



COMUNE DI CASALUCE

PROVINCIA DI CASERTA


PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

Progetto di adeguamento ed efficientamento della pubblica illuminazione del comune di Casaluce

IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE CALCOLI E GRAFICI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

COMMITTENTE:	PROGETTISTA INCARICATO
COMUNE DI CASALUCE	Ing. ALESSANDRO SCALA ALBO DI CASERTA N°3698 Det. Dirigenziale n° 192 del 30-10-2018

COLLABORAZIONI

COLLABORAZIONI INDIVIDUALI	SOCIETA' DI INGEGNERIA
ING. SILVESTRO CESARO ORD. INGEGNERI CASERTA N°4502 SEZ.A	SIA CONSULTING SRL SERVIZI D'INGEGNERIA S.S. Sannitica km 27+400 Centro Dir. DE.RU. Marcianise (CE) 

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE	Nome File
0	PROGETTO ESECUTIVO	23/10/2018	S.C./E.C.	SIA-041-2018-CES
1				Riferimento
2				Scala Varie
3				ELABORATO CES
4				
5				

CALCOLI E GRAFICI ESECUTIVI
“ PLINTO PREFABBRICATO ”

Codice Fatturazione	Descrizione dei prodotti Dimensioni in cm. nominali			PREZZO DI LISTINO € CAD.	Caratteristiche e schemi tecnici
	foro palo	pozzetto ispezione	peso kg.cad		

80x70x80h

in cls vibrato armato



PLIN00070	diam.22 x 80h	30x30x49h	870	141,80
PLIN00010	Coperchio chiuso 36x36 est.			5,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.8,50	Zona 1-2			
ml.8,00	Zona 3-4-5-6-7			
ml.5,00	Zona 8-9			


90x70x80h

in cls vibrato armato



PLIN00080	diam.22 x 80h	40x40x42h	840	155,10
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			6,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.9,20	Zona 1-2			
ml.9,00	Zona 3-4-5-6-7			
ml.6,20	Zona 8-9			


105x60x73h

in cls vibrato armato



PLIN00105	diam.28 x 73h	40x40x63h	680	155,40
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			6,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.9,50	Zona 1-2			
ml.9,30	Zona 3-4-5-6-7			
ml.6,50	Zona 8-9			

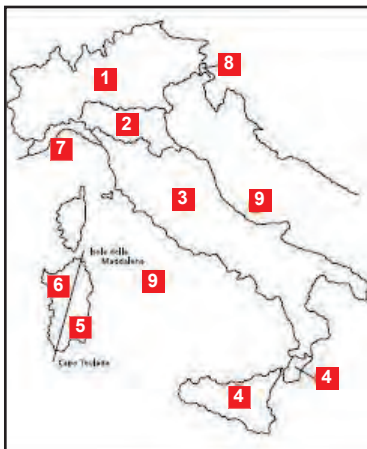

CERTIFICATI A NORMA UNI NTC DM 14.01.2008

L'altezza dei pali è stata determinata con il calcolo di fondazione utilizzando il "Metodo Tradizionale"

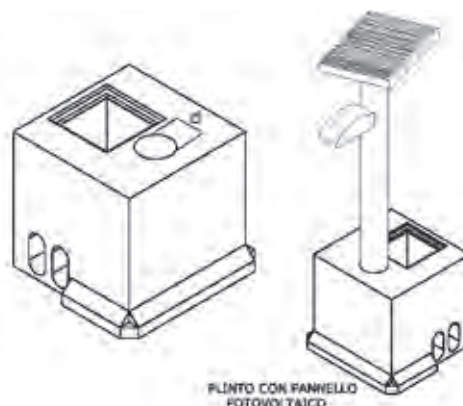
- Terreno di installazione argilla;

- Classe di rugosità del terreno B (Aree urbane, suburbane, industriali e boschive);

- IN CASO DI SBRACCIO =<2,50 mt l'altezza massima del palo si riduce di 0,50 mt. a seconda della zona.

Zone azione vento


- 1 - Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto-Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con esclusione della provincia di Trieste);
- 2 - Emilia Romagna;
- 3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (con esclusione della provincia di Reggio Calabria);
- 4 - Sicilia e provincia di Reggio Calabria;
- 5 - Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con la Maddalena);
- 6 - Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con La Maddalena);
- 7 - Liguria;
- 8 - Provincia di Trieste;
- 9 - Isole (escluso Sicilia e Sardegna) e mare aperto;


Su richiesta predisposizione per alloggiamento per palo fotovoltaico
Identica classificazione consultabile nel Catalogo Web

STRADALE

PLINTI PORTAPALO ILLUMINAZIONE

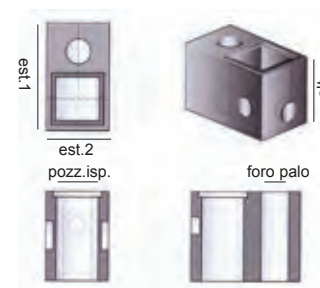
Codice Fatturazione	Descrizione dei prodotti Dimensioni in cm. nominali			PREZZO DI LISTINO € CAD.	Caratteristiche e schemi tecnici
	foro palo	pozzetto ispezione	peso kg.cad		

115x68x100h

in cls vibrato armato



PLIN00115	diam.28 x 100h	40x40x100h	1280	233,10
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			6,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.11,20	Zona 1-2			
ml.11,00	Zona 3-4-5-6-7			
ml.6,50	Zona 8-9			

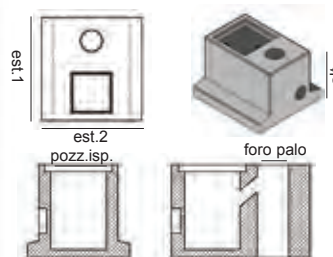


100x95x70h

in cls vibrato armato



PLIN00103	diam.20,5 x 70h	40x40x64h	840	171,60
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			6,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.11,50	Zona 1-2			
ml.11,30	Zona 3-4-5-6-7			
ml.8,50	Zona 8-9			



100x100x100h

in cls vibrato armato



PLIN00100	diam.26 x 81h	40x40x94h	1840	307,80
PLIN00015	Coperchio chiuso 47x47 est.			6,10
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.15,00	Zona 1-2			
ml.14,80	Zona 3-4-5-6-7			
ml.12,00	Zona 8-9			



44x30x27h Giardino

in cls vibrato armato



PLIN00060	diam.10 x 16h	20x20x21h	66	29,40
PLIN00005	Coperchio chiuso 19x19 est.			2,94
Altezza max palo senza sbraccio:				
ml.3,20				



Segnalatore illuminazione pubblica

Vedi sezione CAN -> CANALETTE

Identica classificazione consultabile nel Catalogo Web

PLINTI PORTAPALO ILLUMINAZIONE

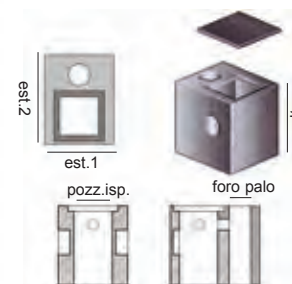
Codice Fatturazione	Descrizione dei prodotti Dimensioni in cm. nominali			PREZZO DI LISTINO € CAD.	Caratteristiche e schemi tecnici
	foro palo	pozzetto ispezione	peso kg.cad		

Mini 38x58x48h per pista ciclabile

in cls vibrato armato con coperchio in ghisa sferoidale 25x25 B125 preinserito



PLIN00200	diam.20 x 43h	20x20x48h	160	110,90	
	con chiusino in ghisa				
PLIN00201	diam.20 x 43h	20x20x48h	150	80,70	
	senza chiusino in ghisa				
PLIN00202	Coperchio chiuso 25x25 est.		5,5	6,30	
Altezza max palo senza sbraccio:					
	ml.4,80	Zona 1-2			
	ml.4,30	Zona 3-4-5-6-7			
	ml.2,60	Zona 8-9			

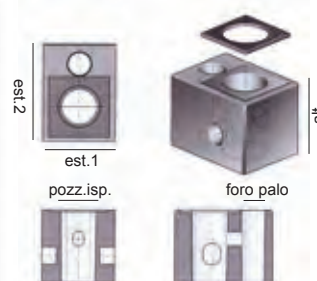


Midi 48x65x48h per pista ciclabile

in cls vibrato armato con coperchio in ghisa sferoidale 40x40 B125 preinserito



PLIN00098	diam.24 x 48h	diam.15/20x48h	285	126,60	
	con chiusino in ghisa				
PLIN00099	diam.24 x 48h	diam.15/20x48h	275	85,50	
	senza chiusino in ghisa				
Altezza max palo senza sbraccio:					
	ml.5,50	Zona 1-2			
	ml.5,00	Zona 3-4-5-6-7			
	ml.2,20	Zona 8-9			

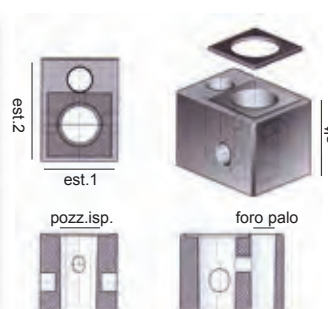


Medio 60x85x73h

in cls vibrato armato con coperchio in ghisa sferoidale 50x50 B125 preinserito



PLIN00075	diam.20 x 73h	diam.34x48h	680	247,60	
	con chiusino in ghisa				
PLIN00076	diam.20 x 73h	diam.34x48h	662	197,60	
	senza chiusino in ghisa				
Altezza max palo senza sbraccio:					
	ml.8,20	Zona 1-2			
	ml.8,00	Zona 3-4-5-6-7			
	ml.5,20	Zona 8-9			

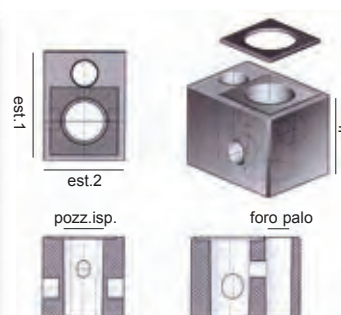


Maxi 90x70x80h

in cls vibrato armato con coperchio in ghisa sferoidale 60x60 B125 preinserito



PLIN00096	diam.22 x 80h	diam.42x80h	860	286,00	
	con chiusino in ghisa				
Altezza max palo senza sbraccio:					
	ml.9,20	Zona 1-2			
	ml.9,00	Zona 3-4-5-6-7			
	ml.6,20	Zona 8-9			



Identica classificazione consultabile nel Catalogo Web



EMIC s.p.a. - Industria Manifatti in Cemento
Via Nazionale 670 - 40023 BOLOGNA (BO) - ITALY
P. IVA 0242960094 - CCIAA 70/19 - Tel. (051) 2981
Tel. 042.546.51.66 - Fax 042.546.50.29
www.emic.it - emic@emic.it

Scheda Tecnica Prodotto
Cod. Prodotto **PLIN00098**
Data **01.02.12**
Revisione
Riformata
Linea Prodotto

Plinto I.P. 48x65x48h
con sigilla in gesso incorporato
per palo da 5.50 m

Foto



PIANTA e Sezioni



Tabella di Riepilogo

Numero Lavorazione	Misure cm
a	48
b	65
c	48
d	14,5
e	23
f	40
g	40
h	21
i	12
l	12
m	21

Codice di listino: PLIN00098
Peso in kg: 285
Quantità per palo: 2500
Colore: grigio

Modalità di Poso

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.



Avvertenze

La plinta I.P. 48x65x48h è destinata ad essere utilizzata in modo sicuro e corretto.
L'uso improprio della plinta può compromettere la sicurezza e la durata dell'opera.
È vietato l'uso della plinta per scopi non previsti dal progettista.
È vietato l'uso della plinta per scopi non previsti dal progettista.

Voci di Capirelato

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.

Impiegabilità

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.

Certificazioni

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.



EMIC s.p.a. - Industria Manifatti in Cemento
Via Nazionale 670 - 40023 BOLOGNA (BO) - ITALY
P. IVA 0242960094 - CCIAA 70/19 - Tel. (051) 2981
Tel. 042.546.51.66 - Fax 042.546.50.29
www.emic.it - emic@emic.it

Scheda Tecnica Prodotto
Cod. Prodotto **PLIN00100**
Data **01.09.05**
Revisione
Dici

Plinto I.P. 100x100x100
con sigilla in gesso incorporato
per palo da 14.50/15 m.

Foto



PIANTA e Sezioni

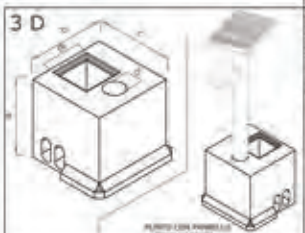


Tabella di Riepilogo

Numero Lavorazione	Misure cm
a	100
b	100
c	100
d	35,5
e	57,5

Area Pila senza sigilla: 15m / 35,5 cm sigilla
Sigilla Pila per diametro Pila: 100 cm
Codice di listino: PLIN00100
Peso in kg: 1842
Quantità per palo: 2500
Colore: grigio
Forma: cubo

N.B. misure espresse in mm



Modalità di Poso

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.



Avvertenze

La plinta I.P. 100x100x100 è destinata ad essere utilizzata in modo sicuro e corretto.
L'uso improprio della plinta può compromettere la sicurezza e la durata dell'opera.
È vietato l'uso della plinta per scopi non previsti dal progettista.
È vietato l'uso della plinta per scopi non previsti dal progettista.

Voci di Capirelato

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.

Impiegabilità

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.

Certificazioni

Il riepilogo dei prodotti include riferimenti ai maggiori di riferimento (Dici Misure e L.S. quote).
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Nel caso di riepilogo riferimenti, questi si riferiscono al blocco di riferimento.
Il riepilogo delle misure indica sempre le misure reali, non quelle nominali.
Per il riepilogo delle misure, si consiglia di riferirsi al riepilogo di riferimento.



**SU RICHIESTA
SI ESEGUONO PLINTI
PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA SU MISURA**

Identica classificazione consultabile nel Catalogo Web

Foto e schemi uso rappresentativo non in scala - Dati tecnici e pesi indicativi **Dichiarazioni di Prestazione CE e schede tecniche su emic.it ORDINI ON-LINE**

Tel.0425/465166 - Fax 0425/465029 - info@emic.it - commerciale@emic.it Bancali € 4,00/cad. netto

Plinto I.P 100x100x100
con zoccolo di rinforzo
per palo da 14.50/15 m.

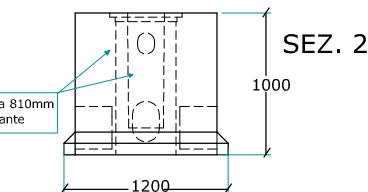
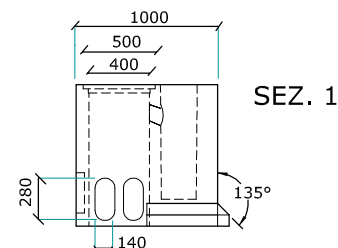
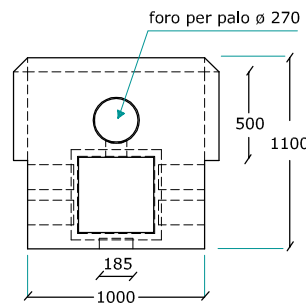
Foto

Palo per Pann. Fotovolt.
altezza 10 metri



Pianta e Sezioni

PIANTA



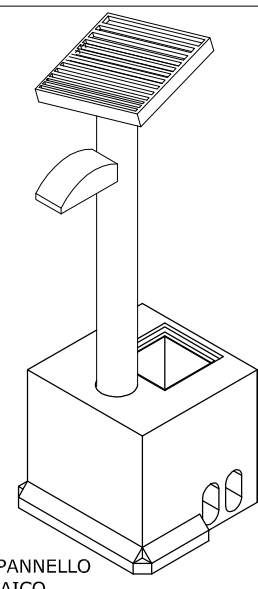
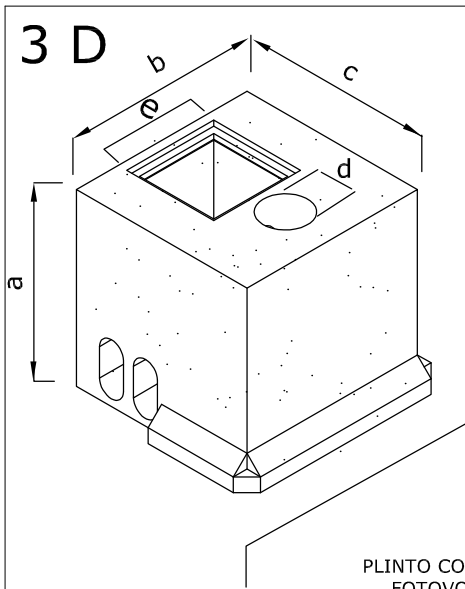
N.B : misure espresse in mm

Dati Tecnici

Tabella di Riepilogo

PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm	
a	100	
b	100	
c	100	
d	27	
e	50	
Altezza Palo senza sbraccio :15m / 14,5 con sbr.		
Altezza Palo per Pannello Fotovoltaico : 10 m		
Codice di listino	PLIN00100	
Peso in kg	1840	
Quantità per pacco	sfuso	
Colore	grezzo	
Forma	parallelepipedo	

3 D



PLINTO CON PANNELLO FOTOVOLTAICO

Assonometria

Modalità di Posa



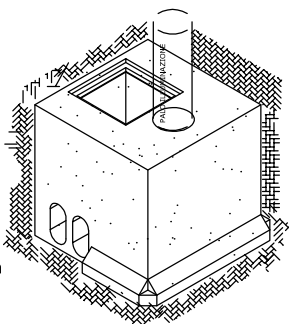
Il manufatto va posato su uno strato di magrone di livellamento (cls dosato a 1-1,5 qli/mc).

Il riempimento della sezione cava attorno al plinto viene fatto con sabbia ben costipata.

Nel caso il manufatto interessi riporti e zone in cui il terreno è stato manomesso e pertanto con portanza ridotta, dovranno essere valutate operazioni di bonifica. Il posizionamento in scarpata è da evitare.

Per il riempimento dell'alloggiamento del palo è consigliato l'uso di malte cementizie espansive essendo stata valutata la condizione statica d'incastro al piede del palo.

Il plinto deve essere completamente inserito nel terreno al fine di assicurare un adeguato contrasto allo scorrimento laterale, nonchè la garanzia della sicurezza alla circolazione stradale.



Avvertenze

La ditta E.M.I.C s.r.l. declina ogni responsabilità in merito a possibili danni cagionati a cose, animali e persone. Inoltre si riserva la facoltà di modificare anche sostanzialmente il progetto senza alcun obbligo di preavviso.

Voci di Capitolato



Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato per palo illuminazione di dimensioni 1000x1000x1000mm, con predisposizione per alloggiamento palo e pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica.

Il plinto è idoneo per l'alloggiamento di Palo con sbraccio fino a 2,5m, con altezza del palo fino a 14.50 m e testa palo con bulbo proiettore (Base palo in acciaio S235JR-Fe360B EN 10025, spessore 4 mm) Mentre per palo senza sbraccio l'altezza del palo d'illuminazione e' pari a 15m. Il prefabbricato è costruito interamente in calcestruzzo di cemento 425 Rck da N/cmq, con acciaio ad aderenza migliorata in barre tonde tipo FeB44K, controllato in stabilimento, del tipo saldabile.

Capitolato

Impiegabilità



Da calcoli risulta che il plinto prefabbricato di dimensioni 100x100x100cm risulta impiegabile nelle zone 1-2-3-4-5-6-7. Pertanto in (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino, Veneto, Friuli, Emilia, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna, Liguria).

Le varie eccezioni e restrizioni sono specificati nella Certificazione correlata.

Certificazioni



Per il progetto strutturale la determinazione delle azioni, delle sollecitazioni, e la procedura di verifica si è fatto riferimento alla normativa italiana vigente con particolare riguardo a : Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica DPR n. 380 del 6 giugno 2001 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone D.M. del 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni

Posa o Installazione

E.M.I.C. srl – Industria Manufatti in Cemento
Via Nazionale 670 – 45033 BOSARO (RO)

CERTIFICAZIONE
DI UN PLINTO PREFABBRICATO
DIMENSIONI (100/100/100 (h) cm)
PER PALI D'ILLUMINAZIONE



ROVIGO LI.. 24/05/2018

Il Tecnico:

FERRARI ING. UMBERTO

INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORME DI RIFERIMENTO E STANDARDS	3
3. MATERIALI DA COSTRUZIONE	4
4. CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI APPOGGIO	4
5. METODO DI CALCOLO	4
6. CARICHI DI PROGETTO	4
PESO PROPRIO.....	4
AZIONE DEL VENTO.....	4
CARATTERISTICHE TERRENO.....	4
7. VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE	5
VERIFICA AL RIBALTAMENTO.....	5
VERIFICA ALLO SLITTAMENTO.....	5
8. SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE	11
9. CONCLUSIONI	11
10. ELABORATI GRAFICI	12

PREMESSA

Si tratta dello studio di verifica di un plinto prefabbricato in c.a.v. munito di pozzetto ed apposito foro per pali di illuminazione muniti di sbraccio per gli apparecchi illuminanti.

Le principali caratteristiche complete del manufatto vengono riportate nell' allegata scheda; quelle geometriche fondamentali sono le seguenti:

- Larghezza cm 100;
- Lunghezza cm 100;
- Altezza cm 100;

Per il palo viene assunto un diametro costante medio pari a 0.18 m. Vengono esaminati due casi:

1. che il palo abbia uno sbraccio massimo in sommità dell' apparecchio illuminante di m 2.50;
2. che il palo non abbia alcun sbraccio in sommità.

Per ciascun dei due casi a mezzo di un processo di ottimizzazione viene determinata l' altezza massima fino ad ottenere la massima prestazione in funzione della zona di appartenenza fissata per l'azione del vento.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO E STANDARDS

Per il progetto strutturale la determinazioni delle azioni, delle sollecitazioni e la procedura di verifica si è fatto riferimento alla normativa italiana vigente con particolare riguardo a:

Legge n. 1086 del 5 novembre 1971

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

DPR n. 380 del 6 giugno 2001

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia

O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006

Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone

D.M. del 14 gennaio 2008

Norme tecniche per le costruzioni

D.M. del 17 gennaio 2018

Norme tecniche per le costruzioni

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Acciaio

Per l'acciaio delle armature si prescrive acciaio tipo **B450C** sia per le fondazioni sia per le strutture in elevazione in barre ad aderenza migliorata

Caratteristiche meccaniche e tecnologiche di acciaio tipo **B450C**

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{vk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Allungamento	$A5 \geq 12 \%$

Calcestruzzo

Per i getti di fondazione si userà un conglomerato in grado di fornire una resistenza caratteristica a 28 giorni maggiore di 40 N/cm^2 . La dosatura dell'impasto dovrà prevedere un minimo di 400 daN/cm^3 di cemento tipo 325 e non più di 175 litri di acqua, in modo da avere un rapporto acqua/cemento di circa 0,5 ossia una resistenza caratteristica di 250 daN/cm^2 .

Per i getti di pilastri, delle travi, dei solai, delle scale e di tutte le strutture in elevazione si userà un conglomerato in grado di fornire una resistenza caratteristica a 28 giorni maggiore di 300 daN/cm^2 .

La dosatura dell'impasto dovrà prevedere un minimo di 400 daN/cm^2 di cemento tipo 325 e non più di 160 litri di acqua, in modo da avere un rapporto acqua/cemento di circa 0,4 ossia una resistenza caratteristica di 400 daN/cm^2 .

La dimensione massima degli inerti non dovrà superare i 2 cm di diametro.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI APPOGGIO

Si è assunta una tipologia di terreno avente le caratteristiche medie di seguito indicate:

Terreno argilloso di media consistenza con:

- Peso specifico 1.80 (t/m³)
- Coefficiente medio C ($C=K_p \cdot \gamma_t$) 4 (t/m³)
- Angolo d'attrito 15 (°)
- Coefficiente d'attrito terreno-cls 0.21
- Pressione ammissibile sul suolo 7.50 (t/m²)
- Pressione massima sul suolo 10.00 (t/m²)

METODO DI CALCOLO

Ci si è serviti degli usuali metodi della Scienza delle Costruzioni . Il calcolo delle sezioni è stato eseguito con il metodo della Scienza delle Costruzioni basato sulle ipotesi della elasticità lineare.

CARICHI DI PROGETTO

Condizioni di carico

D.M. del 17 gennaio 2018

AGGIORNAMENTO ;; Norme tecniche per le costruzioni

Azioni considerate

Vengono esaminate le seguenti situazioni:

- **Peso del palo.** Data la posizione del foro d'infilaggio nel plinto viene tenuto conto dell'eccentricità del plinto.
- **Azione del vento.** Sono state considerate:
 1. la Zona 1 comprendente le regioni: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste) con altitudine max sul livello del mare di 1000 (m)

2. la Zona 2 Emilia Romagna: con altitudine max sul livello del mare di 750 (m)

Categoria di esposizione dei sito III (a distanza > 10 km dal mare);

Classe di rugosità del terreno B (Aree urbane, suburbane, industriali e boschive)

I coefficienti previsti dal D.M. vigente sono stati ricavati per corpi cilindrici e vengono riportati in dettaglio negli allegati tabulati di calcolo come del resto la velocità e la pressione di riferimento.

VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE

La stabilità viene verificata a mezzo di una procedura di calcolo automatica utilizzando gli usuali metodi tradizionali di verifica dei muri di sostegno con particolare riguardo alla verifica a ribaltamento ed a slittamento.

Verifica al ribaltamento

Supposto il blocco incassato nel terreno, il momento agente al piede (ribaltante) risulta costituito dalla somma delle seguenti azioni: eccentricità strutturali, azione dei vento e dell'eventuale sbraccio del palo. Il momento stabilizzante è dato dal peso dei palo, dal peso del terreno sovrastante il plinto e dal peso del plinto. La verifica viene effettuata a quota piano di posa del plinto. Non viene riportato il taglio alla base in quanto la spinta passiva del terreno seppur ridotta del 50%, come previsto al punto D.4.1 del citato D.M. LL.PP. del 11/03/1988, risulta di molto maggiore del sforzo tagliante.

Il rapporto delle forze stabilizzanti e ribaltanti è sempre maggiore di 1,50 sia eseguendo la verifica con rotazione attorno al lato minore che con rotazione attorno a quello maggiore.

Nelle verifiche secondo le due direzioni:

- $B_{min} = 0.60m$ viene considerata l'eccentricità strutturale e lo sbraccio;

- $B_{max}=1,05m$ ovviamente data l'ubicazione del palo non si deve tener conto né dell'eccentricità strutturale né dello sbraccio.

Verifica allo slittamento

Il rapporto tra le forze resistenti e quelle agenti dovrà essere sempre superiore a 1,30. Anche in questo caso le verifiche vengono effettuate secondo le due direzioni dando ovviamente il medesimo risultato.

PRESCRIZIONI SUL PLINTO DI FONDAZIONE

Viene tenuto conto che i plinti abbiano una copertura di terreno di cm 20.

Come si può dedurre dai tabulati allegati per le ipotesi di calcolo assunte si sono trovati i seguenti limiti per l'utilizzo dei plinti:

- **il limite massimo di utilizzo per il palo con sbraccio** per un terreno con caratteristiche pari a quello in oggetto o superiori è:

$H_{max} \rightarrow 14.50m$

- **il limite massimo di utilizzo per il palo senza sbraccio** per un terreno con caratteristiche pari a quello in oggetto o superiori è:

$H_{max} \rightarrow 15.00m$

Va sottolineato inoltre che il funzionamento teorico del blocco deve essere seguito da una corretta esecuzione. Pertanto è necessario che dopo lo scavo e il posizionamento del manufatto che il riempimento del terreno ai lati avvenga con estrema cura e che sia ben costipato e rispettato il ricoprimento minimo dell'interramento; la scelta del terreno di riempimento dovrà essere selezionata e preferibilmente dovrà essere di tipo arido.

CALCOLO FONDAZIONE PER PALI DI ILLUMINAZIONE * METODO TRADIZIONALE *

COMPONENTE
CASO
LAVORO

DITTA
LOCALITA'
IL PROGETTISTA
DATA

BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO
PALO SENZA SBRACCIO
tipo "100x100x100h"
Terreno di installazione Argilla
EMIC srl
Zona 1
FERRARI ing. UMBERTO
MAGGIO 2018

DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

Caratteristiche sito

Località	Zona 1
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

Caratteristiche costruzione

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
H _{max}	15.00 (m)
D _{medio}	0.18 (m)

Valori ricavati dalle tabelle

V _{ref.0}	25.00 (m/s)
A ₀	1000.00 (m)
k _a	0.40 (1/s)

Valori ricavati dalle tabelle
Categoria esposizione sito

IVI

Valori ricavati dalle tabelle

K _r	0.17
Z ₀	0.01 (m)
Z _{min}	2 (m)

CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

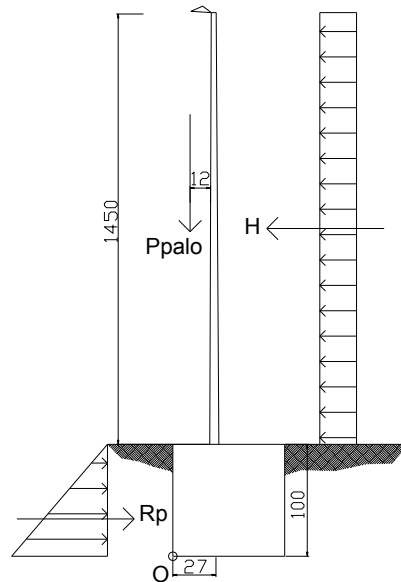
V _{ref}	25.00 (m/s)
q _{ref}	390.63 (N/m ²)
Calcolo coefficiente di esposizione	
C _t	1.00
C _{e(z)}	1.84
Calcolo coefficiente forma	
C _p	0.70
Coefficiente dinamico	
C _d	1
PRESSIONE VENTO	
$p = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$	
p(z)	502,32 N/m ²)

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Argilla di media consistenza

Peso specifico 1.8 (t/m³)

Coefficiente medio C	4	(t/m ³)
C=Kp·rt		
Angolo attrito	15	(°)
Coefficiente attrito terreno-cla	0.21	
Pressione ammissibile sul suolo	7.5	(t/m ²)
Pressione massima sul suolo	10.00	(t/m ²)



1) CARICHI DI PROGETTO

La verifica di stabilità viene eseguita considerando l'azione del vento sul palo d'illuminazione.

- peso blocco di fondazione	P plinto = 1950 kg
- posizione baricentro	xG = 0.57 m
- peso presunto palo	P palo = 160 kg
- posizione risultante	xp = 0.20 m

2) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0.492 \times 15 \times 0.18 = 1,3284 \text{ KN}$$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice 0

$$M_{rib} = 1,3284 \times (7,5 + 1) = 11,80 \text{ Knm}$$

Il momento resistente, considerando la metà della spinta passiva resistente vali:

$$R_p = \frac{1}{2} (3,0 \times 16 \times 1,10 \times 1,20^2 / 2) = 19,00 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (19,50 \times 0.57 + 1.60 \times 0.20 + 19,00 \times 1,0/3) = 18,06 \text{ KNm}$$

$$\sigma_r = M_{res}/M_{rib} = 18,06/11,80 = 1.53 > 1.50 \text{ (verificato)}$$

3) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = (19,50 + 1,60) = 21,10 \text{ KN}$$

$$T = 1,3284 \text{ KN}$$

$$\sigma_r = (N \cdot f) / T = (21,10 \times 0.38) / 1,3284 = 6,035 > 1.30 \text{ (verificato)}$$

CALCOLO FONDAZIONE PER PALI DI ILLUMINAZIONE * METODO TRADIZIONALE *

COMPONENTE	BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO
CASO	<u>PALO CON SBRACCIO</u>
LAVORO	<u>tipo "100x100x100h"</u>
	Terreno di installazione <u>Argilla</u>
DITTA	EMIC srl
LOCALITA'	Zona 1
IL PROGETTISTA	FERRARI ING. UMBERTO
DATA	MAGGIO 2018

DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

Caratteristiche sito

Località	Zona 1
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

Caratteristiche costruzione

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
H _{max}	14.50 (m)
D _{medio}	0.18 (m)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
V _{ref.0}	25.00 (m/s)
A ₀	1000,00 (m)
k _a	0.40 (1/s)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
Categoria esposizione sito	III
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
K _r	0.17
Z ₀	0.010 (m)
Z _{min}	2 (m)

CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

V _{ref}	25.00 (m/s)
Q _{ref}	390.63 (N/m ²)

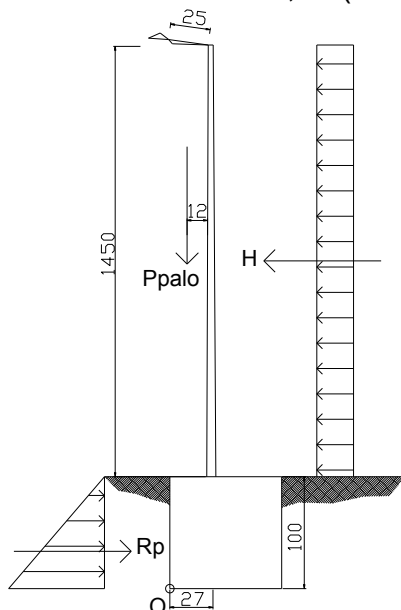
Calcolo coefficiente di esposizione
 C_t 1.00
 $C_{e(z)}$ 1.84
 $C_{e(z_{min})}$ 1.7075
 Calcolo coefficiente forma
 C_p 0.70
 Coefficiente dinamico
 C_d 1

PRESSIONE VENTO

$p = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$

$p(z)$

502,32 (N/m²)



4) CARICHI DI PROGETTO

La verifica di stabilità viene eseguita considerando l'azione del vento sul palo d'illuminazione.

- peso blocco di fondazione P plinto = 1950 kg
- posizione baricentro xG = 0.57 m
- peso apparecchio illuminante Pc = 15 Kg
- peso presunto palo P palo = 160 kg
- posizione risultante xp = 0.20 m

5) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$H_v = 0.492 \times 14.5 \times 0.18 = 1,2841 \text{ KN}$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice 0

$M_{rib} = 1,2841 \times (14,5/2 + 1) = 10,59 \text{ KNm}$

$M_{sbraccio} = 0.375 \text{ KNm}$

$M_{totale} = 10,96 \text{ KNm}$

Il momento resistente, considerando la metà della spinta passiva resistente vali:

$$R_p = \frac{1}{2} (3,0 \times 16 \times 1,10 \times 1,20^2 / 2) = 19,00 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (19,50 \times 0,57 + 1,60 \times 0,20 + 19,00 \times 1,0/3) = 18,06 \text{ KNm}$$

$$\sigma_r = M_{res} / M_{rib} = 18,06 / 10,96 = 1,65 > 1,50 \text{ (verificato)}$$

6) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = (19,50 + 1,60) = 21,10 \text{ KN}$$

$$T = 1,3284 \text{ KN}$$

$$\sigma_r = (N \cdot f) / T = (21,10 \times 0,38) / 1,3284 = 6,035 > 1,30 \text{ (verificato)}$$

SOLLEVAMENTO E MOVIMENTAZIONE

Per il sollevamento e la movimentazione in sito degli elementi prefabbricati si utilizza imbraccio tramite il foro di diametro 120 mm nella parete di separazione tra pozzetto ed alloggiamento palo di illuminazione.

CONCLUSIONI

Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 14,50 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 1- è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.

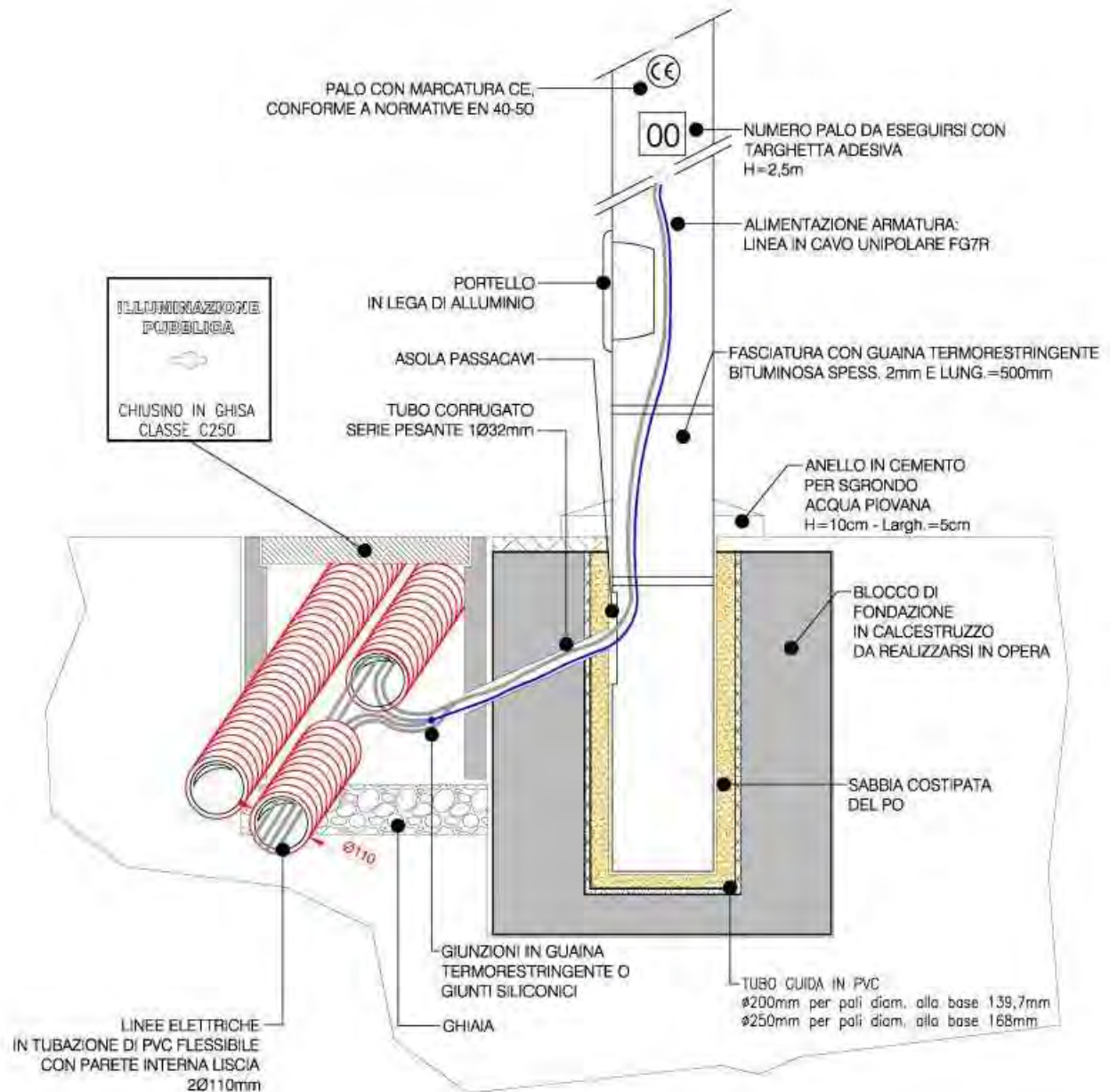
Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 15,00 m senza sbraccio con carico del vento riferito alla zona 1; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.

Sono state considerate le seguenti zone:

2. Zona 2 Emilia Romagna
3. la Zona 3 comprendente le regioni: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria): altitudine max sul livello del mare di 500 (m)
4. la Zona 4 Sicilia e provincia di Reggio Calabria altitudine max sul livello del mare di 500 (m)
5. la Zona 5 Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena) altitudine max sul livello del mare di 750 (m)
6. la Zona 6 Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena) altitudine max sul livello del mare di 500 (m)
7. Zona 7 Liguria altitudine max sul livello del mare di 1000 (m)
8. Provincia di Trieste
9. Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto

CALCOLI E GRAFICI ESECUTIVI
“ PLINTO IN OPERA”

PARTICOLARE PLINTO DI FONDAZIONE IN OPERA



PREMESSA

Si tratta dello studio di verifica di un plinto in Opera in cls per pali di illuminazione muniti di sbraccio per gli apparecchi illuminanti.

Le principali caratteristiche geometriche fondamentali sono le seguenti:

- Lunghezza = 90 cm;
- Larghezza = 90 cm;
- Altezza = 90 cm.

Per il palo viene assunto un diametro costante medio pari a 0.18 m. Viene esaminato il caso più sfavorevole che il palo abbia uno sbraccio massimo in sommità dell'apparecchio illuminante di m 2.50.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO E STANDARDS

Per il progetto strutturale la determinazioni delle azioni, delle sollecitazioni e la procedura di verifica si è fatto riferimento alla normativa italiana vigente con particolare riguardo a:

- ***Legge n. 1086 del 5 novembre 1971***

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;

- ***DPR n. 380 del 6 giugno 2001***

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

- ***O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006***

Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;

- ***D.M. del 14 gennaio 2008***

Norme tecniche per le costruzioni;

- ***D.M. del 17 gennaio 2018***

Norme tecniche per le costruzioni.

MATERIALI DA COSTRUZIONE

- **Acciaio**

Per l'acciaio delle armature si prescrive acciaio tipo B450C in barre ad aderenza migliorata.

Caratteristiche meccaniche e tecnologiche di acciaio tipo B450C:

- *Tensione caratteristica di snervamento = $f_{vk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$*
- *Tensione caratteristica di rottura = $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$*
- *Allungamento = $A5 \geq 12 \%$*

- **Calcestruzzo**

Si utilizzerà un conglomerato in grado di fornire una resistenza caratteristica a 28 giorni maggiore di 40 N/cm². La dosatura dell'impasto dovrà prevedere un minimo di 400 daN/cm³ di cemento tipo 325 e non più di 175 litri di acqua, in modo da avere un rapporto acqua/cemento di circa 0,5 ossia una resistenza caratteristica di 250 daN/cm².

La dosatura dell'impasto dovrà prevedere un minimo di 400 daN/cm² di cemento tipo 325 e non più di 160 litri di acqua, in modo da avere un rapporto acqua/cemento di circa 0,4 ossia una resistenza caratteristica di 400 daN/cm².

La dimensione massima degli inerti non dovrà superare i 2 cm di diametro.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI APPOGGIO

Si è assunta una tipologia di terreno avente le caratteristiche medie di seguito indicate:

Terreno argilloso di media consistenza con:

- *Peso specifico = 1,80 (t/m³);*
- *Coefficiente medio C ($C = k_p \times \gamma t$) = 4 (t/m³);*
- *Angolo d'attrito = 15 °*
- *Angolo d'attrito terreno – cls = 0,21*
- *Pressione ammissibile sul suolo = 7,50 (t/m²);*
- *Pressione massima sul suolo = 10,00 (t/m²);*

METODO DI CALCOLO

Ci si è serviti degli usuali metodi della Scienza delle Costruzioni . Il calcolo delle sezioni è stato eseguito con il metodo della Scienza delle Costruzioni basato sulle ipotesi della elasticità lineare.

CARICHI DI PROGETTO

Condizioni di carico

D.M. del 17 gennaio 2018

AGGIORNAMENTO : Norme tecniche per le costruzioni

Azioni considerate

Vengono esaminate le seguenti situazioni:

- Peso del palo;
- Azione del vento. Sono state considerate:
 - 1) la Zona 1 comprendente le regioni: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste) con altitudine max sul livello del mare di 1000 (m);
 - 2) la Zona 2 Emilia Romagna: con altitudine max sul livello del mare di 750 (m).
- Categoria di esposizione dei sito III (a distanza > 10 km dal mare);
- Classe di rugosità del terreno B (Aree urbane, suburbane, industriali e boschive);
- I coefficienti previsti dal D.M. vigente sono stati ricavati per corpi cilindrici e vengono riportati in dettaglio negli allegati tabulati di calcolo come del resto la velocità e la pressione di riferimento.

VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE

La stabilità viene verificata a mezzo di una procedura di calcolo automatica utilizzando gli usuali metodi tradizionali di verifica dei muri di sostegno con particolare riguardo alla verifica a ribaltamento ed a slittamento.

- **Verifica al ribaltamento**

Supposto il blocco incassato nel terreno, il momento agente al piede (ribaltante) risulta costituito dalla somma delle seguenti azioni: eccentricità strutturali, azione dei vento e dell'eventuale sbraccio del palo. Il momento stabilizzante è dato dal peso dei palo, dal peso del terreno sovrastante il plinto e dal peso dei plinto. La verifica viene effettuata a quota piano di posa del plinto. Non viene riportato il taglio alla base in quanto la spinta passiva del terreno seppur ridotta del 50%, come previsto al punto D.4.1 del citato D.M. LL.PP. del 11/03/1988, risulta di molto maggiore del sforzo tagliente.

Il rapporto delle forze stabilizzanti e ribaltanti è sempre maggiore di 1,50 sia eseguendo la verifica con rotazione attorno al lato minore che con rotazione attorno a quello maggiore.

- **Verifica allo slittamento**

Il rapporto tra le forze resistenti e quelle agenti dovrà essere sempre superiore a 1,30. Anche in questo caso le verifiche vengono effettuate secondo le due direzioni dando ovviamente il medesimo risultato.

PRESCRIZIONI SUL PLINTO DI FONDAZIONE

Viene tenuto conto che i plinti abbiano una copertura di terreno di cm 20. Va sottolineato inoltre che il funzionamento teorico del blocco deve essere seguito da una corretta esecuzione. Pertanto è necessario che dopo lo scavo e il posizionamento del manufatto che il riempimento del terreno ai lati avvenga con estrema cura e che sia ben costipato e rispettato il ricoprimento minimo dell'interramento; la scelta del terreno di riempimento dovrà essere selezionata e preferibilmente dovrà essere di tipo arido.

CARATTERISTICHE SITO

Località = zona 1

H (s. l. m.) < 750 m

Classe Rugosità = B

Distanza mare = 10-30 km

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

Palo illuminazione in acciaio (corpo cilindrico)

- Hmax = 12,00 m
- Dmedio = 0,18 m

Valori ricavati dalle tabelle

- Vref0 = 25,00 m/s
- A0 = 1000,00 m
- Ka = 0,40 (1/s)
- Categoria esposizione sito = V
- Kr = 0,17
- Z0 = 0,01 m
- Zmin = 2 m

CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

Vref = 25,00 ms

qref = 390,63 N/m²

Calcolo Coefficiente di esposizione

Ct = 1,00

Ce(z) = 1,84

Calcolo Coefficiente di forma

Cp = 0,70

Coefficiente Dinamico

$$C_d = 1$$

PRESSIONE VENTO

$$p = q_{ref} \times C_e \times C_p \times C_d$$

$$p(z) = 502,32 \text{ N/m}^2$$

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Argilla di media consistenza

$$\text{Peso Specifico} = 1,80 \text{ t/m}^3$$

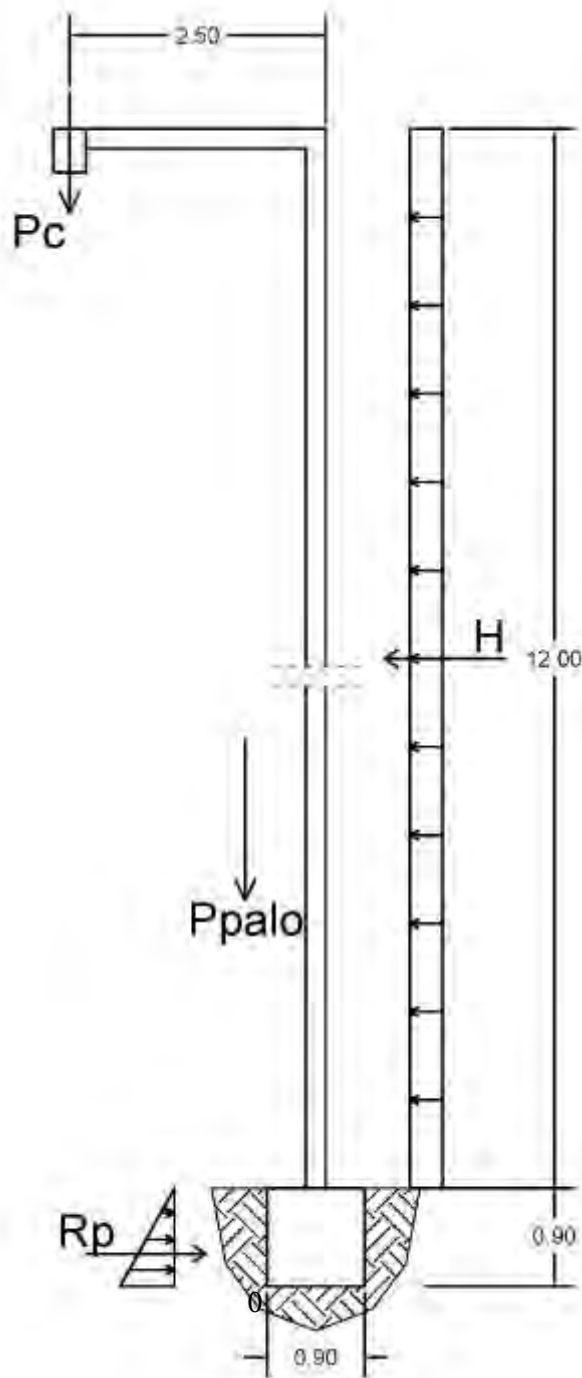
$$\text{Coefficiente medio } C = 4 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Angolo d'attrito} = 15^\circ$$

$$\text{Coefficiente attrito terreno-cl} = 0,21$$

$$\text{Pressione ammissibile suolo} = 7,50 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Pressione massima sul suolo} = 10,00 \text{ t/m}^2$$



1) CARICHI DI PROGETTO

La verifica di stabilità viene eseguita considerando l'azione del vento sul palo d'illuminazione.

- Peso blocco di fondazione = $P_{plinto} = 1822,50 \text{ kg}$
- Posizione baricentro = $X_g = 0,00\text{m}$
- Peso presunto palo = $P_{palo} = 128 \text{ kg}$
- Peso apparecchio illuminante = $P_c = 15 \text{ kg}$

2) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0,50232 \times 12 \times 0,18 = 1,08 \text{ kN}$$

Il Momento Ribaltante rispetto al vertice 0.

$$M_{rib} = 0,90 \text{ kN} \times (12/2 + 0,90) = 7,49 \text{ kNm}$$

$$M_{sbraccio} = 0,15 \text{ kN} \times 2,50 \text{ m} = 0,375 \text{ kNm}$$

$$M_{tot} = 7,49 + 0,375 = 7,86 \text{ kNm}$$

Il Momento Resistente, considerando la metà della spinta passiva resistente vale:

$$R_p = 19,00 \text{ kN}$$

$$M_{res} = 19,00 \times 0,90/3 + 18,22 \times 0,45 + 1,28 \times 0,45 = 14,47 \text{ kNm}$$

$$c_r = M_{res} / M_{rib} = 14,47 / 7,86 = \mathbf{1,84} > \mathbf{1,50} \quad \text{OK verifica soddisfatta!}$$

3) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = (18,22 + 1,28) = 19,50 \text{ kN}$$

$$T = 1,3284 \text{ kN}$$

$$c_r = (N \times f) / T = (19,50 \times 0,38) / 1,3284 = \mathbf{5,58} > \mathbf{1,30} \quad \text{OK verifica soddisfatta!}$$

CONCLUSIONI

Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 12,00 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 1. E' evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.

Sono state considerate le seguenti zone:

- Zona 2 Emilia Romagna;
- la Zona 3 comprendente le regioni: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria): altitudine max sul livello del mare di 500 (m);
- la Zona 4 Sicilia e provincia di Reggio Calabria altitudine max sul livello del mare di 500 (m);
- la Zona 5 Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena) altitudine max sul livello del mare di 750 (m);
- la Zona 6 Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola della Maddalena) altitudine max sul livello del mare di 500 (m);
- Zona 7 Liguria altitudine max sul livello del mare di 1000 (m);
- Provincia di Trieste;
- Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto.