesso

a = 530 mm

b = 930 mm

s = 30 mm

Tirafondi: 20 M30 – S235JR

La resistenza all'estrazione del tirafondo è garantita da una piastra di contrasto saldata all'estremità inferiore del tirafondo stesso.

Giunto trasverso

a = 530 mm

b = 730 mm

s = 20 mm

Bulloni: 16 M18 classe 8.8 accoppiati con dadi anti svitamento.

AZIONI SULLA STRUTTURA

Il carico da vento è determinato in base al D.M. 14/01/08 e alla Circ. Min. II. TT. 02/02/09 n° 617 AA.GG/S.T.C. Per la determinazione di alcuni coefficienti si è fatto utile riferimento all'Eurocodice 1. I parametri che determinano il valore del carico assunto sono:

- La zona di installazione della struttura
- L'altitudine del luogo di installazione
- Le caratteristiche di rugosità del luogo di installazione
- La distanza dalla costa del luogo di installazione
- L'altezza massima della struttura
- La tipologia della superficie investita

Zona = 1

Altitudine s.l.m.m. = 100 m

Distanza dalla costa = 50 Km

Rugosità = "D"

Categoria di esp. = II

Che determina la curva da utilizzare per il calcolo del coefficiente di esposizione in funzione dell'altezza massima della struttura

Altezza max. = 8000 mm.

$c_e = 2.212$

Il coefficiente di topografia così come quello dinamico viene assunto pari a 1. I coefficienti di forma per la targa e per la struttura possono essere desunti dall'Eurocodice UNI ENV 1991-2-4:

$C_{f,t1} = 1,800$

$C_{f,str} = 1,400$

Per la zona in esame il carico di riferimento è pari a:

$$q_{\text{ref}} = 390.625 \text{ N/m}^2$$

Da cui si ricavano i valori assunti nel calcolo

$$Q_{v,t1} = q_{\text{ref}} \cdot c_e \cdot c_{f,t1} \cdot A_{t1} = 15.56 \text{ KN sulla targa 1}$$

$$Q_{v,t2} = q_{\text{ref}} \cdot c_e \cdot c_{f,t2} \cdot A_{t2} = 12.45 \text{ KN sulla targa 2}$$

$$Q_{v,\text{str}} = q_{\text{ref}} \cdot c_e \cdot c_{f,\text{str}} \cdot A_{\text{str}} = 1.210 \text{ KN/m}^2 \text{ sulla struttura}$$

Il carico sulle targhe, assunto come concentrato, è applicato sul baricentro della targa stessa.

Si riassumono di seguito le forze applicate sul portale e le coordinate dei relativi punti di applicazione rispetto al piede del ritto sinistra del portale

Forze orizzontali

N°	Valore (KN)	X (m)	Y (m)	Descrizione
H ₁	3.32	0.00	3.70	Vento sul ritto sx
H ₂	0.73	0.75	6.75	Vento sul traverso
H ₃	15.56	3.50	6.75	Vento sulla targa
H ₄	0.48	6.00	6.75	Vento sul traverso
H ₅	12.45	8.50	6.75	Vento sulla targa
H ₆	1.82	12.38	6.75	Vento sul traverso
H ₁	3.56	14.25	3.45	Vento sul ritto dx

Forze verticali

N°	Valore (KN)	X (m)	Y (m)	Descrizione
V ₁	6.12	0.0	3.70	Peso proprio ritto sx
V ₂	10.97	7.13	6.75	Peso proprio traverso
V ₃	1.7	3.50	6.75	Peso proprio targa 1
V ₄	1.4	8.50	6.75	Peso proprio targa 2
V ₅	6.57	14.25	3.45	Peso proprio ritto dx

PARAMETRI DI SOLLECITAZIONE NELLE SEZIONI

I parametri di sollecitazione nelle sezioni vengono determinati mediante un programma ad elementi finiti (SISMICAD della ditta Concrete S.r.l. Di Padova). Ecco dei dati di input ed i risultati dell'elaborazione vengono riportati in allegato.

Si riportano I valori di calcolo (comb. S.L.U.: 1,3 x peso proprio + 1,5 x vento) nelle sezione maggiormente sollecitate:

Sollecitazioni massime sul traverso

$$M_{x,sd,tr} = \mathbf{84,42} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$M_{y,d,tr} = \mathbf{16,71} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$M_{t,sd,tr} = \mathbf{1,64} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$T_{y,sd,tr} = \mathbf{1,94} \text{ KN}$$

$$T_{x,sd,tr} = \mathbf{1,21} \text{ KN}$$

Sollecitazioni massime sul ritto

$$M_{x,sd,r} = \mathbf{204,58} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$M_{y,sd,r} = \mathbf{7,66} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$M_{t,sd,r} = \mathbf{19,00} \text{ KN} * \text{ m}$$

$$T_{a,sd,r} = \mathbf{32,23} \text{ KN}$$

$$T_{b,sd,r} = \mathbf{3,59} \text{ KN}$$

$$N_{sd,r} = \mathbf{18,00} \text{ KN}$$

VERIFICHE DI RESISTENZA DEI PROFILI

Verifica di resistenza sez. di base del ritto

Verifica alla presso flessione biassiale

$$A_{\text{eff}} = 10090 \text{ mm}^2; W_{y,\text{eff}} = 1840410 \text{ mm}^3; W_{z,\text{eff}} = 913660 \text{ mm}^3$$

$$N_{a,\text{sd}} / A_{\text{eff}} + (M_{a,\text{sd}} + \varphi M_{a,\text{sd}}) / W_{a,\text{eff}} + (M_{b,\text{sd}} + \varphi M_{b,\text{sd}}) / W_{b,\text{eff}} = 121 < f_y / \gamma_{m,0} = 262$$

Verifica al taglio (E.C. 3)

Resistenza plastica al taglio

$$V_{\text{pl,Rd}} = 2 \times h_w \times s \times f_y / 1,732 / 1,05 = 2 \times 678.7 \times 6 \times 275 / 1,732 / 1,05 = 1231.57$$

KN

Resistenza all'instabilità per taglio

$$\bullet_w = h_w / s / (86,4 \times \eta) = 678.7 / 6 / (86,4 \times 0,92) = 142$$

$$f_{bV} = 0,48 \times f_y / \bullet_w = 0,48 \times 275 / 0,81 = 90 \text{ Mpa}$$

$$V_{b,Rd} = 2 \times h_w \times s \times f_{bV} / 1,05 = 712.47 \text{ KN}$$

$$T_{a,\text{sd}} = 32,23 \text{ KN} < \min (V_{b,Rd}, V_{\text{pl,Rd}}) \rightarrow \text{Verificato}$$

Verifica in termini tensionali

$$\blacklozenge_v = T_{\text{asd},r} \times S_a / (J_a \times 2s) + T_{\text{bsd},r} \times S_b / (J_b \times 2s) = 5,5 \text{ Mpa}$$

$$\blacklozenge_{\text{tor}} = M_{\text{tsd},r} / (2 \times A_{\text{tor}} \times s) = 8,2 \text{ Mpa}$$

$$\blacklozenge_{\text{tot,ed}} = \blacklozenge_v + \blacklozenge_{\text{tor}} = 14 \text{ Mpa}$$

$$(\blacklozenge_{\text{tot,ed}}^2 + 3 \blacklozenge_{\text{tot,ed}}^2)^{1/2} = 123 \text{ Mpa} < 262$$

Verifica di resistenza sez. del traverso

Verifica alla presso flessione biassiale

$$A_{\text{eff}} = 7890 \text{ mm}^2; W_{y,\text{eff}} = 1108820 \text{ mm}^3; W_{z,\text{eff}} = 1098590 \text{ mm}^3$$

$$N_{a,\text{sd}} / A_{\text{eff}} + (M_{a,\text{sd}} + \sigma M_{a,\text{sd}}) / W_{a,\text{eff}} + (M_{b,\text{sd}} + \sigma M_{b,\text{sd}}) / W_{b,\text{eff}} = 92 < f_y / \gamma_{m,0} = 262$$

Verifica al taglio (E.C. 3)

Resistenza plastica al taglio

$$V_{\text{pl,Rd}} = 2 \times h_w \times s \times f_y / 1,732 / 1,05 = 2 \times 589,9 \times 6 \times 275 / 1,732 / 1,05 = 891,99 \text{ KN}$$

Resistenza all'instabilità per taglio

$$\bullet_w = h_w / s / (86,4 \times \eta) = 678,7 / 5 / (86,4 \times 0,92) = 1,48$$

$$f_{bV} = 0,48 \times f_y / \bullet_w = 0,48 \times 275 / 0,81 = 80 \text{ Mpa}$$

$$V_{b,Rd} = 2 \times h_w \times s \times f_{bV} / 1,05 = 474,40 \text{ KN}$$

$$T_{a,\text{sd}} = 1,94 \text{ KN} < \min (V_{b,Rd}, V_{\text{pl,Rd}}) \rightarrow \text{Verificato}$$

VERIFICA DEL GIUNTO DI BASE

Si considera reagente la sola sezione costituita dalle sezioni dei tirafondi, trascurando il contributo fornito dal cls.

$$A_{\text{tiraf}} = 561 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{tiraf,tot}} = 561 * 20 = 11220 \text{ mm}^2$$

$$d_{1,\text{max}} = 410 \text{ mm}$$

$$d_{2,\text{max}} = 210 \text{ mm}$$

$$d_{\text{max}} = (d_{1,\text{max}}^2 + d_{2,\text{max}}^2)^{1/2} = 461 \text{ mm}$$

$$\blacklozenge d_1^2 = 2161500 \text{ mm}^2$$

$$\blacklozenge d_2^2 = 661500 \text{ mm}^2$$

$$\blacklozenge d^2 = 2823000 \text{ mm}^2$$

Tirafondo maggiormente sollecitato (angolo)

Azione assiale dovuta allo sforzo normale

$$N_n = N_{\text{sd}} / 20 = 0.90 \text{ kN}$$

Azione assiale dovuta al momento

$$N_m = M_{\text{a,sd}} / \blacklozenge d_1^2 * d_{1,\text{max}} + M_{\text{b,sd}} / \blacklozenge d_2^2 * d_{2,\text{max}} = 41.24 \text{ kN}$$

Azione tagliante dovuta al momento torcente

$$T_{\text{mt}} = M_t / \blacklozenge d^2 * d_{\text{max}} = 3.10 \text{ kN}$$

Azione tagliante dovuta al taglio

$$T_t = T_{\text{a,sd}} / 8 = 1.62 \text{ kN}$$

Sforzo Assiale resistente di calcolo

$$N_{\text{r,d}} = 0.9 * 400 * 561 / 1.25 = 161.57 \text{ kN}$$

Azione tagliante resistente di calcolo

$$T_{\text{r,d}} = 0.6 * 400 * 561 / 1.25 = 107.71 \text{ kN}$$

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

$$N_{s,d} = 1,25 * (N_m + N_n) = 52.67 \text{ kN (Maggiorazione effetto leva)}$$

$$T_{s,d} = T_{mt} + T_t = 4.72 \text{ kN}$$

$$N_{s,d} / (1.4 * N_{r,d}) + T_{s,d} / T_{r,d} = 0.277 < 1 \rightarrow \text{Verificato}$$

$$N_{s,d} / N_{r,d} = 0.326 < 1 \rightarrow \text{Verificato}$$

VERIFICA DEL GIUNTO SUL TRAVERSO

Bulloni M18 – Classe 8.8

$$A_{res,bull} = 192 \text{ mm}^2$$

$$f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{t,Rd} = 0.9 \times f_{tb} \times A_{res,bull} / \gamma_{oM2} = 110.59 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = 0.6 \times f_{yb} \times A_{res,bull} / \gamma_{oM2} = 73.73 \text{ kN}$$

Flangia

$$t = 20 \text{ mm}$$

Resistenza a punzonamento

$$B_{p,Rd} = 0.6 \times \alpha \times d_m \times t_p \times f_{tk} / \gamma_{oM2}$$

$$d_m = 27 \text{ mm}$$

$$B_{p,Rd} = 223.93 \text{ kN}$$

Asse a-a

$y = 59.5 \text{ mm}$ (Valore che rende uguali il momento statico dell'area compressa e di quella tesa)

$$J = b \cdot y^3 / 3 + \sum A_i \cdot y_i^2 = 495581285 \text{ mm}^4$$

$$y_{max} = 650 \text{ mm}$$

Le sollecitazioni sul giunto vengono assunte a favore della sicurezza pari a quelle massime del traverso

$$N_a = [M_{a,sd,tr} / J \cdot (y_{max} - y)] \cdot A_{res,bull} = 19.31 \text{ kN}$$

$$T_a = T_{a,sd,tr} / n_{bull} = 0.12 \text{ kN}$$

Asse b-b

$$y = 43.2 \text{ mm}$$

$$J = b \cdot y^3 / 3 + \sum A_i \cdot (x_i - y)^2 = 228308443 \text{ mm}^2$$

$$x_{max} = 430 \text{ mm}$$

$$N_b = [M_{b,sd,tr} / J \cdot (y_{max} - y)] \cdot A_{res,bull} = 2.50 \text{ kN}$$

$$T_b = T_{b,sd,tr} / n_{bull} = 0.08 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = T_a + T_b = 0.24 \text{ kN}$$

PV_D_SC_GE_GE_3_C_000-005_0_002_R_A_0

*Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850*

$$F_{t,Ed} = N_a + N_b = 22 \text{ kN}$$

$$F_{t,Ed} / F_{t,Rd} = 0.20 < 1$$

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \times F_{t,Rd}) = 0.144 < 1$$

VERIFICA DEL PLINTO DI FONDAZIONEDimensioni: **120 x 600 x 90** cm

Sollecitazioni alla base del ritto:

$$M_x = 136.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_y = 5.89 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$T_y = 32.23 \text{ kN}$$

$$T_x = 3.59 \text{ kN}$$

$$N = 13.85 \text{ kN}$$

Sollecitazioni alla base del plinto:

$$M_x = 165.40 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_y = 9.12 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$T_y = 32.23 \text{ kN}$$

$$T_x = 3.59 \text{ kN}$$

$$N = 175.85 \text{ kN}$$

I parametri geotecnici del terreno vengono assunti dalla relazione geologica relativa al sito di installazione:

Falda freatica:	Assente	
Peso di volume:	$\gamma_{pk} = 18.5$	kN/m ³
Angolo di resistenza al Taglio:	$\varphi'_k = 33^\circ$	
Coesione:	$C'_k = 0$	kPa

Si assume un angolo di attrito fondazione-terreno pari a:

$$\delta_k = 0.75 \times \varphi'_k = 24.75^\circ$$

Verifica allo stato limite di equilibrio come corpo rigido (EQU) (Ribaltamento)

Ai fini della verifica le azioni verticali sono favorevoli

- Asse x

$$V_d = \gamma_{DG1} \times N = 0,9 \times 175.85 = 158.26 \text{ kN}$$

$$R_d = V_d \times L/2 = 158.26 \times 1.20 / 2 = 474.79 \text{ kNm}$$

$$E_d = \gamma_{DQ} \times M_x = 1,5 \times 165.40 = 248.10 \text{ kNm}$$

$$R_d > E_d \rightarrow \text{Verificato}$$

- Asse y

$$V_d = \gamma_{DG1} \times N = 0,9 \times 175.85 = 158.26 \text{ kN}$$

$$R_d = V_d \times B/2 = 158.26 \times 6.00 / 2 = 94.96 \text{ kNm}$$

$$E_d = \gamma_{DQ} \times M_y = 1,5 \times 5.89 = 13.68 \text{ kNm}$$

$$R_d > E_d \rightarrow \text{Verificato}$$

Verifica allo stato limite di scorrimento sul piano di posa (GEO)

Si utilizza l'Approccio 2 (NT2008)

$$\gamma_{DQ} = 1.5 \text{ (da Tabella 6.2.I colonna A1)}$$

$$E_d = \gamma_{DQ} \times T = 1,5 \times 32.23 = 48.34 \text{ KN}$$

Coefficiente d'attrito di progetto:

$$\gamma_{D\varphi'} = 1 \text{ (da Tabella 6.2.II colonna M1)}$$

$$\text{tg}(\varphi)_d = \text{tg}(\varphi)_k / \gamma_{D\varphi'} = 0.461$$

$$\gamma_{DG1} = 1 \text{ (da Tabella 6.2.I colonna A1)}$$

$$\gamma_{DR} = 1.1 \text{ (da Tabella 6.4.I colonna R3)}$$

$$R_d = [\gamma_{DG1} \times N \times \text{tg}(\varphi)_d] / \gamma_{DR} = [1.0 \times 175.85 \times \text{tg}(\varphi)_d] / 1.1 = 73.70$$

$$R_d > E_d \rightarrow \text{Verificato}$$

Verifica della capacità portante (GEO)

Si utilizza l'Approccio 2 (NT2008)

$$\gamma_{DG} = 1.3 \text{ (da Tabella 6.2.I colonna A1)}$$

$$V_d = \gamma_{DG} \times N = 1,3 \times 175.85 = 228.60 \text{ KN}$$

$$\gamma_{DQ} = 1.5 \text{ (da Tabella 6.2.I colonna A1)}$$

$$M_{x,d} = \gamma_{DQ} \times M_x = 1,5 \times 165.40 = 248.10 \text{ KNm}$$

$$e_{x,d} = M_{x,d} / V_d = 248.10 / 228.60 = 1.09 \text{ m}$$

$$L' = L - 2 \times e_{x,d} = 6.00 - 2 \times 1.09 = 3.83 \text{ m}$$

$$M_{y,d} = \gamma_{DG} \times M_y = 1,5 \times 5.89 = 13.68 \text{ KNm}$$

$$e_{y,d} = M_{y,d} / V_d = 13.68 / 228.60 = 0.06 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \times e_{y,d} = 1.20 - 2 \times 0.06 = 1.08 \text{ m}$$

$$A' = B' \times L' = 1.08 \times 3.83 = 4.14 \text{ m}^2$$

$$\gamma_{D\sigma'} = 1 \text{ (da Tabella 6.2.II colonna M1)}$$

$$\sigma'_d = \sigma'_k$$

Pressione latitante la fondazione

$$q = \gamma_b \times D = 18.5 \times 0.9 = 16.65 \text{ kPa}$$

Fattori di cap. portante:	$N_c = 38.64$	$N_q = 26.09$	$N_{\gamma_b} = 32.59$
Fattori di forma:	$s_c = 1.19$	$s_q = 1.18$	$s_{\gamma_b} = 0.89$
Fattori di profondità:	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.22$	$d_{\gamma_b} = 1.00$
Fattori di inclinazione:	$i_c = 1.00$	$i_q = 0.69$	$i_{\gamma_b} = 0.56$

Fattori di inclinazione del piano di posa = 1

Fattori di inclinazione del piano di campagna = 1

Capacità portante di progetto:

$$q_{lim,d} = c \times N_c \times s_c \times d_c \times i_c + q \times N_q \times s_q \times d_q \times i_q + 0.5 \times \gamma_b \times \sigma'_d \times N_{\gamma_b} \times s_{\gamma_b} \times d_{\gamma_b} \times i_{\gamma_b} = 596.25 \text{ kPa}$$

*Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850*

$$R_d = q_{lim,d} \times A' / \gamma_{DR} = 596.25 \times 4.14 / 2.3 = 1072.47 \text{ kN}$$

$$E_d = V_d = 228.60 \text{ kN}$$

$R_d > E_d \rightarrow$ Verificato

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

Verifica armatura longitudinale (STR)

Armatura: 10 ↗ 12 B450C

$A_s = 942 \text{ mm}^2$

$f_{sd} = 390 \text{ MPa}$

Classe cls 20/25

$b = 1200 \text{ mm}$

$h = 850 \text{ mm}$

$M_{sd} = 1,3 \times N \times 1.09 - pp_p/2 \times L/4 = 127.67 \text{ kNm}$

La rottura della sezione avviene per raggiungimento della deformazione limite nell'acciaio

$M_{rd} = 0.968 \times h \times A_s \times f_{sd} = 302 \text{ kNm} > M_{sd} \rightarrow \text{verificato}$

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

Allegato: Eco dei dati di input e risultati elaborazione

DATI GENERALI (valori in daN,cm)

Metodo di calcolo: EC2 - EC3 - EC5

MATERIALI PER I PROFILI IN ACCIAIO

	gamma	E	ni	alfa
S275JR	0.0078500	2060000	0.300	0.0000120

DATI DEL TERRENO

ipotesi di incastro in fondazione

FILI FISSI

filo n0	x	y
1	0.0	0.0
2	375.0	0.0
3	575.0	0.0
4	775.0	0.0
5	875.0	0.0
6	1075.0	0.0
7	1275.0	0.0
8	1425.0	0.0

LIVELLI

fondazione	quota spiccato	0.00	spessore	0.00
piano n0 1	quota di imposta (tos)	50.00	spessore	0.00 flessibile
piano n0 2	quota di imposta (tos)	745.00	spessore	0.00 flessibile

TRONCHI

tronco n0	livello di partenza	livello di arrivo
1	P0	P2
2	P1	P2

VINCOLI ESTERNI DI PIANO

0 = libero -1 = bloccato >0 = costante elastica della molla

vincolo	piano	ins.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
1	1	f8	-1.000E+00	-1.000E+00	-1.000E+00	-1.000E+00	-1.000E+00	-1.000E+00

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

condizione n0		durata	psi0	psi1	psi2
1	Permanenti	Permanente	0.000	0.000	0.000
2	Vento	Media durata	0.600	0.500	0.000
3	delta T	Media durata	0.000	0.000	0.000

CARICHI LINEARI AD AZIONE ORIZZONTALE (KN/m)

carico n.		valore x	0.0000	valore y	0.4900
1	Vento ritti				
	Vento				

CARICHI CONCENTRATI (KN, KN*m)

carico n.		FX	FY	FZ	MX	MY	MZ	coef.s
1	Targa 1							
	condizione							
	Permanenti	0	0	-2	0	0	0	0.00
	condizione							
	Vento	0	16	0	0	0	0	0.00
2	Targa 2							
	condizione							
	Permanenti	0	0	-1	0	0	0	0.00
	condizione							
	Vento	0	12	0	0	0	0	0.00

CARICHI LINEARI AD AZIONE ORIZZONTALE SU PILASTRI E COLONNE

carico n0	filo	quota iniziale	quota finale	tipo di carico
1	8	50	745	1
2	1	0	745	1

CARICHI CONCENTRATI AI PIANI

carico n0	piano	ins.	tipo di carico
1	2	f3	2
2	2	f6	1

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE ULTIMO

n0	cond.1	cond.2	cond.3
1	1.30	1.50	0.00

PV_D_SC_GE_GE_3_C_000-005_0_002_R_A_0

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO CONDIZIONE RARA

n0	cond.1	cond.2	cond.3
1	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.00

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO CONDIZIONE FREQUENTE

n0	cond.1	cond.2	cond.3
1	1.00	0.00	0.00
2	1.00	0.50	0.00

COMBINAZIONI DI CARICO PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO CONDIZIONE QUASI PERMANENTE

n0	cond.1	cond.2	cond.3
1	1.00	0.00	0.00

COMBINAZIONI DI CARICO PER VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI SUL TERRENO

n0	cond.1	cond.2	cond.3
1	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.00

Carichi lineari generici riferiti al sistema globale (misure in daN,cm), True

Pr=carico in proiezione

N=carico normale

Pl=carico in proiezione sulla lunghezza

ID	Descrizione	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	Vento trasverso	Vento tipo	0.00 Pr	0.49 Pr	0.00 Pr	0.00 -	0.00 -	0.00 -

VALORI STATICI DEI PROFILI IN ACCIAIO (daN,cm)

xg	yg	Area	Jx	Wx	Jy	Wy	Jt	Atx	Aty	imin	Wplx	Wply
TUBO 700*300*6	15.00 35.00	118.56	75900	2168.56	20537	1369.10	50563.5	36.00	82.56	13.16	2669.0	1483.4
TUBO 600*400*5	20.00 30.00	99.00	52512	1750.40	28344	1417.20	55794.7	40.00	59.00	16.92	2060.1	1565.1

COLONNE IN ACCIAIO Caratteristiche geometriche (cm)

n0	quota i.	quota f.	profilo	filo	xg	yg	mater.	svincoli ini.	svincoli fin.
1	0.00	745.00	TUBO 700*300*6	1	0.0	0.0	S275JR		
2	50.00	745.00	TUBO 700*300*6	8	0.0	0.0	S275JR		

COLONNE IN ACCIAIO Dati di carico e verifica (cm)

n0	lineare gen.	delta T	rot.	betax	betay	ct	sov%
1		00C	00	0.70	0.70	0	0
2		00C	00	0.70	0.70	0	0

TRAVI IN ACCIAIO AI PIANI Caratteristiche geometriche (cm)

trave	piano	estr.ini.	estr.fin.	estradosso	profilo	mater.	svincoli ini.	svincoli fin.
1	2	f6	f7	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
2	2	f7	f8	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
3	2	f1	f2	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
4	2	f4	f5	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
5	2	f5	f6	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
6	2	f3	f4	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		
7	2	f2	f3	0.0	TUBO 600*400*5	S275JR		

TRAVI IN ACCIAIO AI PIANI Dati di carico e verifica (cm)

trave	piano	schema	car.	lineare gen.	delta T	rot.	betax	betay	l/f,comb	ct	svergol.	sov%	sisma	z
1	2		0		00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
2	2		0	Vento traver	00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
3	2		0	Vento traver	00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
4	2		0	Vento traver	00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
5	2		0		00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
6	2		0		00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00
7	2		0		00C	900	0.70	0.70	300	1	0	estrad.	0	0.00

STAMPA DELLE REAZIONI NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE ULTIMO (daN,cm)

ins.	nodo	x	y	z	combinazione	Fx	Fy	Fz	Mx	My
Mz										
f1	6	0	0	0	1	3.5860E+02	-2.497E+03	1.7850E+03	1.6724E+06	9.3141E+04
f8	8	1425	0	50	1	-3.586E+02	-3.223E+03	1.7999E+03	2.0458E+06	-7.657E+04

STAMPA DELLE REAZIONI NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO RARO (daN,cm)

ins.	nodo	x	y	z	combinazione	Fx	Fy	Fz	Mx	My
Mz										

PV_D_SC_GE_GE_3_C_000-005_0_002_R_A_0

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

f1	6	0	0	0	1	2.7585E+02	-7.487E-13	1.3731E+03	-1.498E-08	7.1647E+04	-5.198E-10
					2	2.7585E+02	-1.664E+03	1.3731E+03	1.1149E+06	7.1647E+04	-
1.131E+05											
f8	8	1425	0	50	1	-2.758E+02	7.4870E-13	1.3846E+03	1.5020E-08	-5.890E+04	-5.471E-10
					2	-2.758E+02	-2.148E+03	1.3846E+03	1.3639E+06	-5.890E+04	
1.2669E+05											

STAMPA DELLE REAZIONI NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE (daN,cm)

ins.	nodo	x	y	z	combinazione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	
Mz											
f1	6	0	0	0	1	2.7585E+02	-7.487E-13	1.3731E+03	-1.498E-08	7.1647E+04	-5.198E-10
					2	2.7585E+02	-8.322E+02	1.3731E+03	5.5747E+05	7.1647E+04	-
5.657E+04											
f8	8	1425	0	50	1	-2.758E+02	7.4870E-13	1.3846E+03	1.5020E-08	-5.890E+04	-5.471E-10
					2	-2.758E+02	-1.074E+03	1.3846E+03	6.8195E+05	-5.890E+04	
6.3347E+04											

STAMPA DELLE REAZIONI NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE (daN,cm)

ins.	nodo	x	y	z	combinazione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	
Mz											
f1	6	0	0	0	1	2.7585E+02	-7.487E-13	1.3731E+03	-1.498E-08	7.1647E+04	-5.198E-10
					2	-2.758E+02	7.4870E-13	1.3846E+03	1.5020E-08	-5.890E+04	-5.471E-10
f8	8	1425	0	50	1	-2.758E+02	7.4870E-13	1.3846E+03	1.5020E-08	-5.890E+04	-5.471E-10
					2	-2.758E+02	-2.148E+03	1.3846E+03	1.3639E+06	-5.890E+04	

STAMPA DELLE REAZIONI NELLE COMBINAZIONI PER PRESSIONI SUL TERRENO (daN,cm)

ins.	nodo	x	y	z	combinazione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	
Mz											
f1	6	0	0	0	1	2.7585E+02	-7.487E-13	1.3731E+03	-1.498E-08	7.1647E+04	-5.198E-10
					2	2.7585E+02	-1.664E+03	1.3731E+03	1.1149E+06	7.1647E+04	-
1.131E+05											
f8	8	1425	0	50	1	-2.758E+02	7.4870E-13	1.3846E+03	1.5020E-08	-5.890E+04	-5.471E-10
					2	-2.758E+02	-2.148E+03	1.3846E+03	1.3639E+06	-5.890E+04	
1.2669E+05											

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE TRAVI IN ACCIAIO DI PIANO NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE ULTIMO (daN,cm)

Trave a piano 2 filo iniziale 6 filo finale 7											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
1	1	10	1075	0	745	-3.5860E+02	2.60158E+03	-6.0543E+02	-7.2878E+05	1.01127E+05	-1.63995E+04
	1	11	1275	0	745	-3.5860E+02	2.60158E+03	-8.0749E+02	-2.0846E+05	-4.0166E+04	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 7 filo finale 8											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
2	1	11	1275	0	745	-3.5860E+02	2.60158E+03	-8.0749E+02	-2.0846E+05	-4.0166E+04	-1.63995E+04
	1	9	1425	0	745	-3.5860E+02	2.71183E+03	-9.5904E+02	1.90042E+05	-1.7266E+05	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 1 filo finale 2											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
3	1	7	0	0	745	-3.5860E+02	-1.9490E+03	8.83637E+02	1.69696E+05	-1.7402E+05	-1.63995E+04
	1	12	375	0	745	-3.5860E+02	-1.6734E+03	5.04775E+02	-5.0951E+05	8.63081E+04	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 4 filo finale 5											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
4	1	13	775	0	745	-3.5860E+02	1.94084E+02	-8.1345E+01	-8.0538E+05	1.70994E+05	-1.63995E+04
	1	14	875	0	745	-3.5860E+02	2.67584E+02	-1.8237E+02	-7.8230E+05	1.57808E+05	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 5 filo finale 6											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
5	1	14	875	0	745	-3.5860E+02	2.67584E+02	-1.8237E+02	-7.8230E+05	1.57808E+05	-1.63995E+04
	1	10	1075	0	745	-3.5860E+02	2.67584E+02	-3.8443E+02	-7.2878E+05	1.01127E+05	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 3 filo finale 4											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
6	1	15	575	0	745	-3.5860E+02	1.94084E+02	1.20715E+02	-8.4420E+05	1.67057E+05	-1.63995E+04
	1	13	775	0	745	-3.5860E+02	1.94084E+02	-8.1345E+01	-8.0538E+05	1.70994E+05	-1.63995E+04
Trave a piano 2 filo iniziale 2 filo finale 3											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
7	1	12	375	0	745	-3.5860E+02	-1.6734E+03	5.04775E+02	-5.0951E+05	8.63081E+04	-1.63995E+04
	1	15	575	0	745	-3.5860E+02	-1.6734E+03	3.02715E+02	-8.4420E+05	1.67057E+05	-1.63995E+04

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE TRAVI IN ACCIAIO DI PIANO NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO RARO (daN,cm)

Trave a piano 2 filo iniziale 6 filo finale 7											
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
1	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-4.6572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08
	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-4.6572E+02	-4.8585E+05	7.77901E+04	-1.09330E+04
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-6.2115E+02	-1.3898E+05	-3.0897E+04	-1.09330E+04

PV_D_SC_GE_GE_3_C_000-005_0_002_R_A_0

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			8			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
2	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08
	1	9	1425	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-7.3772E+02	-5.4708E-10	-1.3281E+05	1.553989E-08
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-6.2115E+02	-1.3898E+05	-3.0897E+04	-1.09330E+04
	2	9	1425	0	745	-2.7585E+02	1.80789E+03	-7.3772E+02	1.26695E+05	-1.3281E+05	-1.09330E+04
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			2			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
3	1	7	0	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	6.79720E+02	5.19814E-10	-1.3386E+05	1.553989E-08
	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08
	2	7	0	0	745	-2.7585E+02	-1.2994E+03	6.79720E+02	1.13131E+05	-1.3386E+05	-1.09330E+04
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	3.88288E+02	-3.3968E+05	6.63908E+04	-1.09330E+04
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			5			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
4	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08
	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	-6.2573E+01	-5.3692E+05	1.31534E+05	-1.09330E+04
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-1.4029E+02	-5.2153E+05	1.21391E+05	-1.09330E+04
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			6			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
5	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08
	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-2.9572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-1.4029E+02	-5.2153E+05	1.21391E+05	-1.09330E+04
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-2.9572E+02	-4.8585E+05	7.77901E+04	-1.09330E+04
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			4			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
6	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	9.28576E+01	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08
	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	9.28576E+01	-5.6280E+05	1.28505E+05	-1.09330E+04
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	-6.2573E+01	-5.3692E+05	1.31534E+05	-1.09330E+04
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			3			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
7	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08
	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	2.32858E+02	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	3.88288E+02	-3.3968E+05	6.63908E+04	-1.09330E+04
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	2.32858E+02	-5.6280E+05	1.28505E+05	-1.09330E+04

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE TRAVI IN ACCIAIO DI PIANO NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE (daN, cm)

Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			7			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
1	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-4.6572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08
	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	8.67195E+02	-4.6572E+02	-2.4293E+05	7.77901E+04	-5.46649E+03
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	8.67195E+02	-6.2115E+02	-6.9488E+04	-3.0897E+04	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			8			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
2	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08
	1	9	1425	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-7.3772E+02	-5.4708E-10	-1.3281E+05	1.553989E-08
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	8.67195E+02	-6.2115E+02	-6.9488E+04	-3.0897E+04	-5.46649E+03
	2	9	1425	0	745	-2.7585E+02	9.03945E+02	-7.3772E+02	6.33474E+04	-1.3281E+05	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			2			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
3	1	7	0	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	6.79720E+02	5.19814E-10	-1.3386E+05	1.553989E-08
	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08
	2	7	0	0	745	-2.7585E+02	-6.4968E+02	6.79720E+02	5.65653E+04	-1.3386E+05	-5.46649E+03
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-5.5781E+02	3.88288E+02	-1.6984E+05	6.63908E+04	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			5			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
4	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08
	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	6.46947E+01	-6.2573E+01	-2.6846E+05	1.31534E+05	-5.46649E+03
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	8.91947E+01	-1.4029E+02	-2.6077E+05	1.21391E+05	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			6			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
5	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08
	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-2.9572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	8.91947E+01	-1.4029E+02	-2.6077E+05	1.21391E+05	-5.46649E+03
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	8.91947E+01	-2.9572E+02	-2.4293E+05	7.77901E+04	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			4			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
6	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	9.28576E+01	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08
	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	6.46947E+01	9.28576E+01	-2.8140E+05	1.28505E+05	-5.46649E+03
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	6.46947E+01	-6.2573E+01	-2.6846E+05	1.31534E+05	-5.46649E+03
Trave a piano 2		filo iniziale			filo finale			3			
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
7	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08
	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	2.32858E+02	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-5.5781E+02	3.88288E+02	-1.6984E+05	6.63908E+04	-5.46649E+03
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	-5.5781E+02	2.32858E+02	-2.8140E+05	1.28505E+05	-5.46649E+03

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE TRAVI IN ACCIAIO DI PIANO NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE (daN,cm)

Trave a piano 2		filo iniziale			6 filo			filo finale			7		
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt		
1	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-4.6572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08		
	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			7 filo			filo finale			8		
2	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08		
	1	9	1425	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-7.3772E+02	-5.4708E-10	-1.3281E+05	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			1 filo			filo finale			2		
3	1	7	0	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	6.79720E+02	5.19814E-10	-1.3386E+05	1.553989E-08		
	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			4 filo			filo finale			5		
4	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08		
	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			5 filo			filo finale			6		
5	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08		
	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-2.9572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			3 filo			filo finale			4		
6	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	9.28576E+01	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08		
	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08		
Trave a piano 2		filo iniziale			2 filo			filo finale			3		
7	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08		
	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	2.32858E+02	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08		

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE TRAVI IN ACCIAIO DI PIANO NELLE COMBINAZIONI PER PRESSIONI SUL TERRENO (daN,cm)

Trave a piano 2		filo iniziale			6 filo			filo finale			7		
asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt		
1	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-4.6572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08		
	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08		
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-4.6572E+02	-4.8585E+05	7.77901E+04	-1.09330E+04		
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-6.2115E+02	-1.3898E+05	-3.0897E+04	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			7 filo			filo finale			8		
2	1	11	1275	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2115E+02	-4.3477E-10	-3.0897E+04	1.553989E-08		
	1	9	1425	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-7.3772E+02	-5.4708E-10	-1.3281E+05	1.553989E-08		
	2	11	1275	0	745	-2.7585E+02	1.73439E+03	-6.2115E+02	-1.3898E+05	-3.0897E+04	-1.09330E+04		
	2	9	1425	0	745	-2.7585E+02	1.80789E+03	-7.3772E+02	1.26695E+05	-1.3281E+05	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			1 filo			filo finale			2		
3	1	7	0	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	6.79720E+02	5.19814E-10	-1.3386E+05	1.553989E-08		
	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08		
	2	7	0	0	745	-2.7585E+02	-1.2994E+03	6.79720E+02	1.13131E+05	-1.3386E+05	-1.09330E+04		
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	3.88288E+02	-3.3968E+05	6.63908E+04	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			4 filo			filo finale			5		
4	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08		
	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08		
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	-6.2573E+01	-5.3692E+05	1.31534E+05	-1.09330E+04		
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-1.4029E+02	-5.2153E+05	1.21391E+05	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			5 filo			filo finale			6		
5	1	14	875	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-1.4029E+02	-1.3529E-10	1.21391E+05	1.553989E-08		
	1	10	1075	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-2.9572E+02	-2.8503E-10	7.77901E+04	1.553989E-08		
	2	14	875	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-1.4029E+02	-5.2153E+05	1.21391E+05	-1.09330E+04		
	2	10	1075	0	745	-2.7585E+02	1.78389E+02	-2.9572E+02	-4.8585E+05	7.77901E+04	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			3 filo			filo finale			4		
6	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	9.28576E+01	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08		
	1	13	775	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	-6.2573E+01	-6.0425E-11	1.31534E+05	1.553989E-08		
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	9.28576E+01	-5.6280E+05	1.28505E+05	-1.09330E+04		
	2	13	775	0	745	-2.7585E+02	1.29389E+02	-6.2573E+01	-5.3692E+05	1.31534E+05	-1.09330E+04		
Trave a piano 2		filo iniziale			2 filo			filo finale			3		
7	1	12	375	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	3.88288E+02	2.39053E-10	6.63908E+04	1.553989E-08		
	1	15	575	0	745	-2.7585E+02	-7.4870E-13	2.32858E+02	8.93140E-11	1.28505E+05	1.553989E-08		
	2	12	375	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	3.88288E+02	-3.3968E+05	6.63908E+04	-1.09330E+04		
	2	15	575	0	745	-2.7585E+02	-1.1156E+03	2.32858E+02	-5.6280E+05	1.28505E+05	-1.09330E+04		

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE COLONNE NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE ULTIMO (daN,cm)

Colonna a tronco 1 filo 1

PV_D_SC_GE_GE_3_C_000_005_0_002_R_A_0

Segnaletica stradale tipologici – Relazione di calcolo – Portale a cavalletto – Tabelle 4,00 x 2,50 + 4,00 x 2,00
pk 74+850

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
8	1	6	0	0	0	-1.7850E+03	3.58604E+02	-2.4966E+03	-9.3141E+04	1.67241E+06	1.696958E+05
	1	7	0	0	745	-8.8364E+02	3.58604E+02	-1.9490E+03	1.74019E+05	1.63995E+04	1.696958E+05

Colonna a tronco 2 filo 8

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
9	1	8	1425	0	50	-1.7999E+03	-3.5860E+02	-3.2227E+03	7.65743E+04	2.04584E+06	-1.90042E+05
	1	9	1425	0	745	-9.5904E+02	-3.5860E+02	-2.7118E+03	-1.7266E+05	-1.6399E+04	-1.90042E+05

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE COLONNE NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO RARO (daN,cm)

Colonna a tronco 1 filo 1

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
8	1	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-7.4870E-13	-7.1647E+04	-1.4982E-08	5.198143E-10
	1	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-7.4870E-13	1.33861E+05	-1.5540E-08	5.198143E-10
	2	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-1.6644E+03	-7.1647E+04	1.11494E+06	1.131306E+05
	2	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-1.2994E+03	1.33861E+05	1.09330E+04	1.131306E+05

Colonna a tronco 2 filo 8

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
9	1	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	3.93834E-10	5.89033E+04	-6.8918E-08	5.470779E-10
	1	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	3.93834E-10	-1.3281E+05	2.04797E-07	5.470779E-10
	2	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	-2.1484E+03	5.89033E+04	1.36389E+06	-1.26695E+05
	2	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	-1.8079E+03	-1.3281E+05	-1.0933E+04	-1.26695E+05

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE COLONNE NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE (daN,cm)

Colonna a tronco 1 filo 1

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
8	1	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-7.4870E-13	-7.1647E+04	-1.4982E-08	5.198143E-10
	1	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-7.4870E-13	1.33861E+05	-1.5540E-08	5.198143E-10
	2	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-8.3221E+02	-7.1647E+04	5.57469E+05	5.656528E+04
	2	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-6.4968E+02	1.33861E+05	5.46649E+03	5.656528E+04

Colonna a tronco 2 filo 8

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
9	1	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	3.93834E-10	5.89033E+04	-6.8918E-08	5.470779E-10
	1	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	3.93834E-10	-1.3281E+05	2.04797E-07	5.470779E-10
	2	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	-1.0742E+03	5.89033E+04	6.81946E+05	-6.33474E+04
	2	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	-9.0394E+02	-1.3281E+05	-5.4665E+03	-6.33474E+04

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE COLONNE NELLE COMBINAZIONI PER STATO LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE (daN,cm)

Colonna a tronco 1 filo 1

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
8	1	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-7.4870E-13	-7.1647E+04	-1.4982E-08	5.198143E-10
	1	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-7.4870E-13	1.33861E+05	-1.5540E-08	5.198143E-10

Colonna a tronco 2 filo 8

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
9	1	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	3.93834E-10	5.89033E+04	-6.8918E-08	5.470779E-10
	1	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	3.93834E-10	-1.3281E+05	2.04797E-07	5.470779E-10

STAMPA DEGLI SFORZI NELLE COLONNE NELLE COMBINAZIONI PER PRESSIONI SUL TERRENO (daN,cm)

Colonna a tronco 1 filo 1

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
8	1	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-7.4870E-13	-7.1647E+04	-1.4982E-08	5.198143E-10
	1	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-7.4870E-13	1.33861E+05	-1.5540E-08	5.198143E-10
	2	6	0	0	0	-1.3731E+03	2.75850E+02	-1.6644E+03	-7.1647E+04	1.11494E+06	1.131306E+05
	2	7	0	0	745	-6.7972E+02	2.75850E+02	-1.2994E+03	1.33861E+05	1.09330E+04	1.131306E+05

Colonna a tronco 2 filo 8

asta	comb.	nodo	x	y	z	N	T12	T13	M12	M13	Mt
9	1	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	3.93834E-10	5.89033E+04	-6.8918E-08	5.470779E-10
	1	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	3.93834E-10	-1.3281E+05	2.04797E-07	5.470779E-10
	2	8	1425	0	50	-1.3846E+03	-2.7585E+02	-2.1484E+03	5.89033E+04	1.36389E+06	-1.26695E+05
	2	9	1425	0	745	-7.3772E+02	-2.7585E+02	-1.8079E+03	-1.3281E+05	-1.0933E+04	-1.26695E+05