



COMUNE DI GIACCIANO CON BARUCHELLA

Provincia di Rovigo

PROGETTO ESECUTIVO

per lavori di realizzazione del terzo stralcio della pista ciclabile nel
Comune di Giacciano con Baruchella ~ località Baruchella ~ da zona
agroindustriale a Centro Commerciale "Il Faro".

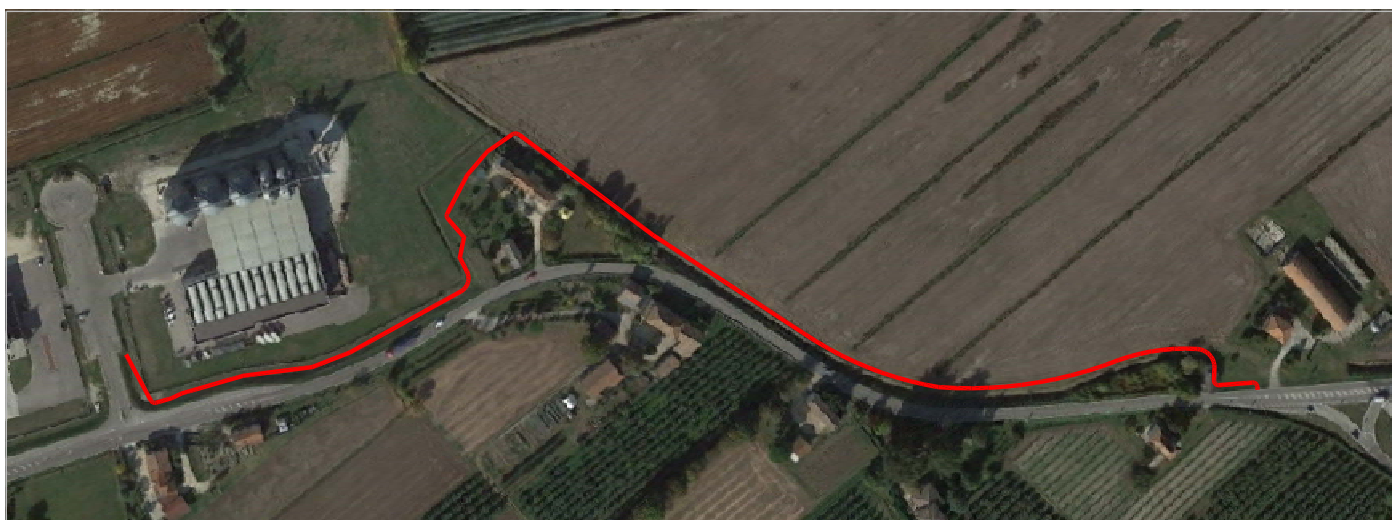


TAVOLA:

7/a

**OPERE IN CEMENTO ARMATO
ED A STRUTTURA METALLICA:
RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO**

REVISIONE:

DATA:

DESCRIZIONE:

Il Tecnico Incaricato:

Bordin Ing. Massimo

Il Responsabile
dell'area tecnica:



San Bellino Giugno 2023

STUDIO TECNICO ING. MASSIMO BORDIN

Via Borgo Battisti n° 71 - 45020 - San Bellino (RO) Tel. e Fax 0425/703390 e-mail: info@studioingbordin.net

VERIFICA DI STABILITÀ DI LAMPIONE PER PUBBLICA ILLUMINAZIONE E DI MURO DI SOSTEGNO ALLA BANCHINA STRADALE

1. GENERALITÀ

Le opere saranno realizzate in comune di Giacciano con Baruchella (RO).

Il muro in c.a. avrà sezione di cm. 20/25 e altezza di cm. 80/100 di cui 50 fuori terra. La fondazione sarà costituita da cordolo zoppo continuo di larghezza cm. 100. L'acciaio per le armature sarà di tipo B450C, di dimensioni come da allegati elaborati grafici, e il calcestruzzo sarà di classe C25/30.

Il dimensionamento è stato effettuato tenendo conto della spinta laterale delle terre, del carico dinamico stradale e di una resistenza caratteristica del terreno di **1,20 kg/cm²** allo stato limite ultimo.

Ogni lampione stradale è costituito da:

- plinto di alloggiamento prefabbricato in calcestruzzo di dimensioni (100x100x100) cm³;
- palo in acciaio di diametro e spessore costanti, altezza fuori terra ml. 5,00;
- n° 1 corpo illuminante posto in sommità, di diametro max. mm. 650, altezza mm. 200, eccentricità mm. 55, peso totale presunto kg. 30;

Il terreno in cui è infisso il plinto è di natura limo-argillosa con presenza di strati torbosi; pertanto si assume una resistenza caratteristica allo stato limite ultimo di **1,20 kg/cm²**.

2. METODO DI CALCOLO

L'area di intervento ricade, ai sensi del D.G.R.V. n° 244 del 09/03/2021 in zona **sismica 3**, le costruzioni sono di tipo 2 di classe d'uso II. I calcoli sono stati eseguiti allo stato limite ultimo a seguito di indagine esperite in loco e secondo le regole della scienza delle costruzioni.

3. NORMATIVA

Legge 05/11/1971 n° 1086: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica”.

Legge 02/02/1974 n° 64: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successivo D.M. 24/11/1986 di approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone

sismiche.

D.M. 21/03/1988: “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”.

D.M. 14/01/2008: “Norme tecniche per le costruzioni”.

D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.

D.M. 11/03/1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni per la progettazione delle opere di fondazione”.

Istruzioni C.N.R. - UNI 10011/88

“Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l’esecuzione, il collaudo e la manutenzione.”

Norma UNI EN 40-2: pali per illuminazione. Dimensioni e tolleranze.

Norma UNI EN 40-3-3: pali per illuminazione pubblica - progettazione e verifica - verifica mediante calcolo

Norma UNI EN 40-5: pali. Alloggiamenti elettrici e passaggi dei cavi.

Norma CEI EN 60598-2-3

(CEI 34-33): apparecchi di illuminazione.

4. MATERIALI IMPIEGATI

- per il plinto prefabbricato e presso vibrato e per il muro di contenimento:

- calcestruzzo di cemento classe C25/30 con $R_{28} \geq 300 \text{ kg/cm}^2$.

Resistenza di progetto: $f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$
 $f_{cd} = 0,85 \times 250 / 1,50 = 141,66 \text{ kg/cm}^2$;

- acciaio ad adherenza migliorata in barre tonde tipo B450C (FeB44K) controllato in stabilimento di tipo saldabile.

Resistenza di progetto: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
 $f_{yd} = 4500 / 1,15 = 3913 \text{ kg/cm}^2$;

- per il palo di sostegno:

- profili tubolari in acciaio tipo S235JR (Fe360B);
- zincatura a caldo di cui alla Norma CEI 7/6;
- saldature a cordone con elettrodi E44, qualità 2,3 o 4.

Resistenza di progetto: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$
 $f_{yd} = 2350 / 1,15 = 2043 \text{ kg/cm}^2$;

5. COEFFICIENTI PARZIALI DI SICUREZZA PER LE AZIONI PERMANENTI ALLO STATO LIMITE ULTIMO (SLU):

- per i carichi accidentali (azione del vento): $\gamma_{g1} = 1,50$
- per i carichi permanenti sostituibili (plafoniera): $\gamma_{g2} = 1,50$
- per i carichi permanenti strutturali (palo e plinto): $\gamma_{g3} = 1,30$

6. ANALISI DEI CARICHI (PLINTO, PALO ILLUMINAZIONE E PLAFONIERA)

6.1 ELEMENTI DIMENSIONALI

Plinto in c.a. e riempimento:

- dimensioni (100x100x100) cm³
- peso specifico: 2200 kg/m³
- peso totale (considerato il pozzetto, i fori e l'alloggiamento): 1.900,00 kg.
- area di base: 10.000 cm²
- modulo di resistenza $W_x = W_y = 166.666 \text{ cm}^3$

Palo di sostegno a sezione e spessore costanti:

Diametro (mm)	102
Spessore (mm)	4
Altezza totale(ml)	5,55
Peso specifico (kg/ml)	9,66
Peso totale tronco (kg)	48,32
Sezione (cm ²)	12,31
Momento d'inerzia (cm ⁴)	148
Modulo di resistenza (cm ³)	37,45
Raggio d'inerzia (cm)	3,46
Rapporto di snellezza	102→ ω 2,10

Peso armatura stradale: 30 Kg.

6.2 AZIONI VERTICALI ALLO SLU

- Peso armature stradali kg. 30,00 x 1,5 = 45 Kg.
- Peso palo fuori terra kg. 48,32 x 1,3 = 62,82 \cong 63 Kg.

- | | | | |
|---|---------------------------|----------------------|----------|
| - | Peso plinto e riempimenti | kg. 1.900,00 x 1,3 = | 2470 Kg. |
|---|---------------------------|----------------------|----------|

6.3 SPINTA DEL VENTO

(calcolata in conformità a D.M. 17/01/2018 punto 3.3)

$$P = Q_{\text{ref.}} \times C_e \times C_p \times C_d$$

Dove: $Q_{ref.}$: pressione cinetica di riferimento

C_e : coefficiente di esposizione

C_p : coefficiente di forma

C_d : coefficiente dinamico

C_t : coefficiente di topografia

Nel caso specifico, essendo l'opera in Comune di Giacciano con Baruchella (RO), Regione Veneto, si ha:

Zona di vento: 1

Quota altimetrica della località: 14ml. s.l.m.

Classe di rugosità del terreno: C

Categoria di esposizione: III

$$Q_{ref.}=V_{ref.}^2/1,6=(25\text{ m/s})^2/1,6=39,06\text{ kg/m}^2$$

$$C_e = C_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < 5 \text{ ml.}$$

$$C_e = C_e(z) = K_r^2 \times C_t \times \ln z/z_0 \times (7 + C_t \times \ln z/z_0) \quad \text{per } z \geq 5 \text{ ml.}$$

6.3.1 Valori di riferimento per la spinta del vento e calcolo dei coefficienti

Descrizione quota di riferimento	K _r -	z ₀ (m)	z _{min} (m)	C _t -	z (m)	C _e (z _{min}) -	C _e (z) -	Q _{ref.} kg/m ²	C _p -	C _d -
CENTRO TRONCO	0,20	0,10	5	1	2,50	1,32	-----	39,06	0,7	1
CENTRO ARMATURA	0,20	0,10	5	1	5,275	-----	1,74	39,06	1,2	1

6.3.2 *Calcolo della spinta del vento F sulle strutture e quote di applicazione*

	TRONCO	ARMATURA
Diametro (ml)	0,102	0,65
Altezza (ml)	5,00	0,220
Area (m ²)	0,51	0,13
Pressione media (kg/m ²)	36,09	81,56
Quota di applicazione (ml)	2,50	5,275
Spinta (kg)	18,41 x 1,5 = 27,62	10,68 x 1,5 = 15,88

6.3.3 *Calcolo delle sollecitazioni e verifiche di resistenza allo SLU alla base del palo*

MOMENTO M (kgm)	SFORZO NORMALE N (kg)	TAGLIO T (kg/cm ²)	SOLLECITAZIONE σ_T (kg/cm ²)	RESISTENZA DI PROGETTO σ_{adm} (kg/cm ²)
≅ 155,00	226,41	43,60	435	2043

La struttura è verificata in sicurezza. Il palo lavora al 21,3% della resistenza di progetto, quindi compatibile con saldature di classe II.

6.3.4 *Azioni alla base del palo (nella direzione di maggiore sollecitazione)*

- Momento flettente lungo x: kgm 155,00
- Taglio: kg. 43,60
- Sforzo normale: kg. 226,41

6.3.5 *Verifiche plinto di fondazione*

a) VERIFICA DELLA COMPRESSIONE SUL TERRENO

$$\sigma_{tx} = P/A + (M_x + T \cdot h_{plinto})/W_x = 0,14 \text{ kg/cm}^2 < 1,20 \text{ kg/cm}^2$$

b) VERIFICA A RIBALTAMENTO

$$\text{Momento ribaltante} = M_x + T \cdot h_{plinto} = 19.860 \text{ Kgcm}$$

$$\text{Momento stabilizzante} = P_{plinto} \times 50 + P_{palo} \times 70 = 139.348 \text{ Kgcm}$$

$$\text{Coefficiente di sicurezza} = 7,01 > 1,50$$

La stabilità del palo è assicurata anche senza tener conto della spinta laterale del terreno entro i limiti di deformazione dello stesso.

7. VERIFICA SISMICA

Non viene effettuata verifica di resistenza all'azione sismica in quanto di intensità inferiore alla spinta del vento sul palo.

8. MURO DI CONTENIMENTO

Non si effettua verifica di resistenza delle strutture in quanto la costruzione e le forze applicate sono di modesta entità.

Il calculatore
Bordin Ing. Massimo

