

OPERA:

NUOVA ILLUMINAZIONE DEL FRONTE MARE DI ANCONA

STRATEGIA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE - I.T.I. WATERFRONT DI ANCONA 3.0
CUP: E31B17000680007

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO AMBITO URBANO

OGGETTO:

CALCOLI STRUTTURALI
VIA XXIX SETTEMBRE-LUNGOMARE
VANVITELLI
CONFIGURAZIONE P3 E P4

ELABORATO GRAFICO:

B-C.4.4.4

Data:

Dicembre 2019
rev 01

Scala:

ENTE AMMINISTRATIVO

COMUNE DI ANCONA

Largo XXIV Maggio 1, - tel: 071 222.1
RUP: Arch. Claudio CENTANNI

IDEAZIONE E COORDINAMENTO GENERALE, PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI, CO-PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA,
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE, RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE TRA LE VARIE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE

TIMBRO E FIRMA



SARDELLINI MARASCA ARCHITETTI

ANCONA Via De Bosis 8 - 60123 tel 071 2073835 - fax 071 2082631
e-mail: studio@sardellinimarasca.com - www.sardellinimarasca.com

Arch. Anita SARDELLINI

Ing. Andrea MARASCA

Arch. Giorgio MARASCA

Geom. Paolo MARASCA

PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA



Società d'ingegneria ASTRAPTO srl

ROMA Viale dell'Università 27 - 00185 - tel 06 4941250

e-mail: info@astrapto.it

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Ing. Gaetano ROCCO

ANCONA Corso Garibaldi n° 111 - 60121 - tel 071 56300

e-mail: info@roccoengineering.it

PROGETTAZIONE SISTEMI E RETI DI TELECOMUNICAZIONE WI-FI E VIDEOSORVEGLIANZA

Ing. Diego FRANZONI

ANCONA Via Bartolin n° 6 - 60129 - tel 071 3580028

e-mail: diego.franzoni@gmail.com

CO-PROGETTISTA - GIOVANE PROFESSIONISTA

Arch. Valentina PORCARELLI

JESI Via dei Fiori n° 9 - 60035 - tel 333 1514050

e-mail: valentina.porcarelli@gmail.com

PRESTAZIONI GEOLOGICHE

Geologo Stefano GIULIANI

JESI Via Papa Giovanni XXIII n° 14/b - 60035 - tel/fax. 0731 201555

e-mail: geotecstudiogeologico@gmail.com

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	2
2. RELAZIONE SUI MATERIALI	2
2.1. Prove sui materiali: calcestruzzo	2
2.2. Acciaio da costruzione	3
2.3. Barre filettate per ancoraggi chimici	4
3. CALCOLI STATICI	4
3.1. Criteri di calcolo	4
3.2. Analisi dei carichi	4
3.3. Azione del vento	5
3.4. Modello di calcolo	6
3.5. Verifica delle strutture in acciaio.....	8
3.6. Verifica giunto di base scatolare 250x150 s=10mm.....	10
3.7. Verifica giunto di base scatolare 140x80 s=8mm.....	13

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è relativa al progetto esecutivo per la realizzazione dei pali di illuminazione stradale e pedonale, lungo via XXIX settembre di Ancona.

2. RELAZIONE SUI MATERIALI

2.1. Prove sui materiali: calcestruzzo

Sono state eseguite prove di compressione su 5 carote in calcestruzzo prelevate da travi e soletta, caratterizzate da un rapporto altezza/diametro unitario. In questi casi, come suggerito dalle UNI EN 12504-1:2009 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 1 - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione" si assume una resistenza cubica coincidente con la cilindrica ($f_c=R_c$).

Nelle tabelle che seguono si riporta una sintesi delle prove eseguite.

Provenienza del materiale:	Locali ed aree di proprietà dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale - Porto di Ancona		
Prelevi effettuati in data:	25-26/09/2019		
Richiesta del:	20/09/2019		
Macchina carotatrice utilizzata:	prodotta dalla HILTI modello DD 250 con carotiere a diamanti impregnati		
Materiale pervenuto il:	25-26/09/2019		
Data esecuzione delle prove in laboratorio:	21/10/2019	Temp.	20 °C Umidità 67%

Risultati delle prove a COMPRESSIONE (UNI EN 12390-3:2019) su n. 5 provini cilindrici di calcestruzzo prelevati da elementi strutturali in calcestruzzo armato

Contr. provino	Elemento - foto	Peso provino (N)	D (mm)	H (mm)	Mv (kN/m ³)	H/D	Ac (mm ²)	F (kN)	fc (N/mm ²)	Rc (N/mm ²)	CB (mm)	TR
C1	Trave - foto n° 1+3	14,6	94	94	22,34	1,0	6939,78	110	15,9	15,9	50	S
C2	Soletta - foto n° 4+7	14,0	94	94	21,44	1,0	6939,78	78	11,2	11,2	50	S
C3	Trave - foto n° 8+11	14,5	94	94	22,29	1,0	6939,78	151	21,8	21,8	45	S
C4	Trave - foto n° 12+14	14,8	94	94	22,62	1,0	6939,78	80	11,5	11,5	70	S
C5	Trave - foto n° 15+17	14,7	94	94	22,46	1,0	6939,78	171	24,6	24,6	50	S

D	Diametro del provino cilindrico
H	Altezza del provino cilindrico
Mv	Massa volumica apparente
Ac	Area della sezione trasversale del provino su cui agisce la forza di compressione
F	Carico massimo a rottura
fc	Resistenza cilindrica a compressione (resistenza cilindrica strutturale in opera)
Rc	Resistenza cubica a compressione (resistenza cubica strutturale in opera)
CB	Determinazione della profondità di carbonatazione nel calcestruzzo
TR	Tipo di rottura: S = soddisfacente; NS = non soddisfacente

La UNI EN 12504-1:2009 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 1 - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione" definisce che se i rapporti preferenziali altezza/diametro sono:

- 2,0 il risultato di resistenza deve essere paragonata alla resistenza cilindrica ($R_c = f_c / 0,83$);
- 1,0 il risultato di resistenza deve essere paragonato alla resistenza cubica ($f_c = R_c$).

Il valore medio ottenuto è risultato pari a (§11.2.6 NTC 2018)

$$R_{cm} = \frac{17,00}{0,85} = 20,00 \text{ MPa}$$

Considerando un fattore di confidenza $FC=1,35$ si ottengono le seguenti caratteristiche meccaniche.

	Livello di conoscenza LC2 $FC = 1,35$
Resistenza cilindrica a compressione media	$f_{cm} = 0,83 R_{cm} = 16,60 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di progetto allo SLU meccanismi duttili	$f_{cd} = \frac{f_{cm}}{FC} = \frac{16,60}{1,35} = 12,30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di progetto allo SLU meccanismi fragili	$f_{cd} = \frac{f_{cm}}{\gamma_c \cdot FC} = \frac{16,60}{1,5 \cdot 1,35} = 8,20 \text{ N/mm}^2$

Il modulo di elasticità E_c è determinato con il valore della resistenza cilindrica media e nelle analisi si è utilizzato un modulo del calcestruzzo ridotto al 50% per tener conto degli effetti della fessurazione:

$$E_c = 22.000[(f_{cm})/10]^{0,3} = 22.000[(16,60)/10]^{0,3} = 25612 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{c_ridotto} = 0,50 \cdot E_c = 12806 \text{ N/mm}^2$$

2.2. Acciaio da costruzione

I profili delle strutture principali in carpenteria metallica saranno realizzati in acciaio tipo:

A. "S 235" (UNI EN 10025-2 per i laminati a caldo a sezione aperta) avente le seguenti caratteristiche:

- tensione caratteristica di rottura a trazione ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$
- tensione caratteristica di snervamento ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$

B. "S 235 H" (UNI EN 10210-1 per profili a sezione cava) avente le seguenti caratteristiche:

- tensione caratteristica di rottura a trazione ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 360 \text{ N/mm}^2$
- tensione caratteristica di snervamento ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 235 \text{ N/mm}^2$

La resistenza di calcolo delle membrature in carpenteria metallica R_d si pone nella forma:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

dove:

R_k è il valore caratteristico della resistenza (trazione, compressione, flessione, taglio e torsione) della membratura, determinata dai valori caratteristici delle resistenza dei materiali f_{yk} e dalle caratteristiche geometriche degli elementi strutturali, dipendenti dalla classe della sezione.

γ_M è il fattore parziale globale relativo al modello di resistenza adottato.

Tab. 4.2.VII - Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

La **saldatura** dovrà avvenire in officina con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011, a completa penetrazione UNI 2560:2010

Le giunzioni bullonate saranno realizzate con bulloni ad alta resistenza con le seguenti caratteristiche:

2.3. Barre filettate per ancoraggi chimici

- Vite classe 5.8 (UNI EN ISO 898-1: 2013)
- tensione di rottura a trazione $f_{tb} \geq 500 \text{ MPa}$
- tensione di snervamento $f_{yb} \geq 400 \text{ MPa}$
- dado classe 8 (UNI EN ISO 898-2:2012)
- rosette 100HV min. (UNI EN 15048-1)
- forza di serraggio $N_s = 0,8 f_{K,N} \cdot A_{res}$
- coppia di serraggio $T_s = 0,2 N_s \cdot d$

I bulloni dovranno essere dotati di dispositivi antisvitamento: rondelle elastiche spaccate secondo la UNI 1751:2013.

3. CALCOLI STATICI

3.1. Criteri di calcolo

Le verifiche assumendo le azioni e le combinazioni previste dalle NTC 2018.

Le normative di riferimento sono:

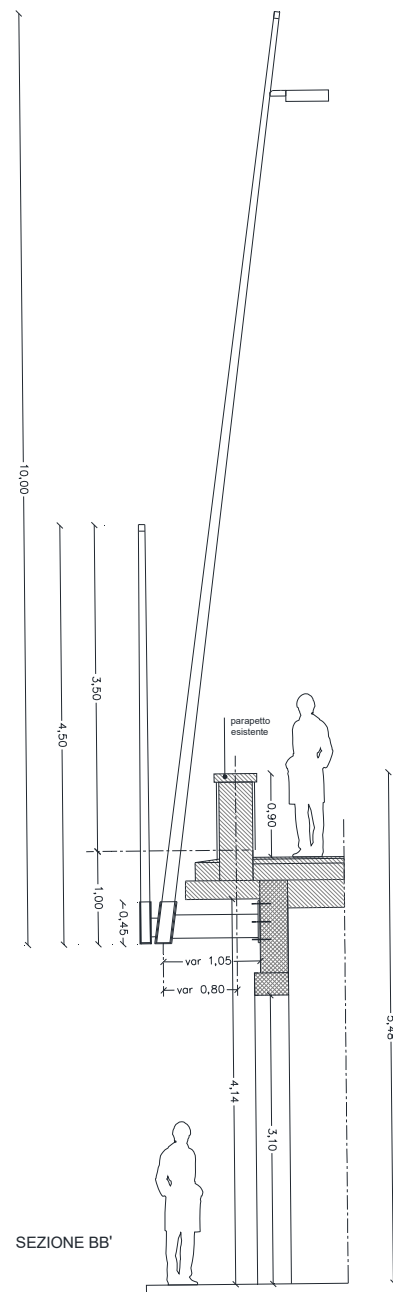
- D.M. 17 gennaio 2018 recante "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 recante Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.;
- CNR 10016/2000: Strutture composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni;
- Eurocodice 3: UNI EN 1993-1-1 "Progettazione delle strutture in acciaio";

3.2. Analisi dei carichi

Il peso proprio delle strutture è calcolato automaticamente dal programma in base alla geometria dell'elemento ed alle caratteristiche del materiale con il quale è realizzato. Il peso proprio "G1" è stato tenuto in considerazione assumendo, nel modello, un peso specifico per l'acciaio pari a 78,50 kN/m³.

3.3. Azione del vento

Le azioni del vento sono considerate come una pressione statica normale alla superficie esterna degli elementi costruttivi. Si calcolano due diversi valori della pressione del vento in funzione dell'altezza dal suolo z di ciascuno palo di illuminazione.



Il valore della pressione del vento è dato da:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

q_r = pressione cinetica di riferimento

Relazione configurazione P3 e P4

c_e = coefficiente di esposizione

c_p = coefficiente di forma

c_d = coefficiente dinamico

per la zona in oggetto (Ancona – zona 3), si ha:

Velocità di base: $v_b = v_{b,0} \cdot c_d = 27 \cdot 1,00 = 27 \text{ m/s}$

Velocità di riferimento: $v_r = v_b \cdot c_r = 27 \cdot 1,00 = 27 \text{ m/s}$

Pressione cinetica di riferimento: $q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho v_r^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 27^2 = 456,29 \text{ N/m}^2$

dove:

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m^3 .

I singoli coefficienti, assumono i seguenti valori:

$c_e = 2,24$ Per $z = 8,40 \text{ m}$ palo illuminazione pedonale

$c_e = 2,57$ per $z = 13,90 \text{ m}$ palo illuminazione stradale

$c_d = 1,00$

$c_p = 2,40$ §C3.3.8.7

$$p(z = 8,40 \text{ m}) = 2,45 \text{ kN/m}^2$$

$$p(z = 13,90 \text{ m}) = 2,81 \text{ kN/m}^2$$

3.4. Modello di calcolo

La struttura viene schematizzata con un modello tridimensionale dove le singole aste sono modellate con elementi frame.

Nel seguito vengono riportati i dati di input del modello e successivamente i risultati delle analisi.

Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico agli Stati Limite Ultimi sono state determinate in base alle indicazioni della normativa di riferimento: le combinazioni di carico da considerare ai fini delle verifiche devono essere stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto dalle NTC 2018 al Cap. 2.

Nelle verifiche di resistenza di cui allo stato limite di resistenza della struttura [STR] compresi gli elementi di fondazione si adotta la seguente combinazione:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \text{ (SLU)}$$

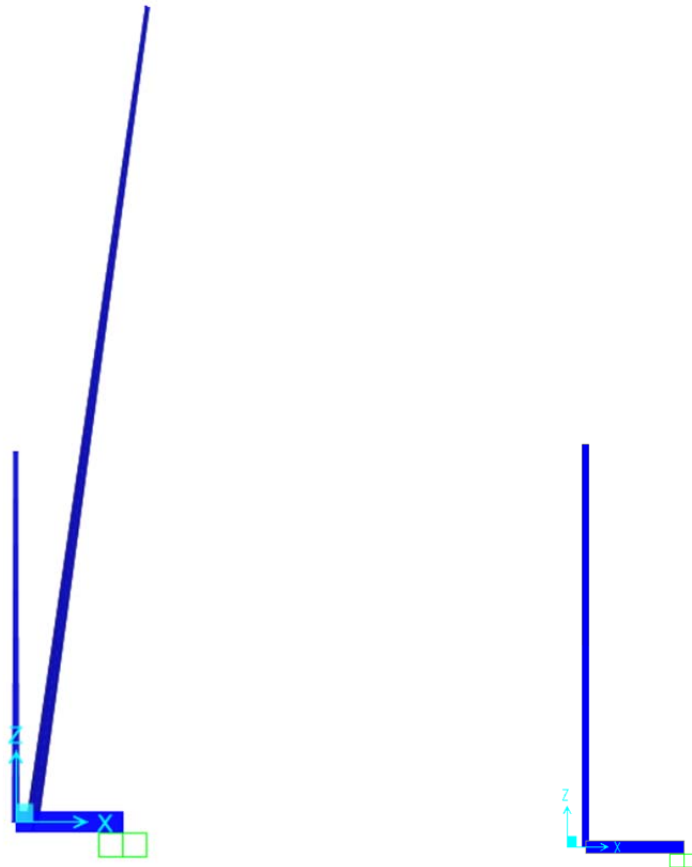


Figura 1 – Modello shade, a sinistra la soluzione con palo pedonale e stradale mentre a destra quella con il solo palo pedonale

Dati di input

TABLE: Load Pattern Definitions		
LoadPat	DesignType	SelfWtMult
Text	Text	Unitless
DEAD	Dead	1
Vx+	Wind	0
Vx-	Wind	0
Vy	Wind	0
V45°+	Wind	0
V45°-	Wind	0

TABLE: Load Case Definitions		
Case	Type	InitialCond
Text	Text	Text
DEAD	LinStatic	Zero
MODAL	LinModal	Zero
Vx+	LinStatic	Zero
Vx-	LinStatic	Zero
Vy	LinStatic	Zero
V45°+	LinStatic	Zero
V45°-	LinStatic	Zero

TABLE: Combination Definitions				
ComboName	ComboType	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Text	Text	Unitless
SLU x+	Linear Add	Linear Static	DEAD	1,3
	Linear Add	Linear Static	Vx+	1,5
SLU x-	Linear Add	Linear Static	DEAD	1,3
	Linear Add	Linear Static	Vx-	1,5
SLU y	Linear Add	Linear Static	DEAD	1,3
	Linear Add	Linear Static	Vy	1,5
SLU 45+	Linear Add	Linear Static	DEAD	1,3
	Linear Add	Linear Static	V45°+	1,5
SLU 45-	Linear Add	Linear Static	DEAD	1,3
	Linear Add	Linear Static	V45°-	1,5
involuppo	Envelope	Response Combo	SLU 45-	1
	Envelope	Response Combo	SLU 45+	1
	Envelope	Response Combo	SLU x-	1
	Envelope	Response Combo	SLU x+	1
	Envelope	Response Combo	SLU y	1

3.5. Verifica delle strutture in acciaio

In generale le verifiche delle singole membrature (pilastri, travi, aste) che compongono le strutture di elevazione in acciaio, vengono eseguite in base alle NTC2018, assegnando ai coefficienti parziali di sicurezza per il materiale, i valori indicati:

$$\gamma_{M0} = 1,05 \quad (\text{per sezioni di classe 1-2-3});$$

$$\gamma_{M1} = 1,05 \quad (\text{per sezioni di classe 4 – per fenomeni di instabilità}).$$

Le membrature puramente tese sono verificate per:

- la resistenza delle sezioni trasversali.

Le membrature compresse, sono verificate per:

- la resistenza delle sezioni trasversali;
- la resistenza all'instabilità.

Le membrature delle travi soggette a flessione sono verificate principalmente per:

- la resistenza delle sezioni trasversali;
- la resistenza all'instabilità flessione torsionale;

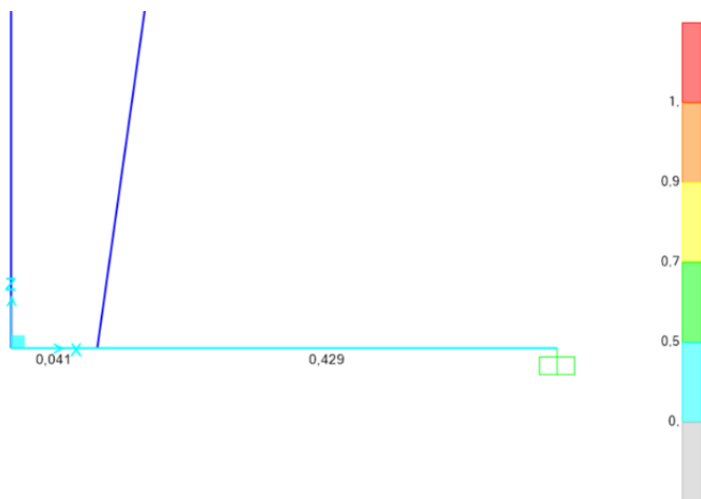
Le membrature soggette alla combinazione di forza assiale e momento, sono verificate principalmente per:

- la resistenza delle sezioni trasversali agli effetti combinati;
- la resistenza delle membrature agli effetti combinati;
- i criteri per le travi;

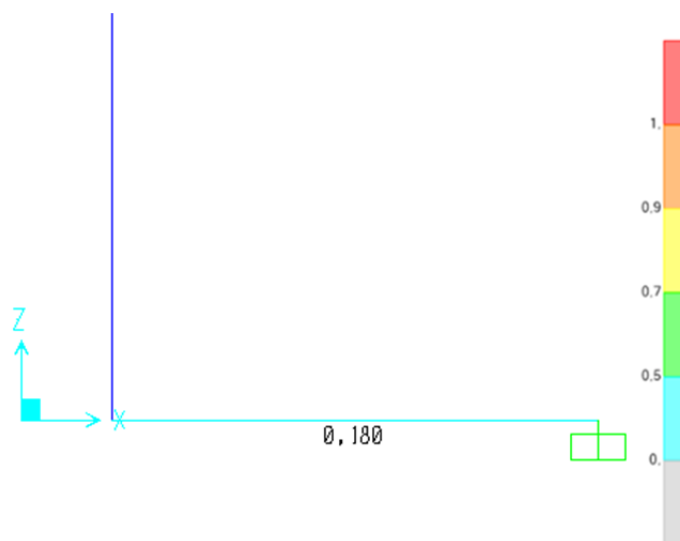
- i criteri per le membrature tese o compresse, secondo quanto appropriato.

Per tutte le formule di verifica dei diversi casi, si rimanda alle NTC 2018.

Di seguito si riporta la verifica dallo scatolare 250x150 S=10mm per le combinazioni allo SLU



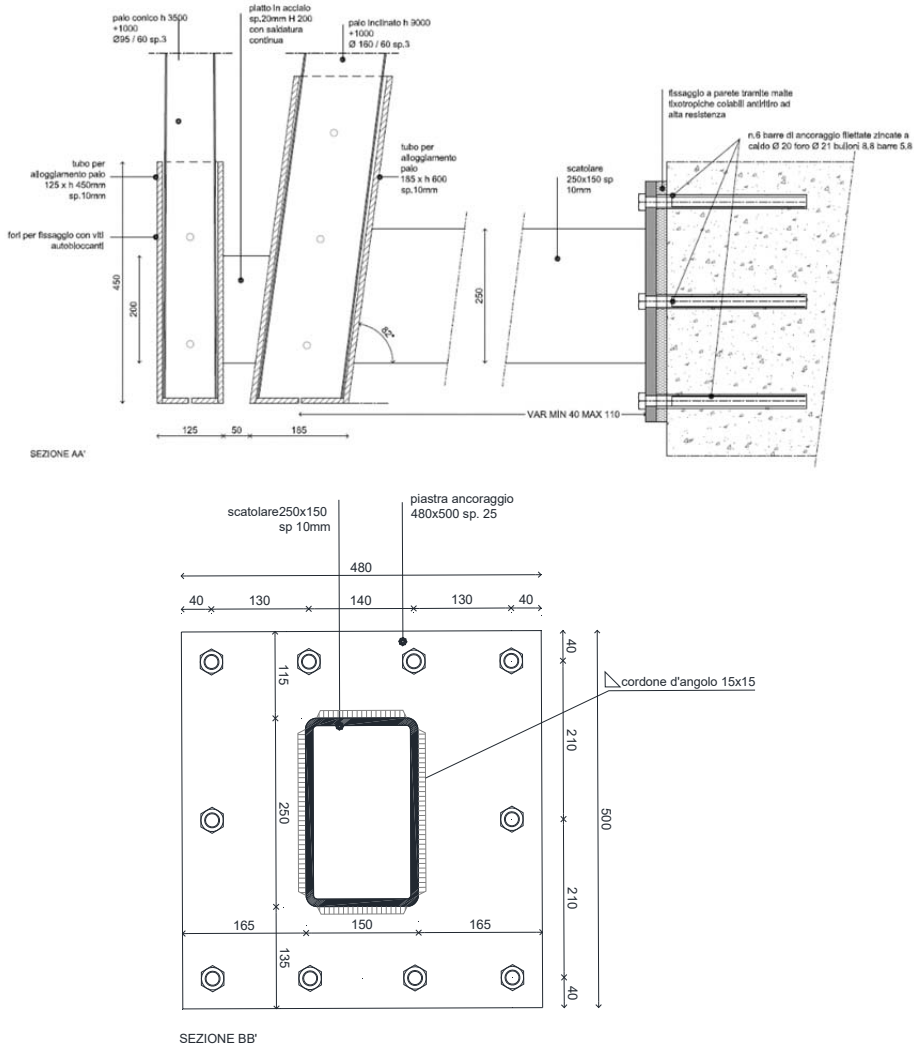
Di seguito si riporta la verifica dallo scatolare 140x80 S=8 mm per le combinazioni allo SLU



La verifica risulta soddisfatta

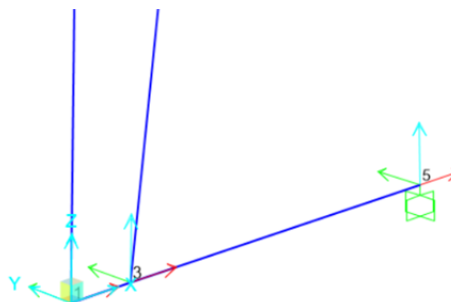
3.6. Verifica giunto di base scatolare 250x150 s=10mm

L’ancoraggio di base della struttura è costituito da una piastra in acciaio S235 di forma rettangolare 400 x 450 mm e spessore 20 mm. La piastra di base contiene dieci barre filettate zincate $\phi 20 A_{res} = 245 \text{ mm}^2$, acciaio classe 5.8 con lunghezza di ancoraggio minima pari a 800 mm. Si procede alla verifica dell’elemento più sollecitato. **N.B. il particolare è da intendersi indicativo, in fase di esecuzione verrà valutato caso per caso.**



Le massime sollecitazioni agente sul collegamento risultano pari a:

TABLE: Joint Reactions							
Joint	OutputCase	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	SLU x+	-9,30	0,00	2,32	0,00	-33,08	0,00
5	SLU x-	9,30	0,00	2,32	0,00	36,23	0,00
5	SLU y	0,00	-9,30	2,32	34,65	1,58	6,37
5	SLU 45+	-6,52	-6,52	2,32	24,23	-22,65	4,47
5	SLU 45-	6,52	-6,52	2,32	24,23	25,80	4,47



Di seguito si riporta la verifica dell’ancoraggio eseguita con l’ausilio del software Hilty.

1.1 Combinazioni di carico

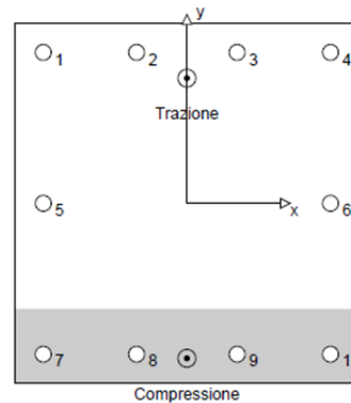
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]
1	SLU X+	$V_x = 0,000; V_y = -2,320; N = -9,300;$ $M_x = -33,080; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$
2	SLU X-	$V_x = 0,000; V_y = -2,320; N = 9,300;$ $M_x = 36,230; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$
3	SLU Y	$V_x = -9,300; V_y = -2,320; N = 0,000;$ $M_x = 1,580; M_y = -6,370; M_z = 34,650;$
4	SLU 45+	$V_x = -6,520; V_y = -2,320; N = -6,520;$ $M_x = -22,650; M_y = -4,470; M_z = 24,230;$
5	SLU 45-	$V_x = -6,520; V_y = -2,320; N = 6,520;$ $M_x = 25,800; M_y = -4,470; M_z = 24,230;$

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]
Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	20,335	0,232	0,000	-0,232
2	20,335	0,232	0,000	-0,232
3	20,335	0,232	0,000	-0,232
4	20,335	0,232	0,000	-0,232
5	8,374	0,232	0,000	-0,232
6	8,374	0,232	0,000	-0,232
7	0,000	0,232	0,000	-0,232
8	0,000	0,232	0,000	-0,232
9	0,000	0,232	0,000	-0,232
10	0,000	0,232	0,000	-0,232



Compressione max. nel calcestruzzo: 0,12 [%]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 3,59 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/174): 98,087 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/-216): 88,787 [kN]

Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_{R1} [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	20,335	81,667	25	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	98,087	310,134	32	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	98,087	220,453	45	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
122,500	1,500	81,667	20,335

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{D,N}$ [mm ²]	$A_{D,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,0,25}$ [N/mm ²]	$S_{Cr,Np}$ [mm]	$C_{Cr,Np}$ [mm]	C_{min} [mm]
781,718	341,333	16,00	584	292	∞
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{d,Np}^0$	$\psi_{d,Np}$	
0,950	9,03	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	34	0,895	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
226,871	465,201	1,500	310,134	98,087	

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{C,N}$ [mm ²]	$A_{C,N}^0$ [mm ²]	$C_{Cr,N}$ [mm]	$S_{Cr,N}$ [mm]		
2.256,000	1.440,000	600	1.200		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	34	0,946	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]	
7,200	223,084	1,500	220,453	98,087	

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,232	49,040	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	2,320	535,401	1	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
61,300	1,250	49,040	0,232

4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
2.592.000	1.440.000	600	1.200	2,000	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,sp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
223,084	1,500	535,401	2,320		

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,445	0,005	1,500	30	OK

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

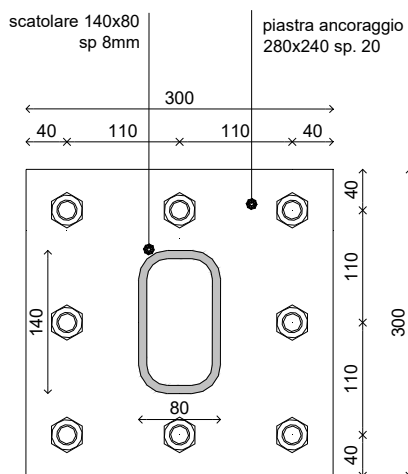
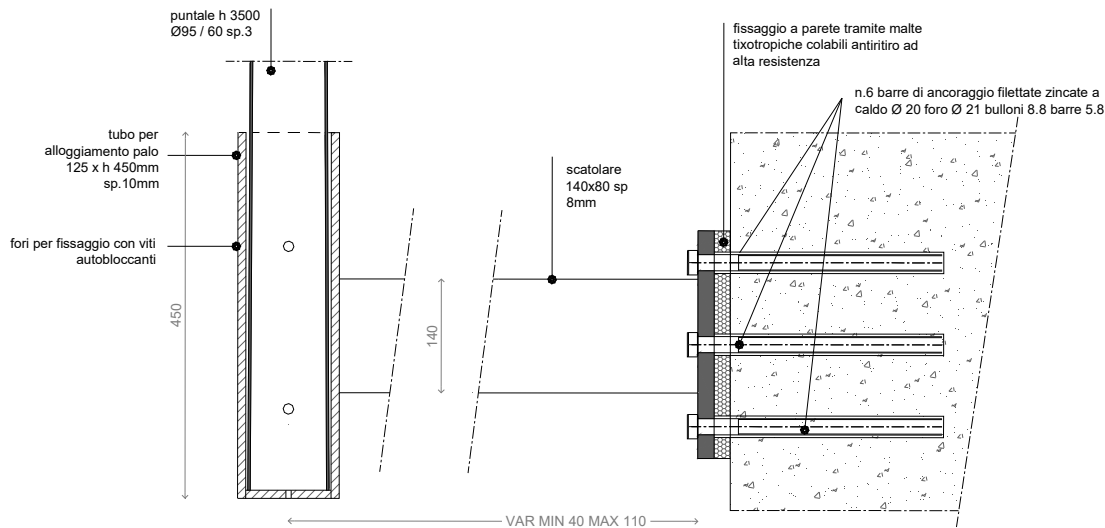
$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 15,063 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,060 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,172 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,007 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,060 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 15,063 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,096 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,172 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,010 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,096 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

3.7. Verifica giunto di base scatolare 140x80 s=8mm

L'ancoraggio di base della struttura è costituito da una piastra in acciaio S235 di forma rettangolare 300 x 300 mm e spessore 20 mm. La piastra di base contiene otto barre filettate zincate $\phi 20 A_{res} = 245 \text{ mm}^2$, acciaio classe 5.8 con lunghezza di ancoraggio minima pari a 600 mm. Si procede alla verifica dell'elemento più sollecitato. **N.B. il particolare è da intendersi indicativo, in fase di esecuzione verrà valutato caso per caso.**



SEZIONE BB'

TABLE: Joint Reactions							
Joint	OutputCase	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	SLU x+	-2,03	0,00	0,68	0,00	-3,66	0,00
5	SLU x-	2,03	0,00	0,68	0,00	4,75	0,00
5	SLU y	0,00	-2,03	0,68	4,20	0,55	2,23
5	SLU 45+	-1,42	-1,42	0,68	2,94	-2,39	1,56
5	SLU 45-	1,42	-1,42	0,68	2,94	3,48	1,56

1.1 Combinazioni di carico

Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]
1	SLU X+	$V_x = 0,000$; $V_y = -0,680$; $N = -2,030$; $M_x = -3,660$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;
2	SLU X-	$V_x = 0,000$; $V_y = -0,680$; $N = 2,030$; $M_x = 4,750$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$;
3	SLU Y	$V_x = -2,030$; $V_y = -0,680$; $N = 0,000$; $M_x = 0,550$; $M_y = -2,230$; $M_z = 4,200$;
4	SLU 45+	$V_x = -1,420$; $V_y = -0,680$; $N = -1,420$; $M_x = -2,390$; $M_y = -1,560$; $M_z = 2,940$;
5	SLU 45-	$V_x = -1,420$; $V_y = -0,680$; $N = 1,420$; $M_x = 3,480$; $M_y = -1,560$; $M_z = 2,940$;

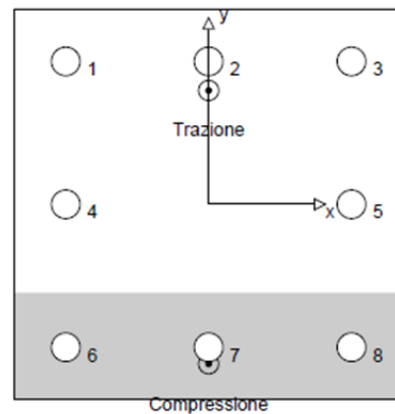
2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	6,310	0,085	0,000	-0,085
2	6,310	0,085	0,000	-0,085
3	6,310	0,085	0,000	-0,085
4	2,416	0,085	0,000	-0,085
5	2,416	0,085	0,000	-0,085
6	0,000	0,085	0,000	-0,085
7	0,000	0,085	0,000	-0,085
8	0,000	0,085	0,000	-0,085



Compressione max. nel calcestruzzo: 0,06 [%]
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 1,77 [N/mm²]
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/88): 23,763 [kN]
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/-123): 21,733 [kN]

Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

3 Carico di trazione (EOTA TR 029, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	6,310	81,667	8	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	23,763	230,343	11	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	23,763	185,435	13	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
122,500	1,500	81,667	6,310

3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm ²]	$S_{cr,Np}$ [mm]	$C_{cr,Np}$ [mm]	C_{min} [mm]
558.332	341.333	16,00	584	292	∞
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
0,950	9,03	2,300	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	22	0,931	1,000	1,000
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
226,871	345,515	1,500	230,343	23,763	

3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$C_{cr,N}$ [mm]	$S_{cr,N}$ [mm]		
1.860.200	1.440.000	600	1.200		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	22	0,965	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]	
7,200	223,084	1,500	185,435	23,763	

4 Carico di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,085	49,040	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	0,680	416,506	1	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
61,300	1,250	49,040	0,085

4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
2.016.400	1.440.000	600	1.200	2,000	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
223,084	1,500	416,506	0,680		

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EOTA TR 029, Sezione 5.2.4)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_v	α	Utilizzo $\beta_{N,v}$ [%]	Stato
0,128	0,002	1,500	5	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_v^{\alpha} \leq 1,0$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,674 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,019 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,063 \text{ [kN]} & \delta_v &= 0,003 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,019 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,674 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,030 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,063 \text{ [kN]} & \delta_v &= 0,004 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,030 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

1. Model geometry

This section provides model geometry information, including items such as joint coordinates, joint restraints, and element connectivity.

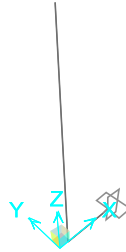


Figure 1: Finite element model

1.1. Joint coordinates

Table 1: Joint Coordinates

Table 1: Joint Coordinates						
Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX m	GlobalY m	GlobalZ m	
3	GLOBAL	Cartesian	0,205	0,	0,	
5	GLOBAL	Cartesian	1,305	0,	0,	
6	GLOBAL	Cartesian	0,205	2,700E-16	4,5	

1.2. Joint restraints

Table 2: Joint Restraint Assignments

Table 2: Joint Restraint Assignments						
Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

1.3. Element connectivity

Table 3: Connectivity - Frame

Table 3: Connectivity - Frame			
Frame	JointI	JointJ	Length m
1	3	6	4,5
3	3	5	1,1

Table 4: Frame Section Assignments

Table 4: Frame Section Assignments			
Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	palo pedonale	palo pedonale	Default
3	140 x 80 s=8	140 x 80 s=8	Default

2. Material properties

This section provides material property information for materials used in the model.

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties						
Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E+01	7,8490E+00	210000000	80769230, 77	0,3	1,1700E-05

Table 6: Material Properties 03a - Steel Data

Table 6: Material Properties 03a - Steel Data			
Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope
S235	235000,	360000,	-0,1

3. Section properties

This section provides section property information for objects used in the model.

3.1. Frames

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4									
SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	tf m	tw m	Area m2	TorsConst m4	
140 x 80 s=8	S235	Box/Tube	0,14	0,08	0,008	0,008	0,003264	7,084E-06	
D 60	S235	Pipe	0,06			0,003	0,000537	4,376E-07	
D 95	S235	Pipe	0,095			0,003	0,000867	1,837E-06	
palo pedonale		Nonprismatic							

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4					
SectionName	I33 m4	I22 m4	I23 m4	AS2 m2	AS3 m2
140 x 80 s=8	8,125E-06	3,265E-06	0,	0,00224	0,00128
D 60	2,188E-07	2,188E-07	0,	0,000269	0,000269
D 95	9,183E-07	9,183E-07	0,	0,000434	0,000434
palo pedonale					

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

SectionName	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
140 x 80 s=8	0,000116	0,000082	0,000146	0,000097	0,049892	0,031625
D 60	7,293E-06	7,293E-06	9,756E-06	9,756E-06	0,02018	0,02018
D 95	0,000019	0,000019	0,000025	0,000025	0,032544	0,032544

palo pedonale

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

SectionName	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
140 x 80 s=8	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
D 60	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
D 95	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,

palo pedonale

Table 8: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

Table 8: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

SectionName	SegmentNu m	StartSect	EndSect	AbsLength m	VarLength	EI33Var	EI22Var
palo pedonale	1	D 95	D 60		1,	Parabolic	Linear

4. Load patterns

This section provides loading information as applied to the model.

4.1. Definitions

Table 9: Load Pattern Definitions

Table 9: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
DEAD	Dead	1,	
Vx+	Wind	0,	None
Vx-	Wind	0,	None
Vy	Wind	0,	None
V45°+	Wind	0,	None
V45°-	Wind	0,	None

5. Load cases

This section provides load case information.

5.1. Definitions

Table 10: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Table 10: Load Case Definitions, Part 1 of 2						
Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero				Prog Det
MODAL	LinModal	Zero				Prog Det
Vx+	LinStatic	Zero				Prog Det
Vx-	LinStatic	Zero				Prog Det
Vy	LinStatic	Zero				Prog Det
V45°+	LinStatic	Zero				Prog Det
V45°-	LinStatic	Zero				Prog Det

Table 10: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Table 10: Load Case Definitions, Part 2 of 2	
Case	DesignAct
DEAD	Non-Composite
MODAL	Other
Vx+	Short-Term Composite
Vx-	Short-Term Composite
Vy	Short-Term Composite
V45°+	Short-Term Composite
V45°-	Short-Term Composite

5.2. Static case load assignments

Table 11: Case - Static 1 - Load Assignments

Table 11: Case - Static 1 - Load Assignments			
Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	DEAD	1,
Vx+	Load pattern	Vx+	1,
Vx-	Load pattern	Vx-	1,
Vy	Load pattern	Vy	1,
V45°+	Load pattern	V45°+	1,
V45°-	Load pattern	V45°-	1,

6. Load combinations

This section provides load combination information.

Table 12: Combination Definitions

Table 12: Combination Definitions			
ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU x+	Linear Add	DEAD	1,3
SLU x+		Vx+	1,5
SLU x-	Linear Add	DEAD	1,3
SLU x-		Vx-	1,5
SLU y	Linear Add	DEAD	1,3
SLU y		Vy	1,5
SLU 45+	Linear Add	DEAD	1,3
SLU 45+		V45°+	1,5
SLU 45-	Linear Add	DEAD	1,3
SLU 45-		V45°-	1,5
inviluppo	Envelope	SLU 45-	1,
inviluppo		SLU 45+	1,
inviluppo		SLU x-	1,
inviluppo		SLU x+	1,
inviluppo		SLU y	1,

1. Model geometry

This section provides model geometry information, including items such as joint coordinates, joint restraints, and element connectivity.



Figure 1: Finite element model

1.1. Joint coordinates

Table 1: Joint Coordinates

Table 1: Joint Coordinates						
Joint	CoordSys	CoordType	GlobalX	GlobalY	GlobalZ	
			m	m	m	
1	GLOBAL	Cartesian	0,	0,	0,	
2	GLOBAL	Cartesian	0,	2,700E-16	4,5	
3	GLOBAL	Cartesian	0,205	0,	0,	
4	GLOBAL	Cartesian	1,59673	6,040E-16	9,90268	
5	GLOBAL	Cartesian	1,305	0,	0,	

1.2. Joint restraints

Table 2: Joint Restraint Assignments

Table 2: Joint Restraint Assignments						
Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
5	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

1.3. Element connectivity

Table 3: Connectivity - Frame

Frame	JointI	JointJ	Length m
1	1	2	4,5
2	3	4	10,
3	3	5	1,1
4	1	3	0,205

Table 4: Frame Section Assignments

Frame	AnalSect	DesignSect	MatProp
1	palo pedonale	palo pedonale	Default
2	palo stradale	palo stradale	Default
3	250 x 150 s=10	250 x 150 s=10	Default
4	250 x 150 s=10	250 x 150 s=10	Default

2. Material properties

This section provides material property information for materials used in the model.

Table 5: Material Properties 02 - Basic Mechanical Properties

Material	UnitWeight KN/m3	UnitMass KN-s2/m4	E1 KN/m2	G12 KN/m2	U12	A1 1/C
S235	7,6973E+01	7,8490E+00	210000000	80769230, 77	0,3	1,1700E-05

Table 6: Material Properties 03a - Steel Data

Material	Fy KN/m2	Fu KN/m2	FinalSlope
S235	235000,	360000,	-0,1

3. Section properties

This section provides section property information for objects used in the model.

3.1. Frames

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 1 of 4

SectionName	Material	Shape	t3 m	t2 m	tf m	tw m	Area m2	TorsConst m4
250 x 150 s=10	S235	Box/Tube	0,25	0,15	0,01	0,01	0,0076	0,000059
D 160	S235	Pipe	0,16			0,003	0,00148	9,122E-06
D 60	S235	Pipe	0,06			0,003	0,000537	4,376E-07
D 95	S235	Pipe	0,095			0,003	0,000867	1,837E-06
palo pedonale		Nonprismatic						
palo stradale		Nonprismatic						

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 2 of 4

SectionName	I33 m4	I22 m4	I23 m4	AS2 m2	AS3 m2
250 x 150 s=10	0,000064	0,000028	0,	0,005	0,003
D 160	4,561E-06	4,561E-06	0,	0,00074	0,00074
D 60	2,188E-07	2,188E-07	0,	0,000269	0,000269
D 95	9,183E-07	9,183E-07	0,	0,000434	0,000434
palo pedonale					
palo stradale					

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 3 of 4

SectionName	S33 m3	S22 m3	Z33 m3	Z22 m3	R33 m	R22 m
250 x 150 s=10	0,000508	0,000376	0,000625	0,000435	0,09141	0,060918
D 160	0,000057	0,000057	0,000074	0,000074	0,055518	0,055518
D 60	7,293E-06	7,293E-06	9,756E-06	9,756E-06	0,02018	0,02018
D 95	0,000019	0,000019	0,000025	0,000025	0,032544	0,032544
palo pedonale						
palo stradale						

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

Table 7: Frame Section Properties 01 - General, Part 4 of 4

SectionName	AMod	A2Mod	A3Mod	JMod	I2Mod	I3Mod	MMod	WMod
250 x 150 s=10	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
D 160	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
D 60	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
D 95	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,	1,
palo pedonale								
palo stradale								

Table 8: Frame Section Properties 05 - Nonprismatic

SectionName	SegmentNum	StartSect	EndSect	AbsLength	VarLength	EI33Var	EI22Var
palo pedonale	1	D 95	D 60		1,	Parabolic	Linear
palo stradale	1	D 160	D 60		1,	Parabolic	Linear

4. Load patterns

This section provides loading information as applied to the model.

4.1. Definitions

Table 9: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad
DEAD	Dead	1,	
Vx+	Wind	0,	None
Vx-	Wind	0,	None
Vy	Wind	0,	None
V45°+	Wind	0,	None
V45°-	Wind	0,	None

5. Load cases

This section provides load case information.

5.1. Definitions

Table 10: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	MassSource	DesActOpt
DEAD	LinStatic	Zero				Prog Det
Vx+	LinStatic	Zero				Prog Det
Vx-	LinStatic	Zero				Prog Det
Vy	LinStatic	Zero				Prog Det
V45°+	LinStatic	Zero				Prog Det
V45°-	LinStatic	Zero				Prog Det

Table 10: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	DesignAct
DEAD	Non-Composite
Vx+	Short-Term Composite

Table 10: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	DesignAct
Vx-	Short-Term Composite
Vy	Short-Term Composite
V45°+	Short-Term Composite
V45°-	Short-Term Composite

5.2. Static case load assignments

Table 11: Case - Static 1 - Load Assignments

Table 11: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
DEAD	Load pattern	DEAD	1,
Vx+	Load pattern	Vx+	1,
Vx-	Load pattern	Vx-	1,
Vy	Load pattern	Vy	1,
V45°+	Load pattern	V45°+	1,
V45°-	Load pattern	V45°-	1,

6. Load combinations

This section provides load combination information.

Table 12: Combination Definitions

Table 12: Combination Definitions

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
SLU x+	Linear Add	DEAD	1,3
SLU x+		Vx+	1,5
SLU x-	Linear Add	DEAD	1,3
SLU x-		Vx-	1,5
SLU y	Linear Add	DEAD	1,3
SLU y		Vy	1,5
SLU 45+	Linear Add	DEAD	1,3
SLU 45+		V45°+	1,5
SLU 45-	Linear Add	DEAD	1,3
SLU 45-		V45°-	1,5
inviluppo	Envelope	SLU 45-	1,
inviluppo		SLU 45+	1,
inviluppo		SLU x-	1,
inviluppo		SLU x+	1,
inviluppo		SLU y	1,