

Provincia di Ferrara

COMUNE DI PORTOMAGGIORE  
VIA C. AVENTI

**AMBITO DI NUOVO INSEDIAMENTO URBANO ANS2(9)  
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA**

Allegato alla delibera di  
Giunta Comunale  
n. 103 in data 25.10.2011



PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA  
9D – PARTICOLARI COSTRUTTIVI E SCHEDE TECNICHE

Proprietà : **CESARI RAFFAELE** Ferrara, via Garibaldi n° 99  
**LUETTI CINZIA** Portomaggiore, via Crocetta n°5

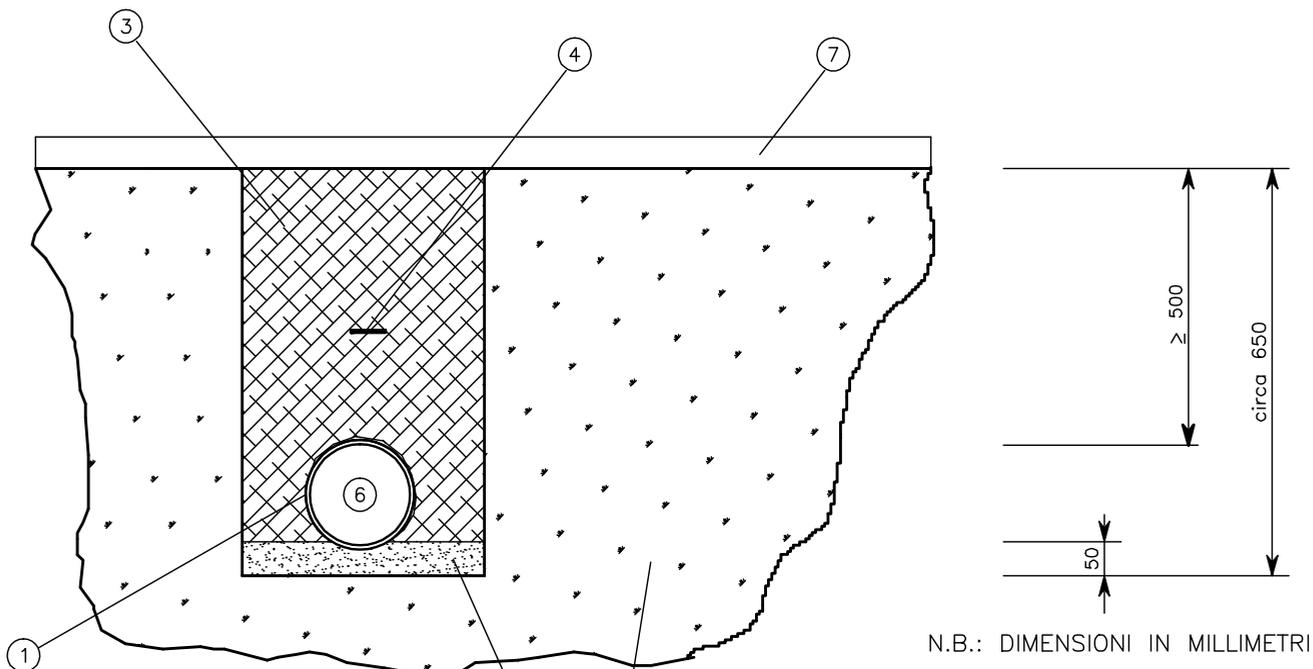
*Luigi Orlandi*



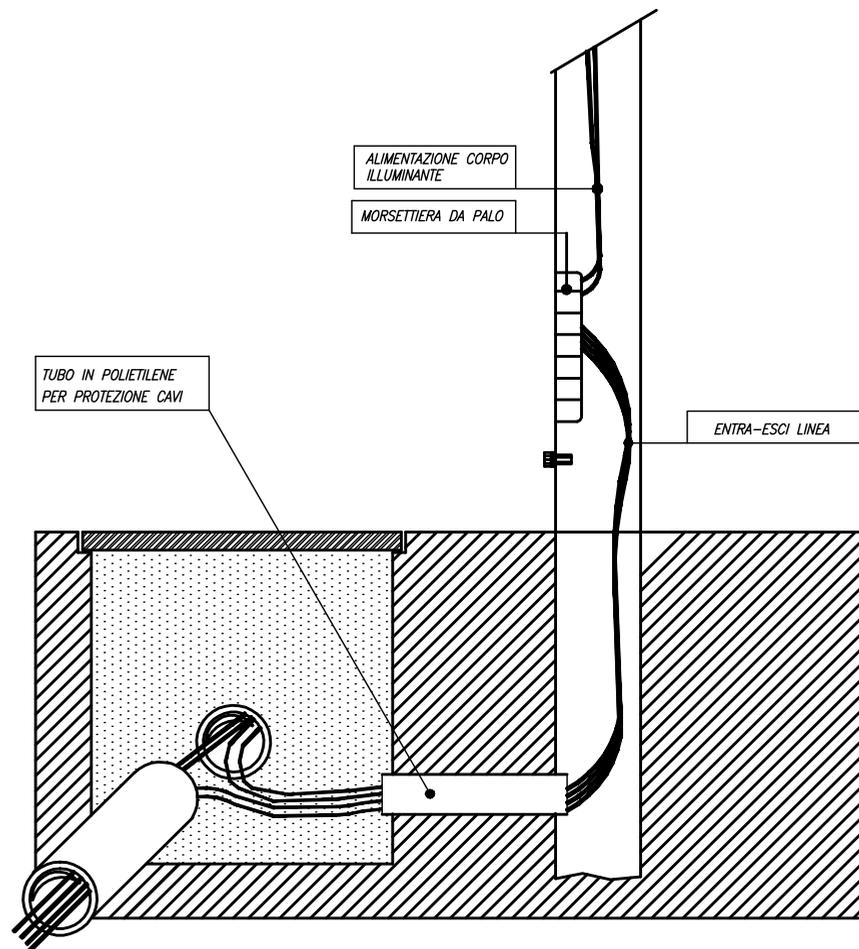
Progettista

Orlandi per ind Pier Luigi

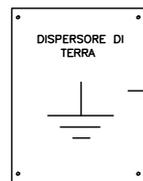
## PARTICOLARE POLIFORA INTERRATA



*PARTICOLARE ALLACCIAMENTO CORPO ILLUMINANTE CON CLASSE DI ISOLAMENTO II*



*PARTICOLARE POZZETTO CON DISPERSORE E CARTELLO DI SEGNALAZIONE*



Cartello indicatore  
smaltato e serigrafato

Pozzetto senza fondo in  
cemento min. 0,40x0,40 m.

Chiusino in calcestruzzo

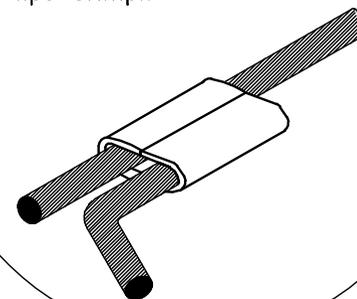
Morsetto a "C"

Dispensore orizzontale

Dispensore di terra

Conduttore di terra in corda di  
rame

Derivazione da conduttore nudo  
mediante morsetto a "C"  
tipo Crimpit



## Ciclabile RAL 9006

01OS864V2

70W ST E27 6000 lm CRL



Famiglia di armature stradali composta da tre modelli, Oyster1, 2 e 3. Adatti per l'illuminazione di autostrade, svincoli, strade principali e secondarie, urbane ed extraurbane e piste ciclabili. Le molteplici posizioni del portalampada e le diverse possibili inclinazione dell'apparecchio garantiscono elevati standard e l'ottimizzazione del flusso emesso, ottenendo interdistanze palo in rispetto delle norme vigenti. Colore standard grigio RAL9006 copertura superiore, corpo e attacco palo. La copertura superiore è disponibile, su richiesta, nei colori rosso, blu e nero.

## Materiali e finiture

Corpo portante, copertura superiore e attacco a palo in pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100 verniciato con polveri poliestere grigio RAL 9006 dopo trattamento di cromatazione. Vetro di chiusura piano temprato di spessore 5 mm resistente alle sollecitazioni meccaniche. Cerniere, viterie esterne, sistemi di blocco e di chiusura, tutti in acciaio inox AISI304 classe A2; viterie interne in acciaio cromozincato. Guarnizioni in silicone antinvecchiante adatto a compensare i gradienti di pressione. Pressacavo in materiale plastico adatto per cavi Ø 9x18 mm.

## Caratteristiche elettriche e componentistica

ST 70W, MT-PWB 70W, CPO-TW 60W, MC-PWB 35W. CL. II. IP 66.

Il gruppo di alimentazione, fissato alla piastra porta accessori in tecnopolimero autoestinguente V0, con accesso dalla parte superiore dell'armatura, comprende reattore magnetico, accenditore idoneo, condensatore di rifasamento e fusibile 10A misura 5x20 installato in portafusibile sezionabile, fissato alla piastra porta accessori.

Sezionatore automatico con sezione dei morsetti di 2,5 mm<sup>2</sup> in Cl.II (La versione in Cl.I prevede un morsetto di connessione a vite con sezione dei morsetti di 4,0 mm<sup>2</sup>). La squadra portalampada in tecnopolimero autoestinguente V0, con accesso dalla parte superiore dell'armatura è facilmente rimovibile con lo sblocco della clip di fissaggio.

In CL.II, cavi unipolari flessibili di sezione 0,75 mm<sup>2</sup>, in doppio isolamento in gomma siliconica. Tensione nominale 600V, impulsiva fino a 5 KV, di collaudo 6 KV.

Portalampada monoblocco di porcellana bianca, o tecnopolimero autoestinguente nero, attacco a vite E40/41 o E27.

Pressacavo in materiale plastico adatto per cavi Ø 9x18 mm.

Reattori dotati di dispositivo di protezione contro gli effetti raddrizzanti della lampada.

## Caratteristiche ottiche

Ottica ciclabile cut-off multifaccettata, imbutitura a partire da lastra di alluminio purissimo Ho 99,90% di spessore 1 mm con trattamento di brillantatura ad elevata riflessione.

## Installazione e manutenzione

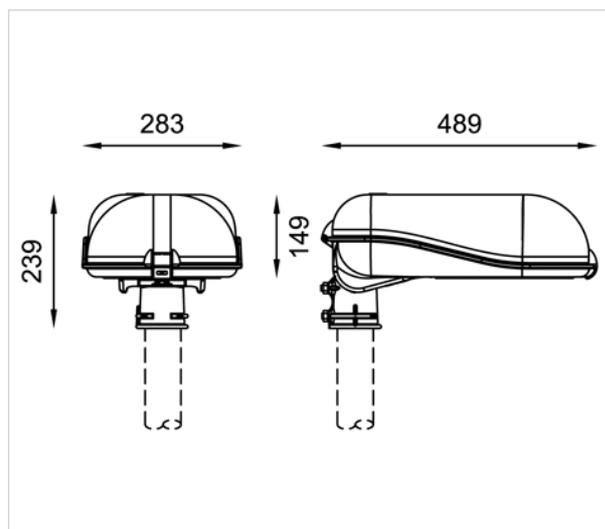
Tutte le operazioni di normale manutenzione sono effettuabili senza l'uso di utensili.

Dispositivo contro la chiusura accidentale del coperchio e sistema di sgancio rapido per la sostituzione completa di tutto il complesso elettrico.

L'armatura è fissata su pali a sbraccio con Ø 46 ÷ 60 mm, su testa palo con Ø 46 ÷ 70 mm. Inclinazione rispetto all'orizzontale: a sbraccio -20°, -15°, -10°, -5°, 0°, a testa palo 0°, 5°, 10°, 15°. Rispondenza alle norme: EN 60598-1 e CEI 34-33.

## Caratteristiche dimensionali

H 240/149 mm, La 283 mm, P 490 mm; superficie esposta al vento: 0.14 m<sup>2</sup>. 6,50 Kg max.



## Vetro piano temprato Stradale RAL 9006/9005

01OT2LOGAX

70W ST E27 6000 lm CRL



Famiglia di armature stradali composta da tre modelli, Oyster 1, 2 e 3. Adatti per l'illuminazione di autostrade, svincoli, strade principali e secondarie, urbane ed extraurbane e piste ciclabili. Le molteplici posizioni del portalampada e le diverse possibili inclinazioni dell'apparecchio garantiscono elevati standard e l'ottimizzazione del flusso emesso, ottenendo interdistanze palo in rispetto delle norme vigenti. Colore standard grigio RAL 9006 oppure grigio RAL 9006 (copertura superiore) e nero RAL 9005 (corpo e attacco palo). La copertura superiore è disponibile, su richiesta, nei colori rosso, blu e nero.

## Materiali e finiture

Corpo portante, copertura superiore e attacco a palo in pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100 verniciato con polveri poliestere grigio RAL 9006 (copertura superiore) e nero RAL 9005 (corpo e attacco palo) dopo trattamento di cromatazione.

Vetro di chiusura piano temprato di spessore 5 mm resistente alle sollecitazioni meccaniche. Cerniere, viterie esterne, sistemi di blocco e di chiusura, tutti in acciaio inox AISI304 classe A2; viterie interne in acciaio cromozincato. Guarnizioni in silicone antinvecchiante adatto a compensare i gradienti di pressione.

Pressacavo in materiale plastico adatto per cavi Ø 9x18 mm.

## Caratteristiche elettriche e componentistica

QE 125-250W, ST 70-250W, ME 150W, MT 250W MT2,15A. CL. II. IP 66.

Il gruppo di alimentazione, fissato alla piastra porta accessori in tecnopolimero autoestinguente V0, con accesso dalla parte superiore dell'armatura, comprende reattore magnetico, accenditore idoneo, condensatore di rifasamento e fusibile 6A misura 8,5x31,5 installato in portafusibile sezionabile, fissato alla piastra porta accessori.

Sezionatore automatico con sezione dei morsetti di 2,5 mm<sup>2</sup> in Cl.II (La versione in Cl.I prevede un morsetto di connessione a vite con sezione dei morsetti di 4,0 mm<sup>2</sup>). La squadra portalampada in tecnopolimero autoestinguente V0, con accesso dalla parte superiore dell'armatura è facilmente rimovibile con lo sblocco della clip di fissaggio.

In Cl.II, cavi unipolari flessibili di sezione 1 mm<sup>2</sup>, in doppio isolamento in gomma siliconica. Tensione nominale 600V, impulsiva fino a 5 KV, di collaudo 6 KV.

Portalampada monoblocco di porcellana bianca, o tecnopolimero autoestinguente nero, attacco a vite E40/41 o E27.

Pressacavo in materiale plastico adatto per cavi Ø 9x18 mm.

Reattori dotati di dispositivo di protezione contro gli effetti raddrizzanti della lampada.

## Caratteristiche ottiche

Riflettore in lastra di alluminio purissimo 99.85% UNI9001/4, anodizzato e brillantato, di spessore medio 0,90 mm.

Ottica stradale Cut-Off ad elevata efficienza; sono possibili molteplici regolazioni, della posizione focale con ottimizzazione della distribuzione del flusso emesso; 3 regolazioni orizzontali; portalampada lato palo, riflettore si alza con coperchio

## Installazione e manutenzione

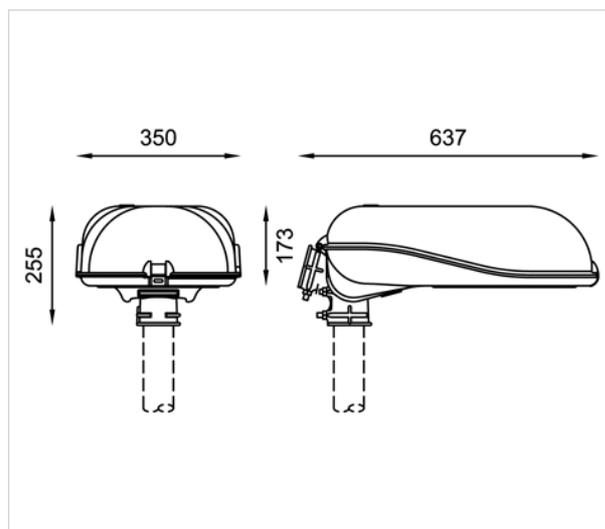
Tutte le operazioni di normale manutenzione sono effettuabili senza l'uso di utensili.

Dispositivo contro la chiusura accidentale del coperchio e sistema di sgancio rapido per la sostituzione completa di tutto il complesso elettrico.

L'armatura è fissata su pali a sbraccio con Ø 46 ÷ 60 mm, su testa palo con Ø 46 ÷ 70 mm. Inclinazione rispetto all'orizzontale: a sbraccio -20°, -15°, -10°, -5°, 0°, a testa palo 0°, 5°, 10°, 15°. Rispondenza alle norme: EN 60598-1 e CEI 34-33.

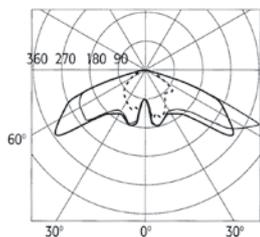
## Caratteristiche dimensionali

H 318/173 mm, La 350 mm, P 598 mm; superficie esposta al vento: 0.19 m<sup>2</sup>, peso: 9,1 Kg max (250W ST).





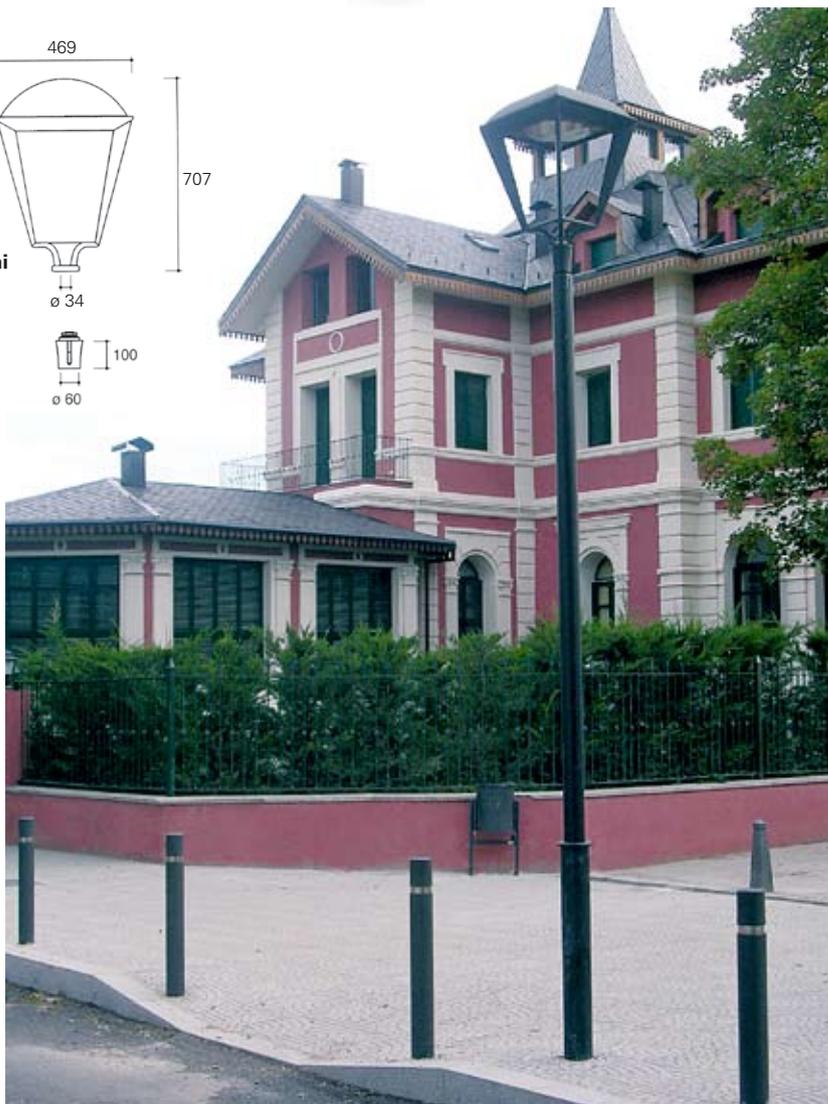
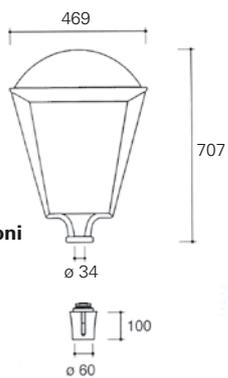
**Fotometria**



**Model**  
IJM/IJMS  
**Lamp**  
S 150 W. (tub.)  
**Performance**  
(Lower hem.) 53.0 %  
(Upper hem.) 0.60 %  
**Unit**  
cd/1000 lm

Trans. plane ..... Long. plane ——— Main vertical plane (C=20°) ———

**Dimensioni**



# Micenas IJM

	230V	50Hz	IP66	CL I	CL II	CE	IK10
--	------	------	------	------	-------	----	------

IJM	VM	125W	E27
IJM	SAP/IM	70W	E27
IJM	SAP/IM	100/150W	E40

Apparecchio decorativo per l'illuminazione di aree residenziali e parchi. La linea classica lo rende particolarmente adatto per i centri storici cittadini. Disponibile in due modelli per montaggio su palo (IJM) o sospeso (IJMS).

## Descrizione

Corpo e copertura in lega di alluminio L-2520 pressofuso in un unico pezzo. Verniciatura poliestere termolaccata in grigio 100 sabbato o nero tramato (Akzo Nobel, collezione Futura). Alta resistenza alla corrosione degli agenti atmosferici.

Micenas IJMS per montaggio sospeso è provvisto di attacco sommitale fissato sulla copertura con filettatura in ottone 1" passo Gas.

Piastra di alimentazione in acciaio zincato fissata al corpo.

Gruppo ottico IP66 fissato al corpo costituito da un riflettore idroformato e anodizzato e da un vetro piano sodio-calco temperato spessore 4 mm con guarnizione in silicone per la tenuta stagna.

Nel gruppo ottico si innesta e si fissa con due clip il dispositivo in poliestere rinforzato con fibra di vetro contenente il portalampade. Guarnizione in silicone e dispositivo di regolazione secondo il tipo di lampada.

L'ottica dell'apparecchio Micenas IJM fornisce una ripartizione fotometrica al suolo circolare. Questo la rende particolarmente adatta per illuminare spazi quali piazze, parchi e zone pedonali.

Lampade sodio alta pressione, ioduri metallici o vapori di mercurio.

## Fissaggio-installazione

Fissaggio testa-palo, su apposite mensole decorative o a sospensione.

IJM: attacco testa palo  $\varnothing 60$  mm con apposito accessorio IJM AS

IJMS: attacco sommitale 1" passo Gas

## Gamma

IJM: Micenas vetro piano attacco diretto a palo

IJMS: Micenas vetro piano attacco a sospensione

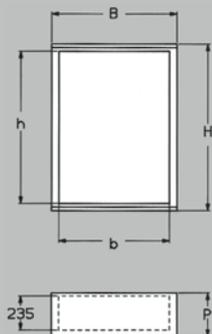
## Caratteristiche meccaniche ed elettriche

- Peso massimo 17,5kg
- Esposizione al vento 0,136 m<sup>2</sup>



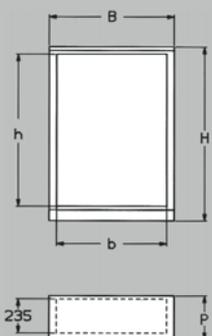
## Dati dimensionali quadri universali Londra plus

### Quadri da parete singoli



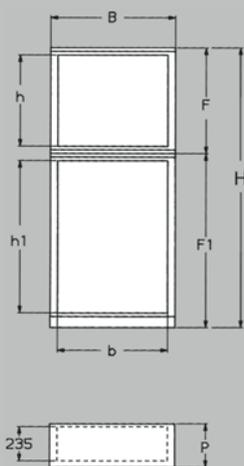
Articolo	Dati dimensionali esterni			Dati dimensionali interni	
	B	H	P	b	h
<b>17300</b>	600	550	300	500	450
<b>17301</b>	600	850	300	500	750
<b>17302</b>	600	1150	300	500	1050
<b>17305</b>	850	550	300	750	450
<b>17306</b>	850	850	300	750	750
<b>17307</b>	850	1150	300	750	1050
<b>17310</b>	1100	550	300	1000	450
<b>17311</b>	1100	850	300	1000	750
<b>17312</b>	1100	1150	300	1000	1050

### Quadri da pavimento singoli



Articolo	Dati dimensionali esterni			Dati dimensionali interni	
	B	H	P	b	h
<b>17320</b>	600	600	300	500	450
<b>17321</b>	600	900	300	500	750
<b>17322</b>	600	1200	300	500	1050
<b>17325</b>	850	600	300	750	450
<b>17326</b>	850	900	300	750	750
<b>17327</b>	850	1200	300	750	1050
<b>17330</b>	1100	600	300	1000	450
<b>17331</b>	1100	900	300	1000	750
<b>17332</b>	1100	1200	300	1000	1050

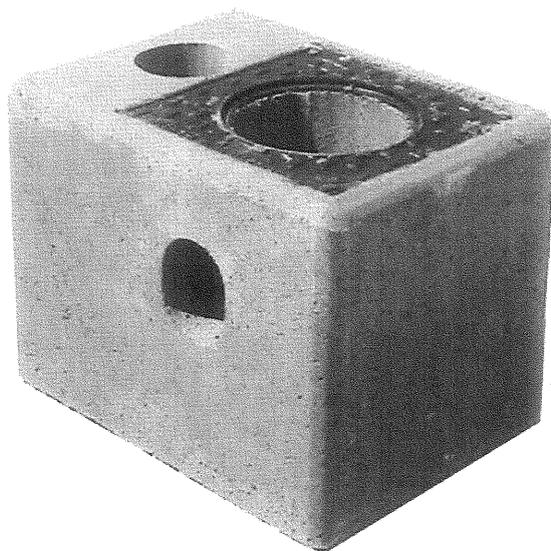
### Quadri da pavimento doppi



Articolo	Dati dimensionali esterni					Dati dimensionali interni		
	B	H	P	F	F1	b	h	h1
<b>17340</b>	600	1150	300	550	550	500	450	450
<b>17342</b>	600	1450	300	550	850	500	450	750
<b>17344</b>	600	1750	300	550	1150	500	450	1050
<b>17346</b>	600	1750	300	850	850	500	750	750
<b>17348</b>	600	2050	300	850	1150	500	750	1050
<b>17350</b>	850	1150	300	550	550	750	450	450
<b>17352</b>	850	1450	300	550	850	750	450	750
<b>17354</b>	850	1750	300	550	1150	750	450	1050
<b>17356</b>	850	1750	300	850	850	750	750	750
<b>17358</b>	850	2050	300	850	1150	750	750	1050
<b>17360</b>	1100	1150	300	550	550	1000	450	450
<b>17362</b>	1100	1450	300	550	850	1000	450	750
<b>17364</b>	1100	1750	300	550	1150	1000	450	1050
<b>17366</b>	1100	1750	300	850	850	1000	750	750
<b>17368</b>	1100	2050	300	850	1150	1000	750	1050

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

**CERTIFICAZIONE**  
**DI UN PLINTO PREFABBRICATO**  
**DIMENSIONI (48/65/48 (h) cm**  
**Pista ciclabile)**  
**PER PALI D'ILLUMINAZIONE**



ROVIGO LI. 20/10/2006

**Il Tecnico:**

**FERRARI ing. UMBERTO**

1



**STUDIO TECNICO FERRARI ING. UMBERTO** – Via Umberto I°, 37/5 45100 ROVIGO  
Tel/fax 0425/27572 E-mail: [umberto.ferrari@tin.it](mailto:umberto.ferrari@tin.it)

## 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
6.1 PESO PROPRIO.....	4
6.2 AZIONE DEL VENTO.....	4
6.3 CARATTERISTICHE TERRENO.....	4
7. VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE.....	5
7.1 VERIFICA AL RIBALTAMENTO.....	5
7.2 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 48;
- Lunghezza cm 65;
- Altezza cm 48;

Per il palo viene assunto un diametro costante medio pari a 0.12 m. Vengono esaminati due casi:

1. che il palo abbia uno sbraccio massimo in sommità dell' apparecchio illuminante di m 1.50;
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:

D.M. 14-09-2005

"Nuove norme tecniche per le Costruzioni"

Detto provvedimento, consente per il periodo di 18 mesi dall'entrata in vigore delle Norme Tecniche cioè fino al 22/10/2007 la possibilità di applicare, in alternativa ai contenuti del medesimo Decreto, le normative precedenti. Si applicano queste ultime e cioè quanto di seguito citato.

D.M. LL. PP. 09-01-96

"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

D.M. LL. PP. 09-01-96

"Criteri generali per le verifiche della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi".

D.M.LL.PP.11-03-88

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, le stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

D.M. 14 settembre 2005

"Norme tecniche per le costruzioni"

## MATERIALI DA COSTRUZIONE

- Calcestruzzo classe 40 N/cm<sup>2</sup>;
- Acciaio tipo Fe B 44 K controllato (solo di confezione)

## 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/m <sup>3</sup> ) |
| • Coefficiente medio C ( $C = K_p \cdot y_t$ ) | 4     | (t/m <sup>3</sup> ) |
| • Angolo d'attrito                             | 15    | (°)                 |
| • Coefficiente d'attrito terreno - c/s         | 0.21  |                     |
| • Pressione ammissibile sul suolo              | 7.50  | (t/m <sup>2</sup> ) |
| • Pressione massima sul suolo                  | 10.00 | (t/m <sup>2</sup> ) |

## 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

Le azioni sono state dedotte dai criteri generali per la verifica della sicurezza delle Costruzioni, dei Carichi e dei Sovraccarichi di cui al D.M. 09/01/1996, pubblicato sulla G.U. n° 29 del 05/02/1996

### 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 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.

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:**

$$H_{\max} \rightarrow 5.00 \text{ m}$$

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

**$H_{max} \rightarrow 5.50m$**

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	<b>BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO</b>
CASO	<b><u>PALO SENZA SBRACCIO</u></b>
PLINTO PREFABBRICATO	<b><u>tipo "48x65x48h"</u></b>
TIPO DI TERRENO	<b>Terreno di installazione <u>Argilla</u></b>
DITTA	<b>EMIC srl</b>
LOCALITA'	<b>Zona 1 o 2</b>
IL PROGETTISTA	<b>FERRARI ing. UMBERTO</b>
DATA	<b>OTTOBRE 2006</b>

---

**DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO**

**Caratteristiche sito**

Località	Zona 1-2
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno del 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

**Caratteristiche costruzione**

Palo illuminazione in acciaio      Corpo cilindrico

**$H_{max}$**       **5.50 (m)**

**$D_{medio}$**       **0.12 (m)**

*Valori ricavati dalle tabelle*

**$V_{ref.0}$**       **25.00 (m/s)**

**$A_0$**       **750.00 (m)**

**$k_a$**       **0.0240 (1/s)**

*Valori ricavati dalle tabelle*

Categoria esposizione sito      **IV**

6

Valori ricavati dalle tabelle

$K_r$	0.22
$Z_0$	0.30 (m)
$Z_{min}$	8 (m)

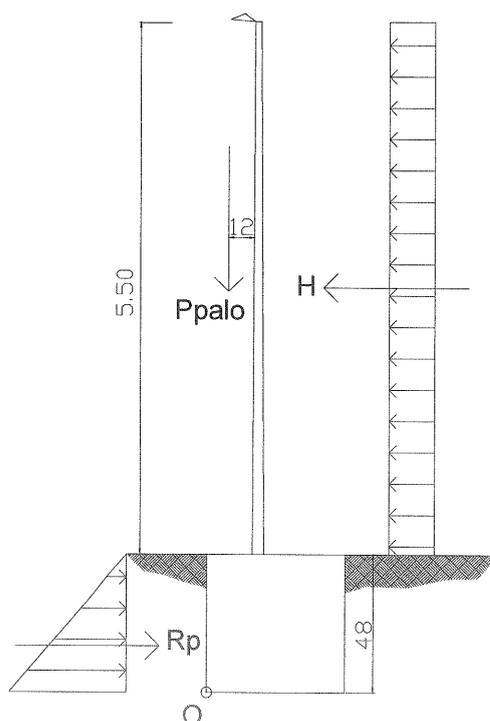
### CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

$V_{ref}$	25.00 (m/s)
$q_{ref}$	390.63 (N/m <sup>2</sup> )
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 <sup>2</sup> )

### STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Argilla di media consistenza

Peso specifico	1.8 (t/m <sup>3</sup> )
Coefficiente medio C	4 (t/m <sup>3</sup> )
$C = K_p \cdot r_t$	
Angolo attrito	15 (°)
Coefficiente attrito terreno-cla	0.21
Pressione ammissibile sul suolo	7.5 (t/m <sup>2</sup> )
Pressione massima sul suolo	10.00 (t/m <sup>2</sup> )



## 1) CARICHI DI PROGETTO

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

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| - peso blocco di fondazione | $P_{\text{plinto}} = 285 \text{ kg}$ |
| - posizione baricentro      | $x_G = 0.35 \text{ m}$               |
| - peso presunto palo        | $P_{\text{palo}} = 160 \text{ kg}$   |
| - posizione risultante      | $x_p = 0.12 \text{ m}$               |

## 2) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0.500 \times 5.5 \times 0.12 = 0.33 \text{ KN}$$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice O

$$M_{\text{rib}} = 0.33 \times (2.75 + 0.48) = 1.06 \text{ Knm}$$

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

$$R_p = \frac{1}{2} (4 \times 18 \times 0.65 \times 0.48^2 / 2) = 2.70 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (2.85 \times 0.35 + 1.60 \times 0.12 + 2.70 \times 0.48/3) = 1.52 \text{ KNm}$$

$$g_r = M_{res}/M_{rib} = 1.62/1.06 = 1.53 > 1.50 \text{ (verificato)}$$

### 3) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = (2.85 + 1.60) = 4.45 \text{ KN}$$

$$T = 0.33 \text{ KN}$$

$$g_r = (N \cdot f) / T = (4.45 \times 0.21) / 0.33 = 5,12 > 1.30 \text{ (verificato)}$$

## CALCOLO FONDAZIONE PER PALI DI ILLUMINAZIONE \* METODO TRADIZIONALE \*

COMPONENTE	<b>BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO</b>
CASO	<b><u>PALO CON SBRACCIO</u></b>
PLINTO PREFABBRICATO	<b><u>tipo "48x65x48h"</u></b>
TIPO DI TERRENO	<b>Terreno di installazione <u>Argilla</u></b>
DITTA	<b>EMIC srl</b>
LOCALITA'	<b>Zona 1 o 2</b>
IL PROGETTISTA	<b>FERRARI ING. UMBERTO</b>
DATA	<b>OTTOBRE 2006</b>

### DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

#### **Caratteristiche sito**

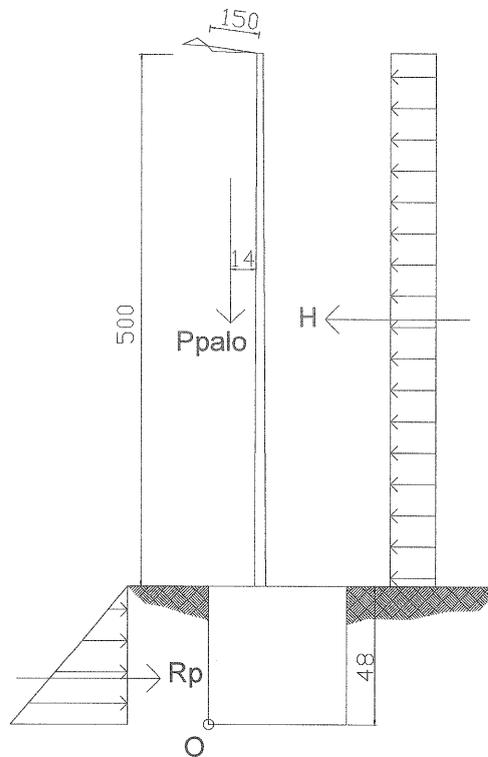
Località	Zona 1-2
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

#### **Caratteristiche costruzione**

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
H <sub>max</sub>	<b>5.00 (m)</b>
D <sub>medio</sub>	0,12 (m)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
V <sub>ref.0</sub>	25.00 (m/s)
A <sub>0</sub>	750.00 (m)
k <sub>a</sub>	0.0240 (1/s)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
Categoria esposizione sito	IV
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
K <sub>r</sub>	0.22
Z <sub>0</sub>	0.30 (m)
Z <sub>min</sub>	8 (m)

## CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

$V_{ref}$	25.00 (m/s)
$q_{ref}$	390.63 (N/m <sup>2</sup> )
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
<b>PRESSIONE VENTO</b>	
$p = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$	
$p(z)$	502,32 (N/m <sup>2</sup> )



## 4) CARICHI DI PROGETTO

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

- peso blocco di fondazione  $P_{plinto} = 285 \text{ kg}$
- posizione baricentro  $x_G = 0.35 \text{ m}$
- peso apparecchio illuminante  $P_c = 15 \text{ Kg}$
- peso presunto palo  $P_{palo} = 160 \text{ kg}$
- posizione risultante  $x_p = 0.14 \text{ m}$

10

### 5) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0.500 \times 5.0 \times 0.12 = 0.30 \text{ KN}$$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice 0

$$M_{rib} = 0.30 \times (2.50 + 0.48) = 0.89 \text{ KNm}$$

$$M_{sbraccio} = 0.180 \text{ KNm}$$

$$M_{totale} = 1,07 \text{ KNm}$$

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

$$R_p = \frac{1}{2} (4 \times 18 \times 0.65 \times 0.48^2 / 2) = 2.70 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (2.85 \times 0.35 + 1.60 \times 0.14 + 2.70 \times 0.48 / 3) = 1.66 \text{ KNm}$$

$$\gamma_r = M_{res} / M_{rib} = 1.66 / 1.07 = 1.55 > 1.50 \text{ (verificato)}$$

### 6) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = (2.85 + 1.60) = 4.45 \text{ KN}$$

$$T = 0.30 \text{ KN}$$

$$\gamma_r = (N \cdot f) / T = (4.45 \times 0.21) / 0.30 = 3.12 > 1.30 \text{ (verificato)}$$

### 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 5.00 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 1-2; 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 5.50 m senza sbraccio con carico del vento riferito alla zona 1-2; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

#### Sono state considerate le seguenti zone:

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)

### **I risultati sono i seguenti:**

#### **Zona 3**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 4.50 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 3; 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 5.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

#### **Zona 4**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 4.50 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 4; 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 5.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

#### **Zona 5**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 4.50 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 5; 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 5.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

#### **Zona 6**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 4.50 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 6; 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 5.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

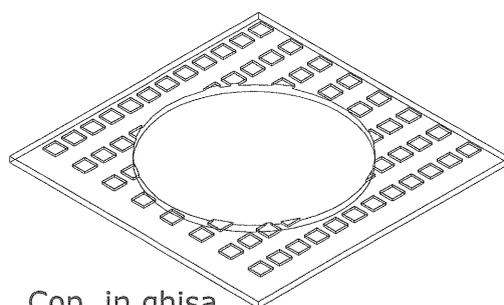
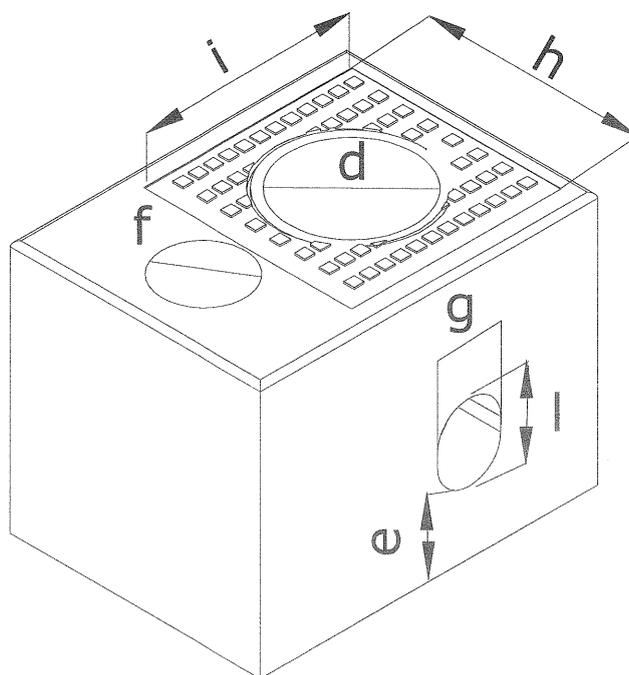
#### **Zona 7**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 4.50 m e sbraccio di 1.50 m con carico del vento riferito alla zona 7; 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 5.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

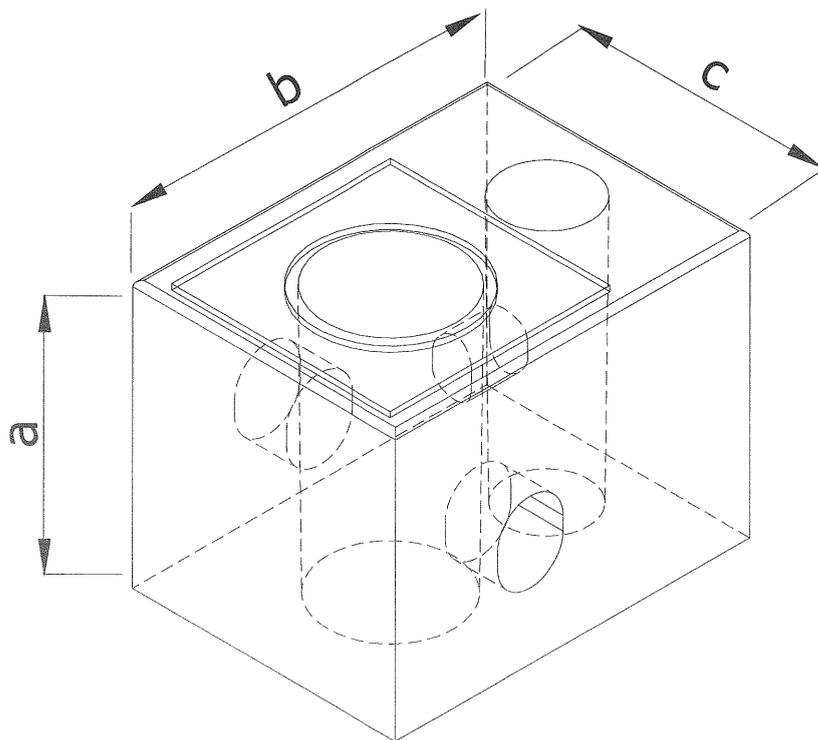
### **ELABORATI GRAFICI**

PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)



Cop. in ghisa  
classe B 125

PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)

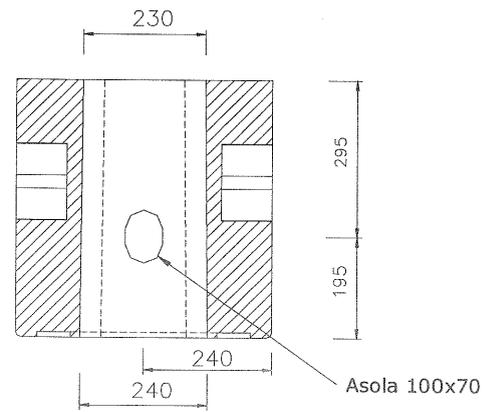
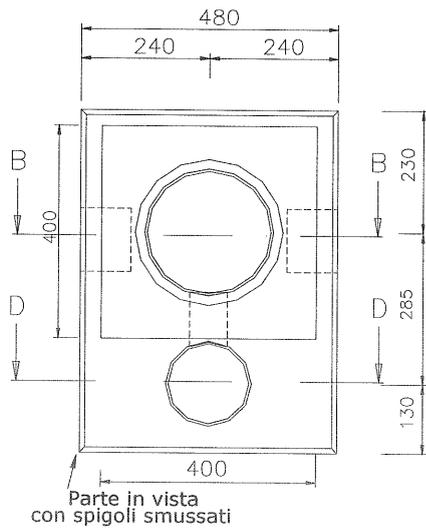


PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm
a	48
b	65
c	48
d	23
e	12
f	14
g	14
h	40
i	40
l	15

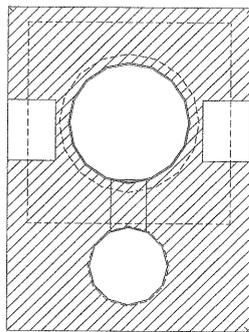
# PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)

## Pianta

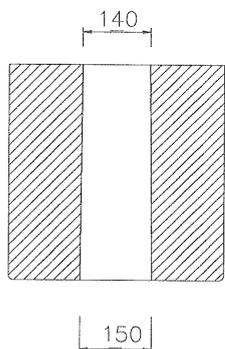
## SEZIONE B-B



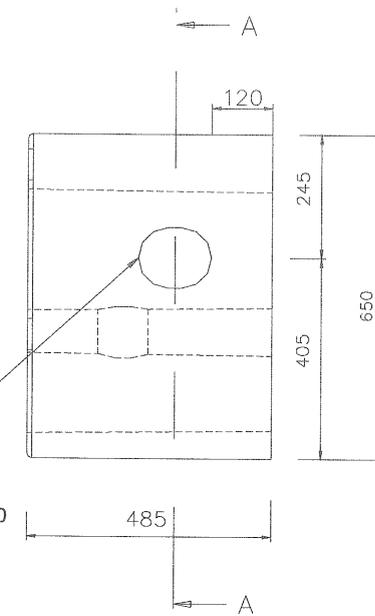
## SEZIONE A-A



## SEZIONE D-D

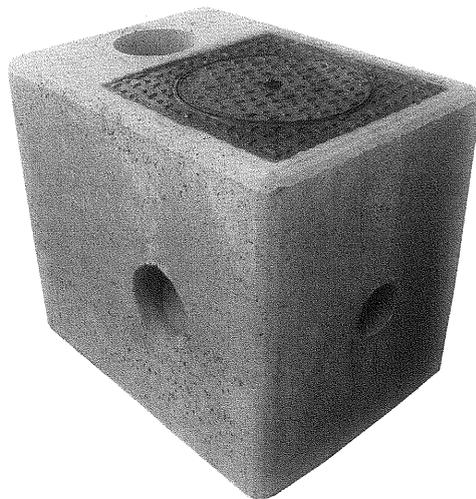


N° 2 asole 145x120  
profonde 100



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

**CERTIFICAZIONE**  
**DI UN PLINTO PREFABBRICATO**  
**DIMENSIONI (60/85/73 (h) cm**  
**coperchio in ghisa)**  
**PER PALI D'ILLUMINAZIONE**

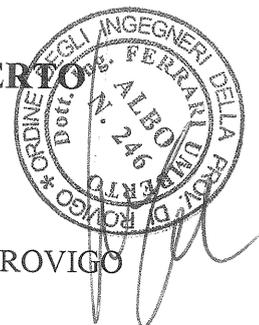


ROVIGO LI. 20/10/2006

**Il Tecnico:**

**FERRARI ing. UMBERTO**

1



## 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
6.1 PESO PROPRIO.....	4
6.2 AZIONE DEL VENTO.....	4
6.3 CARATTERISTICHE TERRENO.....	4
7. VERIFICA DEL BLOCCO DI FONDAZIONE.....	5
7.1 VERIFICA AL RIBALTAMENTO.....	5
7.2 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 60;
- Lunghezza cm 85;
- Altezza cm 73;

Per il palo viene assunto un diametro costante medio pari a 0.16 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:

D.M. 14-09-2005

"Nuove norme tecniche per le Costruzioni"

Detto provvedimento, consente per il periodo di 18 mesi dall'entrata in vigore delle Norme Tecniche cioè fino al 22/10/2007 la possibilità di applicare, in alternativa ai contenuti del medesimo Decreto, le normative precedenti. Si applicano queste ultime e cioè quanto di seguito citato.

D.M. LL. PP. 09-01-96

"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

D.M. LL. PP. 09-01-96

"Criteri generali per le verifiche della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi".

D.M.LL.PP.11-03-88

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, le stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

D.M. 14 settembre 2005

"Norme tecniche per le costruzioni"

## MATERIALI DA COSTRUZIONE

- Calcestruzzo classe 40 N/cm<sup>2</sup>;
- Acciaio tipo Fe B 44 K controllato (solo di confezione)

## 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/m <sup>3</sup> ) |
| • Coefficiente medio C ( $C = K_p \cdot y_i$ ) | 4     | (t/m <sup>3</sup> ) |
| • Angolo d'attrito                             | 15    | (°)                 |
| • Coefficiente d'attrito terreno - cls         | 0.21  |                     |
| • Pressione ammissibile sul suolo              | 7.50  | (t/m <sup>2</sup> ) |
| • Pressione massima sul suolo                  | 10.00 | (t/m <sup>2</sup> ) |

## 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

Le azioni sono state dedotte dai criteri generali per la verifica della sicurezza delle Costruzioni, dei Carichi e dei Sovraccarichi di cui al D.M. 09/01/1996, pubblicato sulla G.U. n° 29 del 05/02/1996

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 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 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.

### 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:**

$$H_{\max} \rightarrow 7.80 \text{ m}$$

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

$H_{max} \rightarrow 8.20m$

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	<b>BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO</b>
CASO	<b><u>PALO SENZA SBRACCIO</u></b>
PLINTO PREFABBRICATO	<b><u>tipo "60x85x73h"</u></b>
TIPO DI TERRENO	<b>Terreno di installazione <u>Argilla</u></b>
DITTA	<b>EMIC srl</b>
LOCALITA'	<b>Zona 1 o 2</b>
IL PROGETTISTA	<b>FERRARI ing. UMBERTO</b>
DATA	<b>OTTOBRE 2006</b>

---

**DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO**

**Caratteristiche sito**

Località	Zona 1-2
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

$H_{max}$       **8.20 (m)**

$D_{medio}$       0.16(m)

*Valori ricavati dalle tabelle*

$V_{ref.0}$       25.00 (m/s)

$A_0$       750.00 (m)

$k_a$       0.0240 (1/s)

*Valori ricavati dalle tabelle*

Categoria esposizione sito      IV

6

Valori ricavati dalle tabelle

$K_r$	0.22
$Z_0$	0.30 (m)
$Z_{min}$	8 (m)

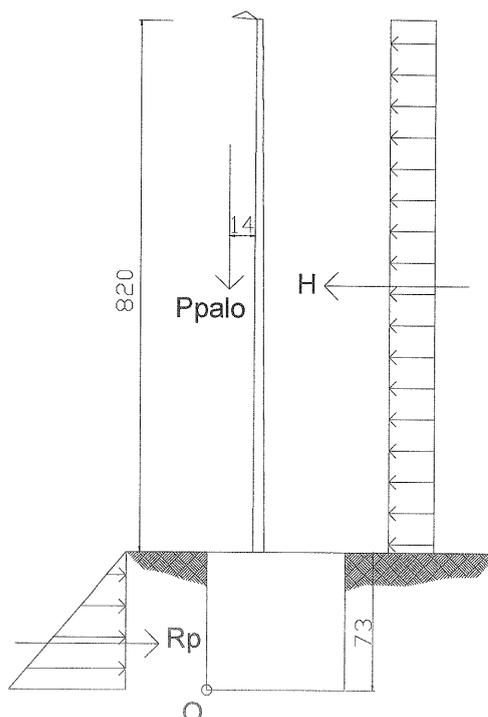
### CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

$V_{ref}$	25.00 (m/s)
$q_{ref}$	390.63 (N/m <sup>2</sup> )
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
<b>PRESSIONE VENTO</b>	
$p = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$	
$p(z)$	502,32 (N/m <sup>2</sup> )

### STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Argilla di media consistenza

Peso specifico	1.8 (t/m <sup>3</sup> )
Coefficiente medio C	4 (t/m <sup>3</sup> )
$C = K_p \cdot t$	
Angolo attrito	15 (°)
Coefficiente attrito terreno-cls	0.21
Pressione ammissibile sul suolo	7.5 (t/m <sup>2</sup> )
Pressione massima sul suolo	10.00 (t/m <sup>2</sup> )



## 1) CARICHI DI PROGETTO

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

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| - peso blocco di fondazione | $P_{\text{plinto}} = 680 \text{ kg}$ |
| - posizione baricentro      | $x_G = 0.38 \text{ m}$               |
| - peso presunto palo        | $P_{\text{palo}} = 160 \text{ kg}$   |
| - posizione risultante      | $x_p = 0.14 \text{ m}$               |

## 2) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0.500 \times 8,2 \times 0.16 = 0.57 \text{ KN}$$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice 0

$$M_{\text{rib}} = 0.57 \times (4.10 + 0.73) = 2.75 \text{ Knm}$$

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

$$R_p = \frac{1}{2} (4 \times 18 \times 0.85 \times 0.6^2 / 2) = 5.50 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (6.80 \times 0.38 + 1.60 \times 0.14 + 5.50 \times 0.73/3) = 4,39 \text{ KNm}$$

$$\sigma_r = M_{res}/M_{rib} = 4,39/2,75 = 1.60 > 1.50 \text{ (verificato)}$$

### 3) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = 8,60 \text{ KN}$$

$$T = 0.57 \text{ KN}$$

$$\sigma_r = (N \cdot f) / T = (8.60 \times 0.21) / 0.57 = 3,16 > 1.30 \text{ (verificato)}$$

## CALCOLO FONDAZIONE PER PALI DI ILLUMINAZIONE \* METODO TRADIZIONALE \*

COMPONENTE	<b>BLOCCO DI FONDAZIONE PREFABBRICATO</b>
CASO	<b><u>PALO CON SBRACCIO</u></b>
PLINTO PREFABBRICATO	<b><u>tipo "60x85x73h"</u></b>
TIPO DI TERRENO	<b>Terreno di installazione <u>Argilla</u></b>
DITTA	<b>EMIC srl</b>
LOCALITA'	<b>Zona 1 o 2</b>
IL PROGETTISTA	<b>FERRARI ING. UMBERTO</b>
DATA	<b>OTTOBRE 2006</b>

### DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

#### **Caratteristiche sito**

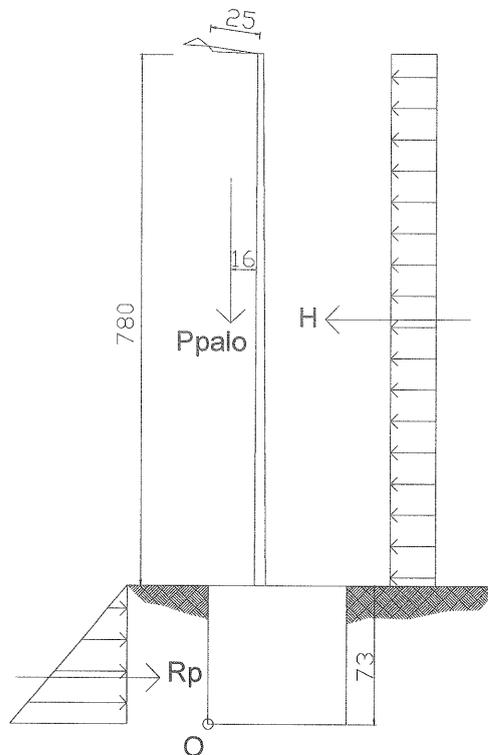
Località	Zona 1-2
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

#### **Caratteristiche costruzione**

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
$H_{max}$	<b>7.80(m)</b>
$D_{medio}$	0,16 (m)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
$V_{ref.0}$	25.00 (m/s)
$A_0$	750.00 (m)
$k_a$	0.0240 (1/s)
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
Categoria esposizione sito	IV
<i>Valori ricavati dalle tabelle</i>	
$K_r$	0.22
$Z_0$	0.30 (m)
$Z_{min}$	8 (m)

## CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

$V_{ref}$	25.00 (m/s)
$q_{ref}$	390.63 (N/m <sup>2</sup> )
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
<b>PRESSIONE VENTO</b>	
$p = q_{ref} \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$	
$p(z)$	502,32 (N/m <sup>2</sup> )



## 4) CARICHI DI PROGETTO

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

- peso blocco di fondazione  $P_{plinto} = 680 \text{ kg}$
- posizione baricentro  $x_G = 0.38 \text{ m}$
- peso apparecchio illuminante  $P_c = 15 \text{ Kg}$
- peso presunto palo  $P_{palo} = 160 \text{ kg}$
- posizione risultante  $x_p = 0.16 \text{ m}$

### 5) AZIONE TOTALE DEL VENTO

$$H_v = 0.500 \times 7,80 \times 0.16 = 0.62 \text{ KN}$$

Il momento ribaltante, rispetto al vertice 0

$$M_{rib} = 0.62 \times (3,90+0.73) = 2.87 \text{ KNm}$$

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

$$M_{totale} = 3,24 \text{ KNm}$$

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

$$R_p = \frac{1}{2} (4 \times 18 \times 0.8 \times 0.7^2/2) = 7,06 \text{ KN}$$

$$M_{res} = (8.70 \times 0.38 + 1.60 \times 0.16 + 7,06 \times 0.8/3) = 5,44 \text{ KNm}$$

$$\gamma_r = M_{res}/M_{rib} = 5,44/3,24 = 1.68 > 1.50 \text{ (verificato)}$$

### 6) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

$$N = 8,60 \text{ KN}$$

$$T = 0.62 \text{ KN}$$

$$\gamma_r = (N \cdot f) / T = (8.60 \times 0.21) / 0.62 = 2,91 > 1.30 \text{ (verificato)}$$

### 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 7.80 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 1-2; 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 8.20 m senza sbraccio con carico del vento riferito alla zona 1-2; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Sono state considerate le seguenti zone:**

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)

**I risultati sono i seguenti:**

**Zona 3**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 3; 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 8.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Zona 4**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 4; 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 8.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Zona 5**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 5; 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 8.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Zona 6**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 6; 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 8.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Zona 7**

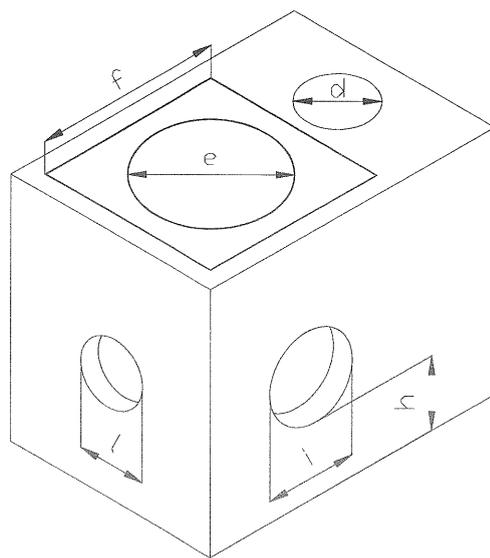
**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 7; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 8.00 m senza sbraccio; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.**

**ELABORATI GRAFICI**

## PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (85/60/73)

### ASSONOMETRIA



PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm
d	20
e	34
f	50
h	25
i	18
l	12

## PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (85/60/73)

