

COMUNE DI CASTELVERDE

PROVINCIA DI CREMONA



REALIZZAZIONE TANGENZIALE COSTA S.ABRAMO
STRALCIO FUNZIONALE 2
LOTTO 2



CALCOLO PLINTI IMPIANTI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

1 OGGETTO

L'oggetto della seguente relazione di calcolo riguarda la verifica del plinto di fondazione per supporto palo impianto i.p. a margine delle intersezioni della tangenziale di Costa S. Abramo con via San Predengo e con s.p. 41.

2 ALLEGATI

- Schema del plinto in cemento armato;

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DM 17/01/2018, Testo Unico: Norme Tecniche per le Costruzioni.
- DGR 4317/21

4 PROPRIETA' DEI MATERIALI

Nella fase di calcolo si sono presi in considerazione i seguenti materiali:

➤ calcestruzzo

- classe di resistenza $R_{ck}300 - C25/30$
- coefficiente parziale di sicurezza cls $\gamma_c = 1.50$
- coefficiente riduttivo resistenza di lunga durata $\alpha_{cc} = 0.85$
- resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
- resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 142 \text{ kg/cm}^2$

➤ acciaio per barre armatura

- tipo B450C
- coefficiente parziale di sicurezza acciaio $\gamma_s = 1.15$
- resistenza caratteristica di snervamento a trazione $f_{yk} = 4500 \text{ kg/cm}^2$
- modulo di elasticità $E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

Acciaio

	Sigla	f _{yk}	f _{tk}	sig. adm
>	B 450C	450	540	255
	FeB22k	215	335	115
	FeB32k	315	490	155
	FeB38k	375	450	215
	FeB44k	430	540	255
	Trefolo	1620	1800	1080

Aggiungi

Elimina

B 450C
 f_{yk} N/mm²
 f_{tk} N/mm²
 γ_s
 E_s/E_c
 E_s N/mm²
 ε_{su} ‰
 f_{yd} N/mm²
 ε_{syd} ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm²

Calcestruzzo

	Sigla	f _{ck}	R _{ck}
	C16/20	16	20
	C20/25	20	25
>	C25/30	25	30
	C28/35	28	35
	C30/37	30	37
	C35/45	35	45

Aggiungi

Elimina

C25/30
 f_{ck} N/mm²
 R_{ck} N/mm²
 γ_c
 ε_{c2} ‰
 ε_{cu} ‰
 α_{cc} ?
 f_{cd} N/mm²
 f_{cc}/f_{cd} ?
 $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 τ_{co} τ_{c1} N/mm²
 f_{ctm} E_{cm} N/mm²

5 AZIONI DI PROGETTO

L'analisi dei carichi ha preso in considerazione le seguenti tipologie di azioni:

- a. Permanenti strutturali G_1 : azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo. Tali pesi **collaborano** strutturalmente con l'intera opera.

In questa categoria rientrano:

- Peso proprio acciaio $G_{11} = 7850 \text{ kg/m}^3$

- b. Permanenti non strutturali G_2 : azioni che agiscono durante tutta la vita della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è così piccola e lenta da poterle considerare con sufficiente approssimazione costanti nel tempo. Tali pesi **non collaborano** strutturalmente con l'intera opera.

Pesi assenti.

- c. Variabili Q_k : azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita utile di progetto della struttura. In questa categoria rientrano:

- Spinta del vento $Q_{11} = 120 \text{ kg/m}^2$

NOTA BENE: Le azioni sismiche NON sono dimensionanti per il manufatto in questione.

6 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Secondo quanto previsto in DM 17/01/2018 le verifiche sono condotte con il metodo allo SLU secondo la seguente combinazione:

$$E_d = \sum_j \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_i \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

con:

- G_{kj} = valore caratteristico delle azioni permanenti
- Q_{k1} = valore caratteristico di una delle azioni variabili
- Q_{ki} = valore caratteristico delle altre azioni variabili
- γ_{Gj} = coefficiente parziale di sicurezza per le azioni permanenti
- γ_{Qi} = coefficiente parziale di sicurezza per le azioni variabili
- ψ_{0i} = valore di combinazione delle azioni variabili

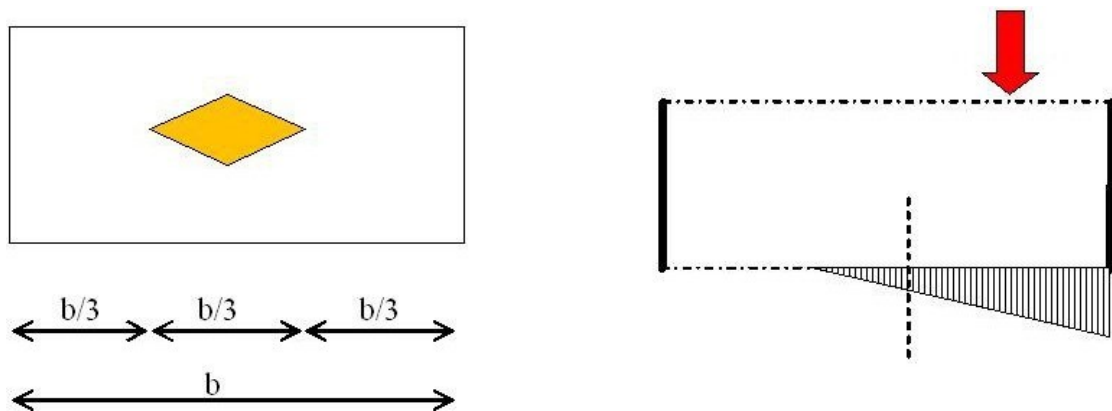
I coefficienti utilizzati allo SLU per la valutazione dei carichi sono i seguenti:

- $\gamma_G = 1.30$
- $\gamma_Q = 1.50$
- ψ_0 = secondo quanto espresso in DM 17/01/2018

7 VERIFICHE STRUTTURALI

7.1 VERIFICA DI STABILITA'

Il calcolo di stabilità alla base viene fatto verificando che la risultante delle forze alla base del plinto sia interna al perimetro di appoggio alla base:



Il massimo momento flettente e azione assiale scaricati alla base del plinto valgono rispettivamente:

$$M = 960 \text{ kgm}$$

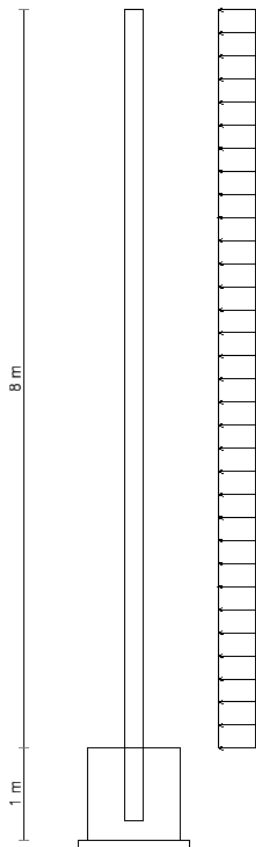
$$N = 2710 \text{ kg}$$

per cui il valore dell'eccentricità $e = M/N$ è pari a $0,35\text{m} < 0,50\text{m}$, condizione in cui il manufatto non

ribalta. Di seguito si riportano i calcoli.

dimensione plinto 100 x 100 x 100

peso plinto 2500 Kg



$$q = 120 \text{ t/mq}$$

$$d = (370 + 120) / 2 = 245 \text{ mm}$$

$$P_v = 120 \times 0,245 = 30 \text{ t/m}$$

$$M = \frac{1}{2} \times 30 \times 8^2 = 960 \text{ t m}$$

$$N_{\text{tot}} = 2500 + 210 = 2710 \text{ Kg}$$

$$e = M/N = 0,35 < \beta/2 = 0,50 \quad \text{verifica a ribaltamento soddisfatta}$$

$$X = (\beta/2 - e) \times 3 = 0,45 \text{ m}$$

$$\sigma_t = 2 N / (X \times \beta) = 1,2 \text{ t/mq}$$

7.2 VERIFICA ARMATURA DEL PLINTO

Viene inserita la seguente armatura:

PLINTO PALO ILLUMINAZIONE

ARMATURA ZATTERA

ARMATURA INFERIORE

n. 4 $\varnothing 16$ direz. x

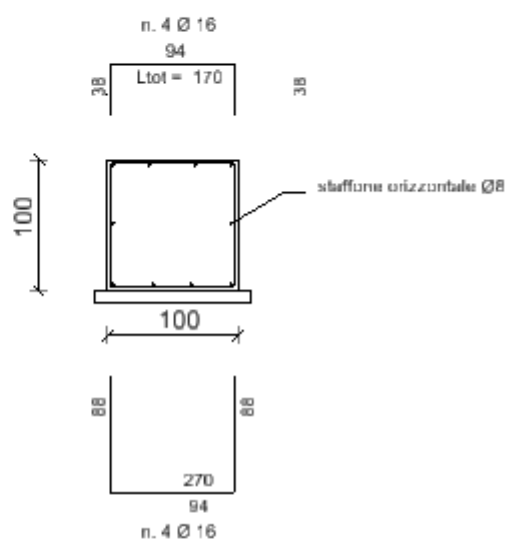
n. 4 $\varnothing 16$ direz. y

ARMATURA SUPERIORE

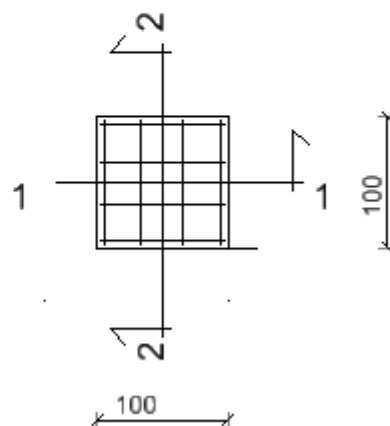
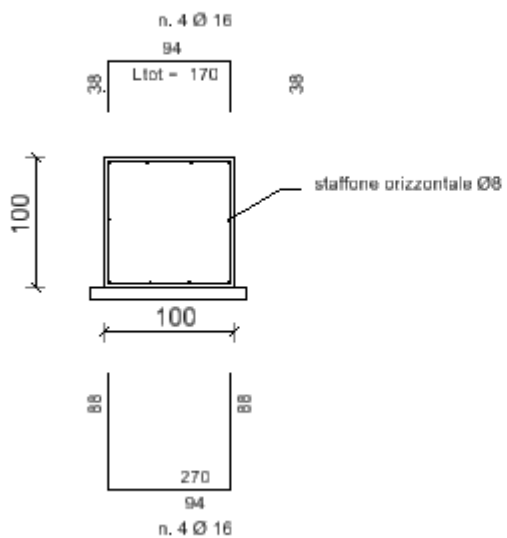
n. 4 $\varnothing 16$ direz. x

n. 4 $\varnothing 16$ direz. y

Sezione 1 - 1



Sezione 2 - 2



Si considera la sezione reagente come di seguito riportato:

Titolo : plinto palo

N° Vertici 4 **Zoom** **N° barre** 2 **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]
1	0	0
2	100	0
3	100	100
4	0	100

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	12	70	5
2	12	70	145

Tipo Sezione
☐ Rettan.re ☐ Trapezi
☐ a T ☐ Circolare
☐ Rettangoli ☒ Coord.
☐ DXF

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N Ed 0 kN
M xEd 57,6 kNm
M yEd 0 kNm

P.to applicazione N
☒ Centro ☐ Baricentro cls
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C25/30**
 ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9,75 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6
 τ_{c1} 1,829

M xRd 676,3 kN m
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 2,008 ‰
 ϵ_s 67,5 ‰
 d 145 cm
 x 4,188 x/d 0,02888
 δ 0,7

Metodo di calcolo
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-
☐ Metodo n

Tipo flessione
☒ Retta ☐ Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd **Dominio M-N**
L_o 0 cm **Col. modello**
M-curvatura
☐ Precompresso

Si nota che la verifica è abbondantemente positiva.

7.1 CONCLUSIONI

Il sottoscritto Dott. Ing. Guido Favalli, con studio in Cremona, via Bordigallo 18, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cremona al numero 810, in merito al plinto in c.a. avente dimensioni $100 \times 100 \times H=100$ a supporto di palo per impianto i.p. (H fuori terra = 8m):

DICHIARA CHE

- il peso del plinto in c.a. è tale che la risultante a terra delle forze ribaltanti ricada all'interno del perimetro di appoggio alla base, per cui NON sussistono le condizioni di ribaltamento, ovvero il manufatto è STABILE rispetto ad una spinta del vento di circa 120 kg/m^2 ;
- l'armatura di cui è costituito (4 ferri diametro 16 mm nelle due direzioni, sup e inf) è tale da sopportare il massimo momento flettente agente alla base, pari a $M=960 \text{ kgm}$ (in esercizio).

DICHIARAZIONE ASSEVERATA DEL PROGETTISTA STRUTTURALE ABILITATO RELATIVA AGLI INTERVENTI PRIVI DI RILEVANZA NEI RIGUARDI DELLA PUBBLICA INCOLUMITÀ

OGGETTO: Dichiarazione asseverata relativa agli interventi privi di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità allegata alla Relazione tecnica di asseverazione unica per la richiesta o presentazione di ☐ CILA / ☐ SCIA / ☐ SCIA alternativa / ☐ PdC per l'intervento di cui al/ai punto/i ...18..... dell'allegato C alla D.g.r. XXXX/2021

Il/La sottoscritto/a **COGNOME** FAVALLI **NOME** GUIDO
 residente a CASTELIDONE, Prov. CR, Indirizzo VIA MONTALE, n. 3, CAP 26030
 C.F. FVLGDG65D09D150K P.IVA 01096990195
 TEL. 0372800735 E-MAIL studio@favalli.eu PEC guidodiego.favalli@ingpec.eu
 Iscritto all'Ordine/Collegio Professionale INGEGNERI
 Prov. CR N° ISCR. 810
 in qualità di **Progettista strutturale**
 dell'intervento ubicato in
 Comune di CASTELVERDE Località COSTA S. ABRAMO
 Indirizzo VIA S. PREDENGO - VIA CURA AFFAITATI n° CAP
 Piano Interno Foglio Mappale/i

DICHIARA

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale,

- che l'intervento è privo di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità in quanto rientra in uno o più dei casi specificamente elencati dall'Allegato C alla D.G.R. n. XXXX/2021 corrispondente/i al punto o ai punti ¹⁸ (da 1 a 32 dell'allegato C alla D.G.R. n. XXXX/2021);

specificare sinteticamente, in base agli elaborati tecnici presentati, la riconducibilità dell'intervento a tale fattispecie, tenuto conto degli indirizzi di cui alla D.G.R. n. XXXX/2021 e al relativo allegato C "Interventi privi di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità":

.....

- che l'intervento è privo di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità, pur non essendo ricompreso tra i casi specificamente elencati nei punti da 1 a 32 dell'Allegato C alla D.G.R. n. XXXX/2021, in quanto non costituisce pericolo sotto il profilo della pubblica incolumità ai fini sismici poiché (si possono selezionare uno o più sottopunti):

- ☒ non incidente in modo significativo o permanente sull'assetto del territorio;
- ☒ privo di rilevanza strutturale;
- ☐ presenta oggettivi caratteri di facile amovibilità oppure in ragione della temporaneità

dell'installazione;

- ☐ presenta parametri geometrici, strutturali, dimensionali, di peso e di utilizzo limitato, tali da non risultare significativi ai fini della sicurezza e/o dell'incolumità delle persone;
- ☐ interventi di cui sia dimostrata l'assimilabilità e analogia, per tipologia costruttiva e materiali, a quelli descritti al punto 1, e per i quali siano rispettati i limiti dimensionali e di peso indicati nelle voci prese a riferimento;
- ☐ altre motivazioni comunque comprovanti la riconducibilità dell'intervento tra quelli privi di rilevanza ai fini sismici;

motivare sinteticamente, in base agli elaborati tecnici presentati, la riconducibilità dell'intervento agli indirizzi di cui alla D.G.R. n. XXXX/2021 e al relativo allegato C "Interventi privi di rilevanza nei riguardi della pubblica incolumità":

.....
trattasi di plinti in c.a. isolati a supporto di palo di illuminazione H 8 m
.....
.....;

Alla presente dichiarazione asseverata sono allegati, in caso di interventi strutturali:

- ☒ **relazione di calcolo**
- ☒ **elaborati grafici esplicativi**

Il progettista strutturale abilitato

(firma)