

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. 46 del 04.06.2013 con
valenza di Permesso di Costruire**



**PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
5D - PARTICOLARI COSTRUTTIVI E SCHEDE TECNICHE
1° STRALCIO**

Committente : **ELLEGI S.r.l** P.iva 01640290381
Via del Lavoro,4 - 44039 Tresigallo (FE)

Data Febbraio 2013

Progettista Orlandi per ind Pier Luigi





Come risparmiare con un regolatore di flusso

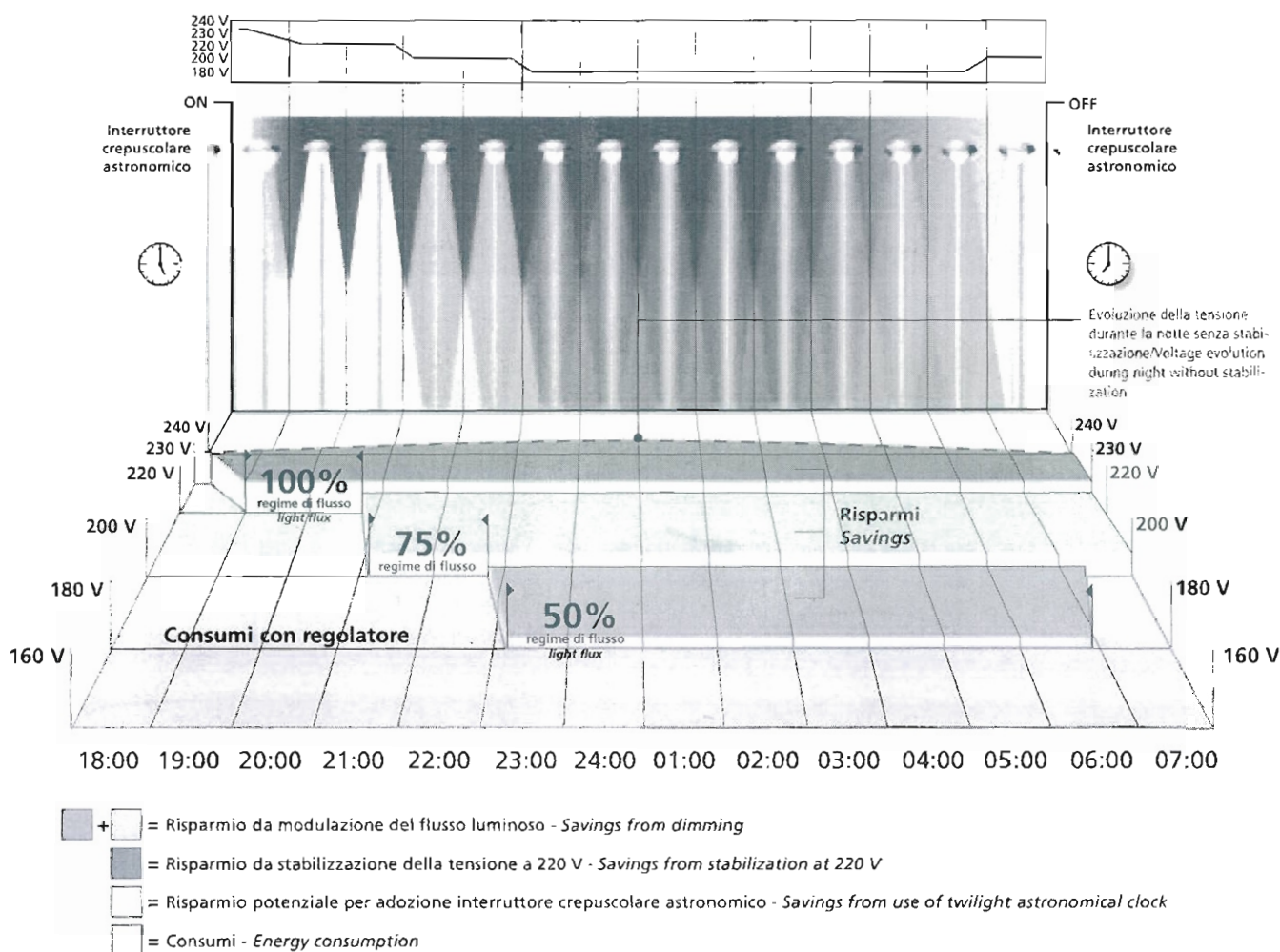
Cos'è e come funziona un regolatore di tensione.

È uno **stabilizzatore di tensione centralizzato** che consente una regolazione della potenza erogata a circuiti di lampade mediante un'azione di **riduzione lineare della tensione di alimentazione** secondo **cicli programmabili** in valore ed in tempo in funzione dei flussi di traffico stimati.

Saving with a lighting power controller

How a power controller works

A power controller is a **centralized voltage stabilizer** designed to control the amount of power fed to lighting circuits by **reducing the voltage** on the basis of **programmable cycles** in value and time in accordance to estimated traffic density.





Reverberi - Vantaggi Advantages



La **stabilizzazione** della tensione attuata dal regolatore **evita alle lampade lo stress** dovuto alle sovratensioni, soprattutto negli impianti ubicati vicino alle cabine di trasformazione dove, nelle ore notturne, la tensione di alimentazione può raggiungere valori ben superiori a quelli nominali. La riduzione della tensione, quando il regolatore funziona a regime normale, determina una sensibile **diminuzione del calore** e di conseguenza un **consistente aumento della durata delle lampade**.

By stabilizing the voltage, the power controller protects the lamps against any stress resulting from overvoltage, especially in all those installations placed near a transformer, where supply voltage in night hours may achieve values well over the rated ones.

Dimming of the voltage will result in a significant decrease of heat produced, thus making it possible to increase lamp life to a considerable extent.

Calcolo del risparmio annuo totale con il regolatore di tensione SEC STPi Total annual savings with SEC STPi power controller

$$R = \left(Pa \times t_r \times Re\% \times \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right) + N_L \times \left[\left[\frac{\text{€}}{\text{kWh}} \times \left(\frac{Cl + Cm}{t_2} - \frac{Cl + Cm}{t_1} \right) \right] \times t_f \right] + \left(Pa \times Rs\% \times t_f \times \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \right)$$

- R = Risparmio
Savings
- Pa = Potenza totale assorbita dall'impianto
Total power
- t_r = Numero ore annuo di funzionamento a regime ridotto
Number of hours of operation in dimming per year
- Re% = Percentuale di risparmio di energia
Energy saving percentage
- €/kWh = Costo di un kWh di energia elettrica
Cost of one kWh of electric energy
- Cl = Costo acquisto delle lampade
Lamp purchasing cost
- Cm = Costo sostituzione per manodopera
Lamp replacement cost
- t₂ = Durata media lampade senza SEC STP
Average lamp life without SEC STP
- t₁ = Durata media lampade con SEC STP
Average lamp life with SEC STP
- Rs% = Percentuale risparmio per effetto stabilizzazione
Percentage of voltage stabilization savings
- t_f = Numero ore annuo di funzionamento
Total hours of operation per year
- N_L = Numero di lampade
Number of lamps

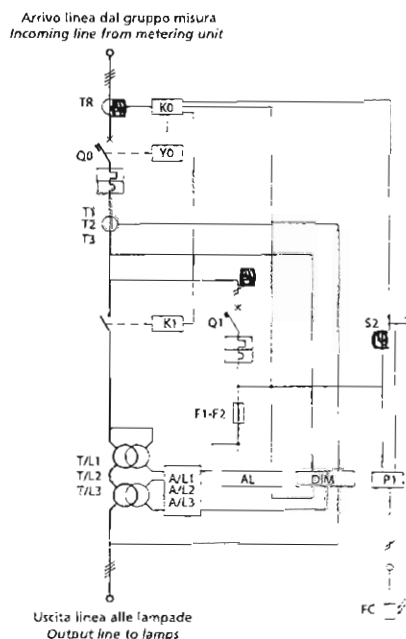
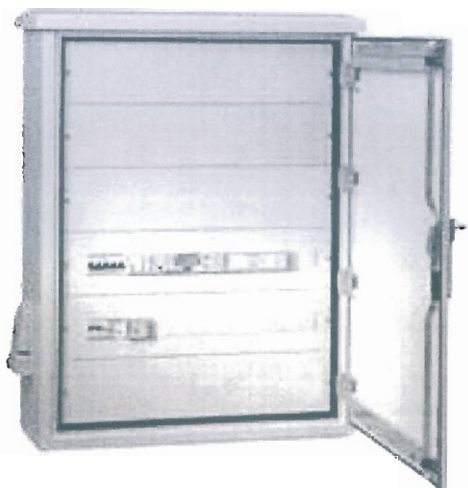
Programma standard di base - norma UNI 11431 Standard programme cycle - according to UNI 11431

														Tot. Ore					
														Normale	Ridotto 25%	Ridotto 50%			
														Normal	Reduced 25%	Reduced 50%			
17:00	18:00	19:00	20:00	20:30	21:00	22:00	23:00	23:30	24:00	01:00	02:00	03:00	04:00	04:30	05:00	06:00			
Ciclo normalizzato invernale C3	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	6	3	5
Ciclo normalizzato estivo C1			○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○		4	2	3,5
																	1825	912	1551
																	Tot. ore annue/Tot. hours per year		

- Legenda: ○ lampade accese al 100% ● lampade accese al 75% ● lampade accese al 50%
- Legend: ○ lamp 100% on ● lamp dimming at 75% ● lamp dimming at 50%



Regolatore con quadro di accensione Controller with control panel



Monofase Single-phase

Trifase Three-phase

modello model	potenza nom. (kVA) rated power (kVA)	N° max di lampade alimentabili Max Nr of lamps suppliable*			corrente max (A) max current (A)	N° max di lampade alimentabili Max Nr of lamps suppliable**			potenza nom. (kVA) rated power (kVA)	modello model
		100W	150W	250W		100W	150W	250W		
-	-	-	-	-	14	69(23)	45(15)	27(9)	3x3,2	SEC STPi QIR 08
SEC STPiM QIR 03	1x3,9	28	19	11	17	84(28)	57(19)	33(11)	3x3,9	SEC STPi QIR 11
-	-	-	-	-	25	123(41)	84(28)	51(17)	3x5,8	SEC STPi QIR 16
SEC STPiM QIR 07	1x7,4	53	35	21	32	159(53)	105(35)	63(21)	3x7,4	SEC STPi QIR 21
-	-	-	-	-	40	198(66)	132(44)	78(26)	3x9,2	SEC STPi QIR 26
SEC STPiM QIR 12	1x12,2	88	59	35	53	264(88)	177(59)	105(35)	3x12,2	SEC STPi QIR 36
SEC STPiM QIR 15	1x15,6	113	75	45	68	339(113)	225(75)	135(45)	3x15,6	SEC STPi QIR 45
-	-	-	-	-	84	417(139)	279(93)	168(56)	3x19,3	SEC STPi QIR 55
-	-	-	-	-	100	498(166)	330(110)	198(66)	3x23	SEC STPi QIR 66
-	-	-	-	-	120	597(199)	396(132)	237(79)	3x27,6	SEC STPi QIR 75
-	-	-	-	-	136	675(225)	450(150)	270(90)	3x31,3	SEC STPi QIR 90
-	-	-	-	-	168	834(278)	555(185)	333(111)	3x38,6	SEC STPi QIR 110
-	-	-	-	-	200	993(331)	663(221)	396(132)	3x46	SEC STPi QIR 140

I dati si riferiscono a carichi trifase equilibrati. Tra parentesi è riportato il valore massimo di lampade collegabili alla singola fase. Dimensioni e pesi sono disponibili a pag 131. Legenda: vedi pag. 133 - Data referred to balanced three-phase loads. The value between brackets refers to the max number of lamps that may be connected to each phase. Weight look pag. 131. Legend: look page 133

N° max lampade calcolato in funzione dei parametri: - Max number of lamps that may be fed depending on the following parameters:

Tensione di alimentazione - Supply voltage	x 230 V + N	** 3 x 400 V + N
Perdite alimentatore - Ballast power losses	10%	10%
CosFi di riferimento - Reference CosFi	0,9	0,9
Fattore di sicurezza - Safety factor	15%	15%



Reverberi - Schema di principio

Schematic diagram



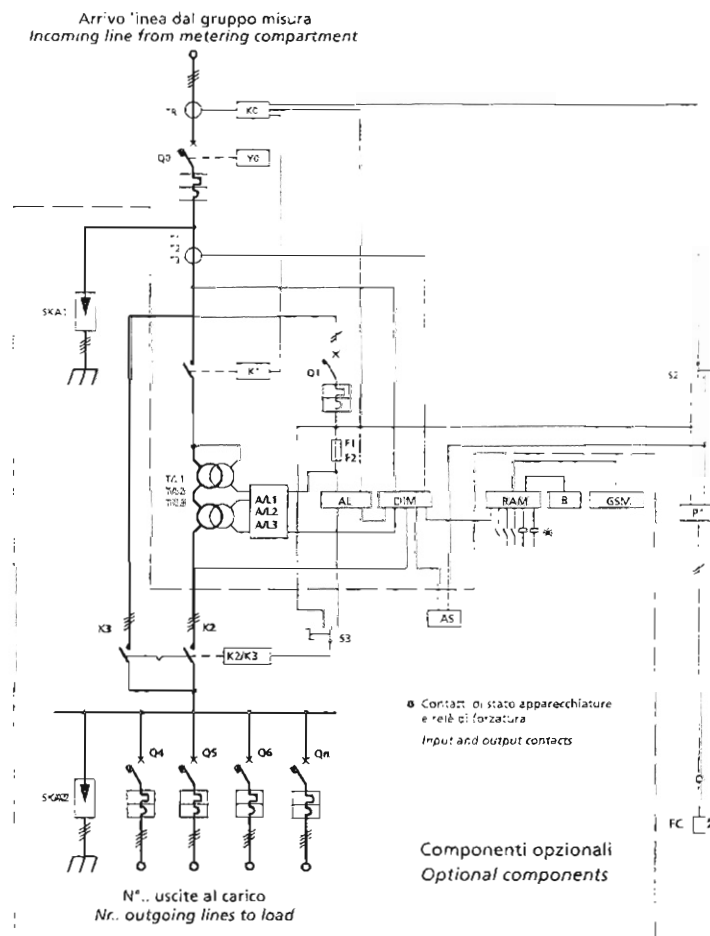
- Per i regolatori corredati di **vano per il gruppo misura** dell'Ente erogatore, posto nella parte superiore dell'armadio, il cavidotto di ingresso della linea dell'Ente erogatore dovrà essere collegato sul vano sinistro del telaio. Quando il plinto è completamente maturato si può procedere alla posa del regolatore.

- Nel caso di installazione in impianti esistenti, all'interno di cabine elettriche, o dove non vi sia la possibilità di annegare il telaio all'interno del plinto, è consentito fissare il regolatore con **tasselli ad espansione** di misura adeguata, avendo cura di verificare il corretto "tiraggio" degli stessi.

- With regards to the controllers equipped with **metering compartment** of the Electricity Board, arranged in the upper side of the cabinet, the inlet cable of the electric network should be connected on the left recess of the frame. Once the plinth has completely cured, the controller can be installed.

- In case of installation in retrofit plants, inside electric substations, or if no possibility exists to bury the frame in the concrete plinth, it is allowed to secure the power controller by means of **expansion bolts** of adequate size, being careful to check the proper pulling of the same.

Schema di principio di un regolatore della gamma Reverberi completo di accessori - *Schematic diagram of a power controller of the Reverberi range complete with accessories.*



Vetro piano temperato Stradale RAL 9006/9005

01OT2LOGAX

70W ST E27 6000 lm CRL

fivep
lite

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 inclinazione 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 temperato 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 9 - 18 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 mm² in Cl.II (La versione in Cl.I prevede un morsetto di connessione a vite con sezione dei morsetti di 4,0 mm²). 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 mm², 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 9 - 18 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

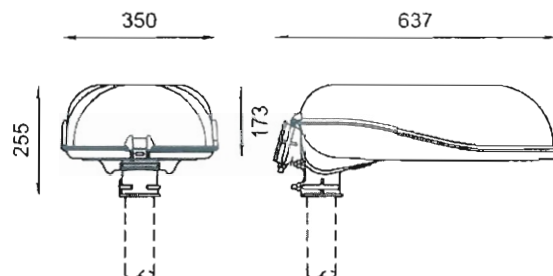
Tutte le operazioni di normale manutenzione sono effettuabili senza l'uso di utensili.

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 braccio 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 m², peso: 9,1 Kg max (250W ST).



Oyster 1

Scx: 0,074 m



CRL



max 6,5 Kg 230V 50Hz

Ciclabile RAL 9006

01OS864V2

70W ST E27 6000 lm CRL

fivep
lite

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 9: 18 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 mm² in Cl.II (La versione in Cl.I prevede un morsetto di connessione a vite con sezione dei morsetti di 4.0 mm²). 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 mm², in doppio isolamento in gomma silconica. 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 9 18 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

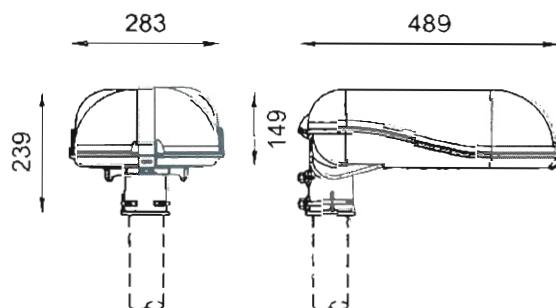
Tutte le operazioni di normale manutenzione sono effettuabili senza l'uso di utensili.

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

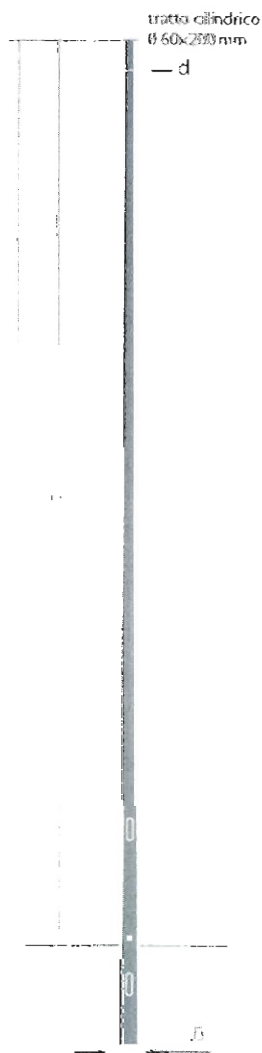
H 240/149 mm, La 283 mm, P 490 mm; superficie esposta al vento: 0.14 m². 6.50 Kg max.



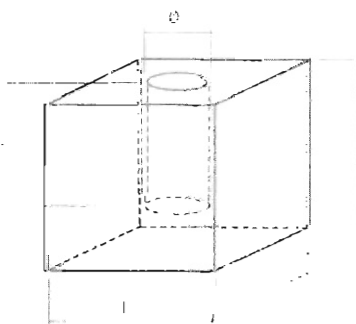
SIDERPALI

pali laminati a caldo HSP conici diritti

Pali verificati secondo la norma EN 40/5

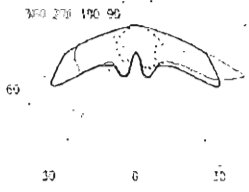


CODICE	L mm	t mm	D mm	d mm	sp mm	P kg	S m ²	Ø mm	i mm	l mm	p mm
PCS 0004	4000	3500	88,9	60	3,2	27	0,98	200	800	750	500
PCS 0007	5200	4700	88,9	60	3,2	35	1,26	200	800	750	500
PCS 0015	6000	5200	114,3	60	3,4	51	1,72	300	1000	850	800
PCS 0014	6800	6000	114,3	60	3,4	58	1,94	300	1000	850	800
PCS 0016	6800	6000	127,0	65	3,6	68	2,15	300	1000	950	800
PCS 0040	7800	7000	127,0	65	3,6	78	2,45	300	1000	950	800
PCS 0050	8800	8000	127,0	65	3,6	87	2,75	300	1000	950	800
PCS 0052	8800	8000	139,7	65	3,8	98	2,93	300	1000	1050	800
PCS 0060	9300	8500	114,3	60	3,4	79	2,63	300	1000	850	800
PCS 0062	9300	8500	127,0	65	3,6	92	2,90	300	1000	950	800
PCS 0066	9300	8500	139,7	65	3,8	104	3,09	300	1000	1050	800
PCS 0074	9800	9000	127,0	65	3,6	97	3,05	300	1000	950	800
PCS 0076	9800	9000	139,7	65	3,8	109	3,25	300	1000	1050	800
PCS 0081	9800	9000	152,4	90	4,0	144	3,82	350	1000	1100	800
PCS 0082	9800	9000	168,3	90	4,0	154	4,09	350	1000	1200	800
PCS 0092	10300	9500	127,0	65	3,6	102	3,20	300	1000	950	800
PCS 0094	10300	9500	139,7	65	3,8	115	3,42	300	1000	1050	800
PCS 0110	10800	10000	127,0	65	3,6	107	3,35	300	1000	950	800
PCS 0112	10800	10000	139,7	65	3,8	120	3,58	300	1000	1050	800
PCS 0114	10800	10000	152,4	90	4,0	158	4,20	350	1000	1100	800
PCS 0116	10800	10000	168,3	90	4,0	170	4,50	350	1000	1200	800
PCS 0130	11300	10500	127,0	65	3,6	112	3,50	300	1000	950	800
PCS 0132	11300	10500	139,7	65	3,8	126	3,74	300	1000	1050	800
PCS 0150	12300	11500	139,7	65	3,8	136	4,06	300	1000	1050	800
PCS 0154	12300	11500	168,3	90	4,0	193	5,10	350	1000	1200	800
PCS 0156	12800	12000	139,7	65	3,8	142	4,22	300	1000	1050	800
PCS 0173	12800	12000	152,4	90	4,0	188	4,96	350	1000	1100	800
PCS 0174	12800	12000	168,3	90	4,0	201	5,31	350	1000	1200	800





Fotometria

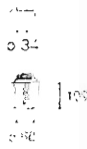


Model
IIM/IIMS
 Lamp
 Performance
 Unit

180 270 190 90
 69
 30 6 10
 1000 lumens / 100W
 1200 lumens / 150W
 1500 lumens / 200W



Dimensioni



707



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 e 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 droformato e anodizzato e da un vetro piano sodio-calcio 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 lo 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 ø60 mm con apposito accessorio IJM AS

IJMS: attacco sommitale 1" passo Gas

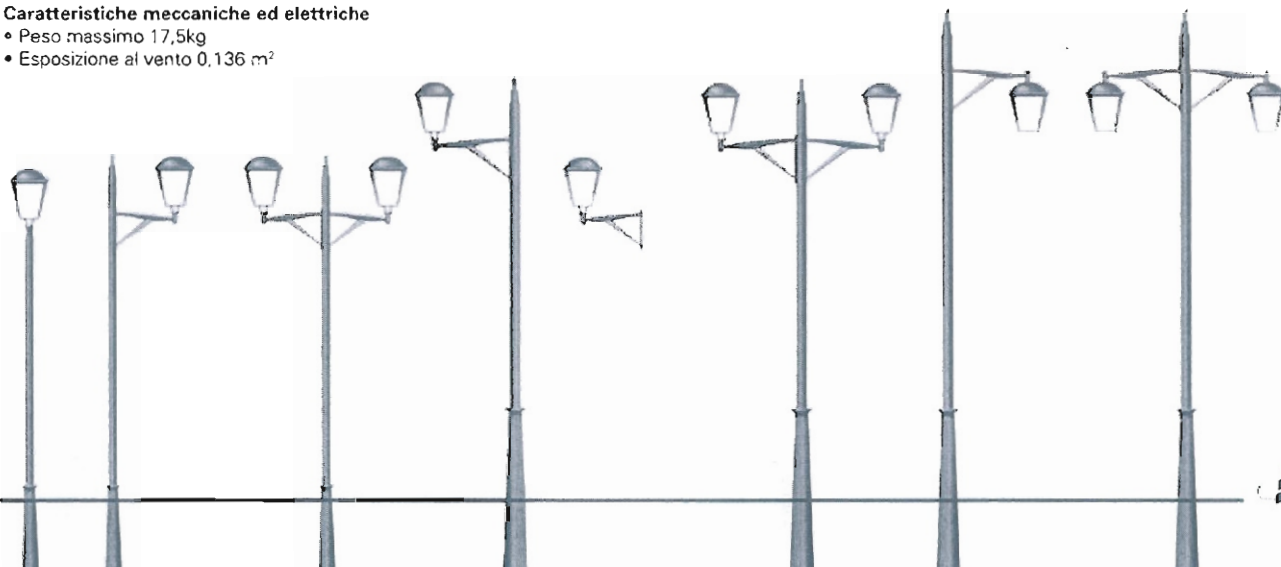
Gamma

IJM: Micenas vetro piano attacco diretto a palo

IJMS: Micenas vetro piano attacco a sospensione

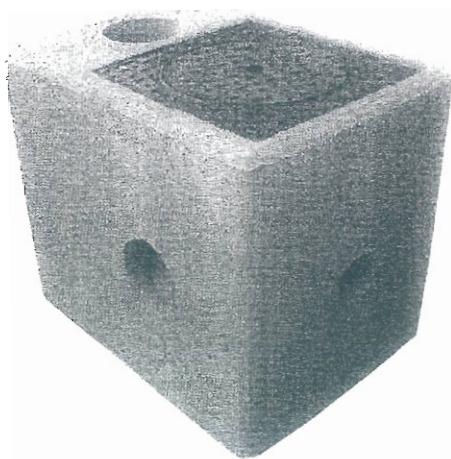
Caratteristiche meccaniche ed elettriche

- Peso massimo 17,5kg
- Esposizione al vento 0,136 m²



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

STUDIO TECNICO FERRARI ING. UMBERTO – Via Umberto I°, 37/5 45100 ROVIGO
Tel/fax 0425/27572 E-mail: 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 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 22/05/2007 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/cm²;
- 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 ³)
• Coefficiente medio C ($C = K_p \cdot \gamma_t$)	4	(t/m ³)
• Angolo d'attrito	15	(°)
• Coefficiente d'attrito terreno - cis	0.21	
• Pressione ammissibile sul suolo	7.50	(t/m ²)
• Pressione massima sul suolo	10.00	(t/m ²)

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 del vento e dell'eventuale sbraccio del palo. Il momento stabilizzante è dato dal peso del 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.

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:

$$H_{\max} \rightarrow 8.20\text{m}$$

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

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

$V_{\text{ref.0}}$	25.00 (m/s)
A_0	750.00 (m)
k_a	0.0240 (1/s)

Valori ricavati dalle tabelle

Categoria esposizione sito	IV
----------------------------	----

Valori ricavati dalle tabelle

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

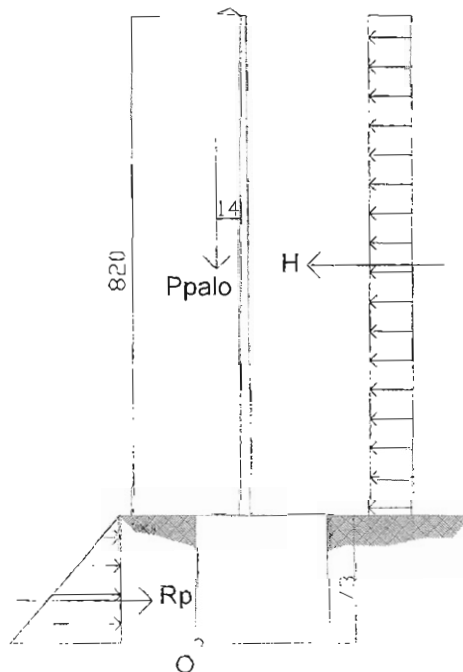
CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

V_{ref}	25.00 (m/s)
q_{ref}	390.63 (N/m 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/m ³)
Coefficiente medio C	4 (t/m ³)
$C = K_p \cdot t$	
Angolo attrito	15 (°)
Coefficiente attrito terreno-cl	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 = 680 kg |
| - posizione baricentro | $x_G = 0.38$ m |
| - peso presunto palo | P palo = 160 kg |
| - posizione risultante | $x_p = 0.14$ 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

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

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

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

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

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

3) VERIFICA ALLO SLITTAMENTO

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

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

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

CALCOLO FONDAZIONE PER PALI DI ILLUMINAZIONE * METODO TRADIZIONALE *

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

DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

Caratteristiche sito

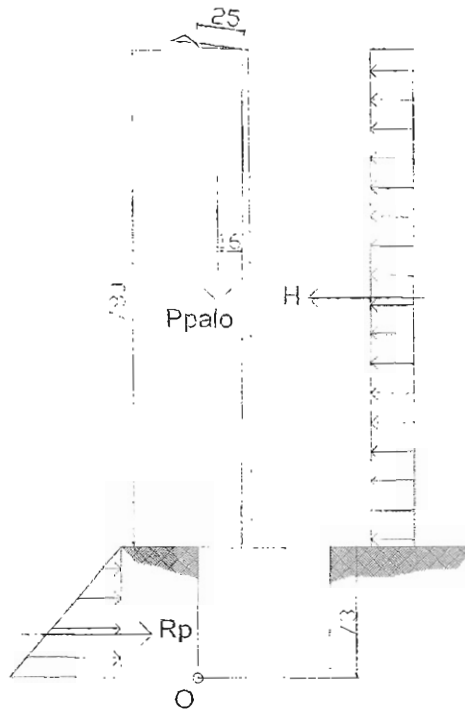
Località	Zona 1-2
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

Caratteristiche costruzione

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
H _{max}	7.80(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
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 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)



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 $x_p = 0.16 \text{ m}$

10

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

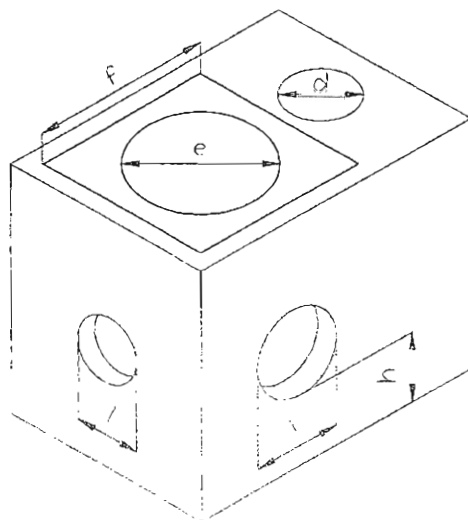
Il plinto in esame è stato verificato per sostenere pali d'illuminazione di altezza massima pari a 7.40 m e sbraccio di 2.50 m con carico del vento riferito alla zona 7; è evidente che per altezze e/o sbracci inferiori il blocco risulta verificato.

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

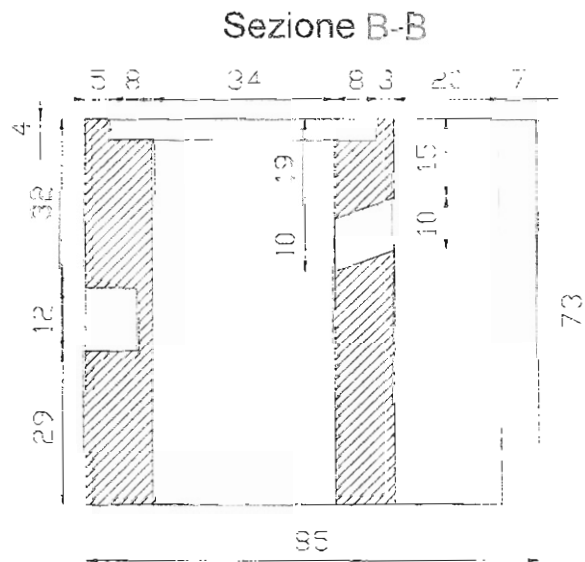
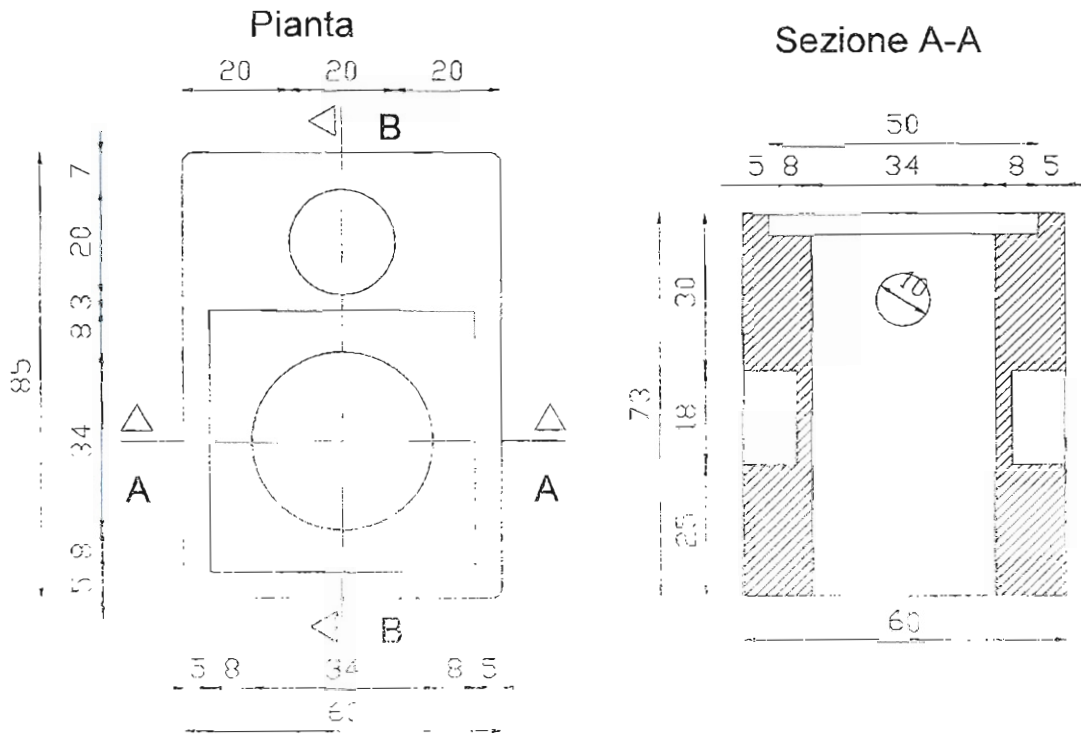
PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (85/60/73)

ASSONOMETRIA



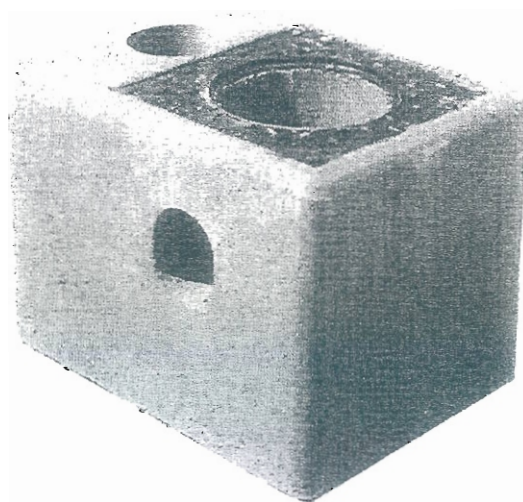
PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm
o	20
e	34
f	50
b	25
a	18
l	12

PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (85/60/73)



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



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/cm²;
- 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 ³)
• Coefficiente medio C (C = K _p • γ _t)	4	(t/m ³)
• Angolo d'attrito	15	(°)
• Coefficiente d'attrito terreno - cls	0.21	
• Pressione ammissibile sul suolo	7.50	(t/m ²)
• Pressione massima sul suolo	10.00	(t/m ²)

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 del vento e dell'eventuale sbraccio del palo. Il momento stabilizzante è dato dal peso del 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.

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

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}	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)

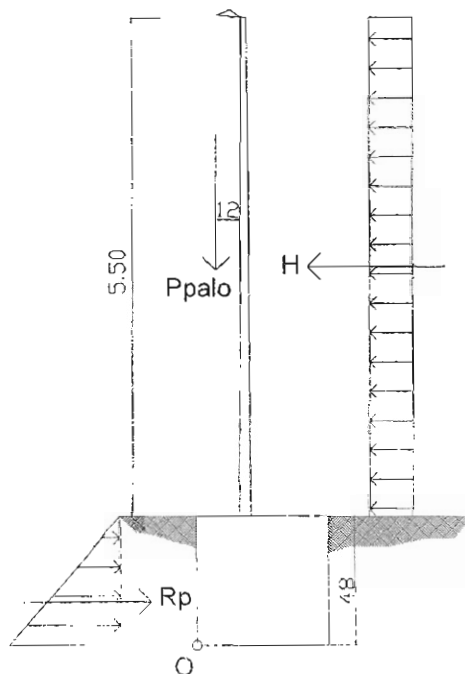
CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

V _{ref}	25.00 (m/s)
q _{ref}	390.63 (N/m 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/m ³)
Coefficiente medio C	4 (t/m ³)
C=Kp·rt	
Angolo attrito	15 (°)
Coefficiente attrito terreno-cls	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 | $P_{\text{pilino}} = 285 \text{ kg}$ |
| - 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 0

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

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

DETERMINAZIONE AZIONE DEL VENTO

Caratteristiche sito

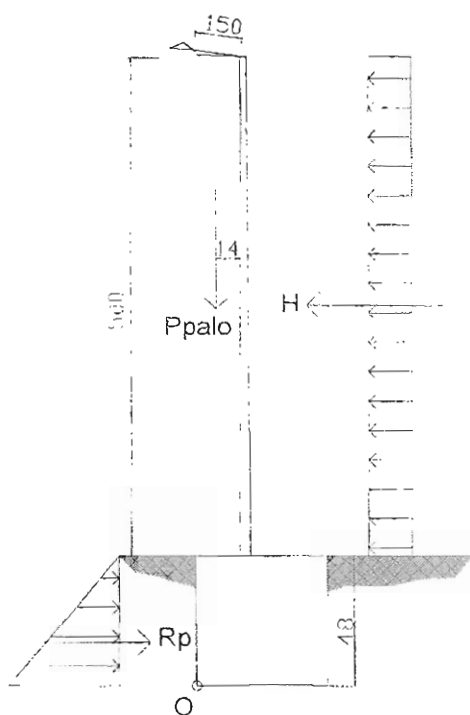
Località	Zona 1-2
H (s. l. m.) <	750 (m)
Classe Rugosità	B
Area urbana in cui gli edifici di altezza > 15 m coprono meno dei 15 % della sup. coperta	
Distanza mare	10 → 30 (km)

Caratteristiche costruzione

Palo illuminazione in acciaio	Corpo cilindrico
H_{max}	5.00 (m)
D _{medio}	0,12 (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 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)



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.

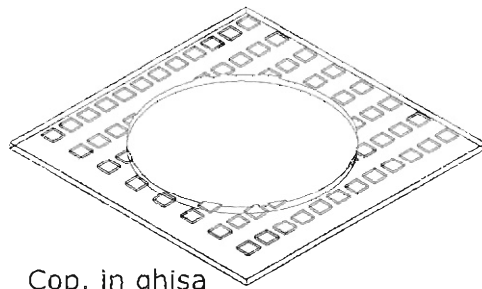
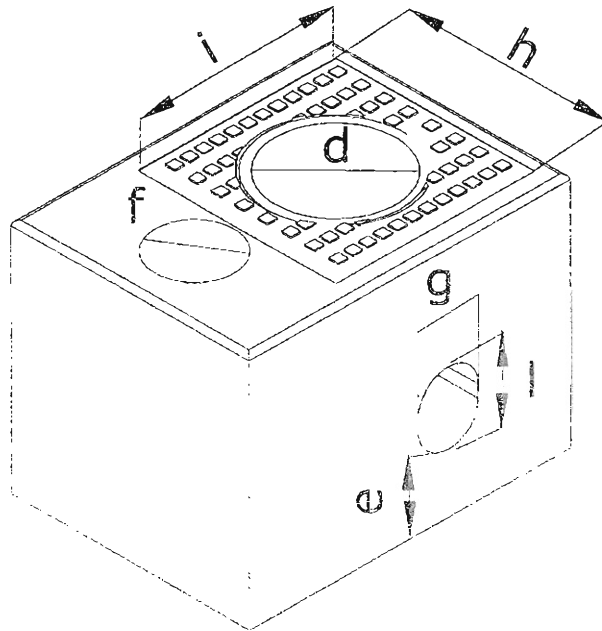
Zona 7

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.

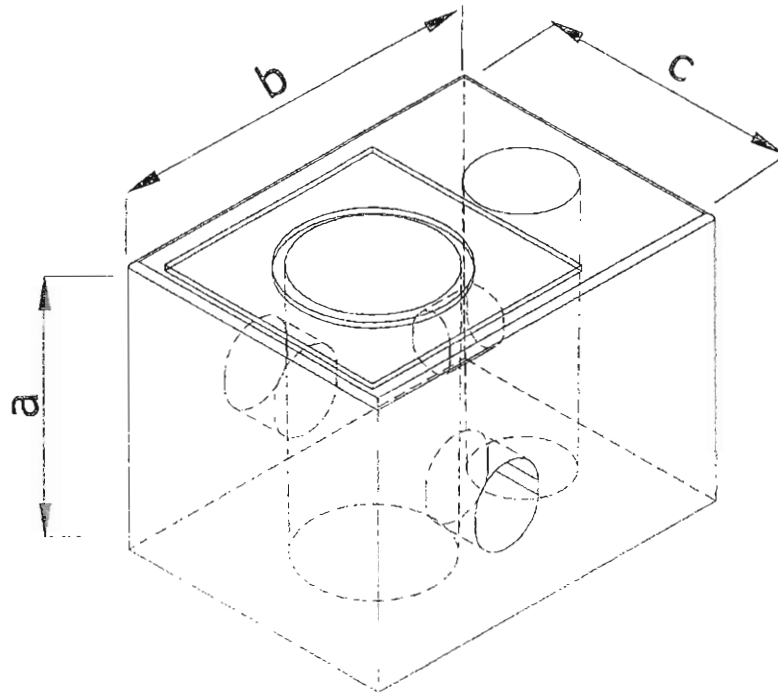
ELABORATI GRAFICI

PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)



Cop. in ghisa
classe B 125

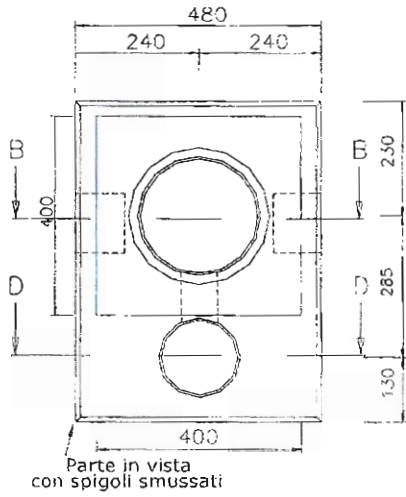
PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)



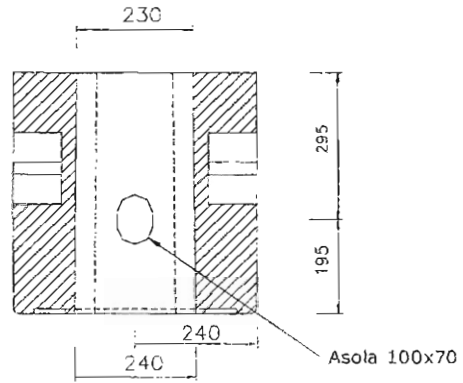
PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm
a	48
b	65
c	48
d	23
e	12
f	14
g	14
h	40
i	40
l	15

PLINTO PREFABBRICATO dimensioni (48/65/48)

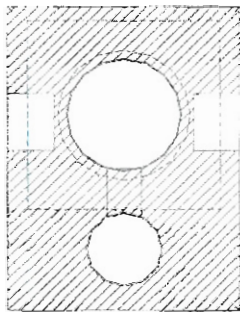
Pianta



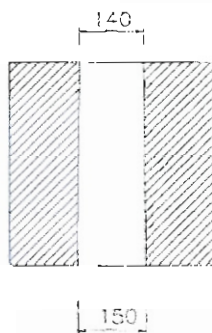
SEZIONE B-B



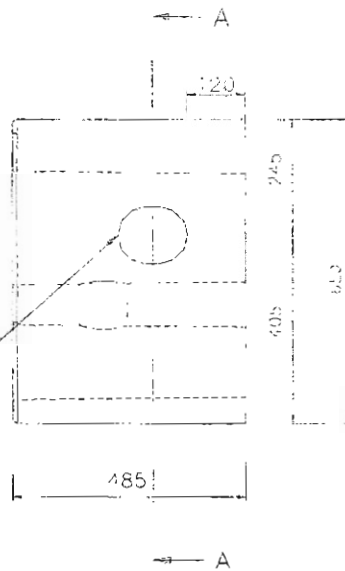
SEZIONE A-A



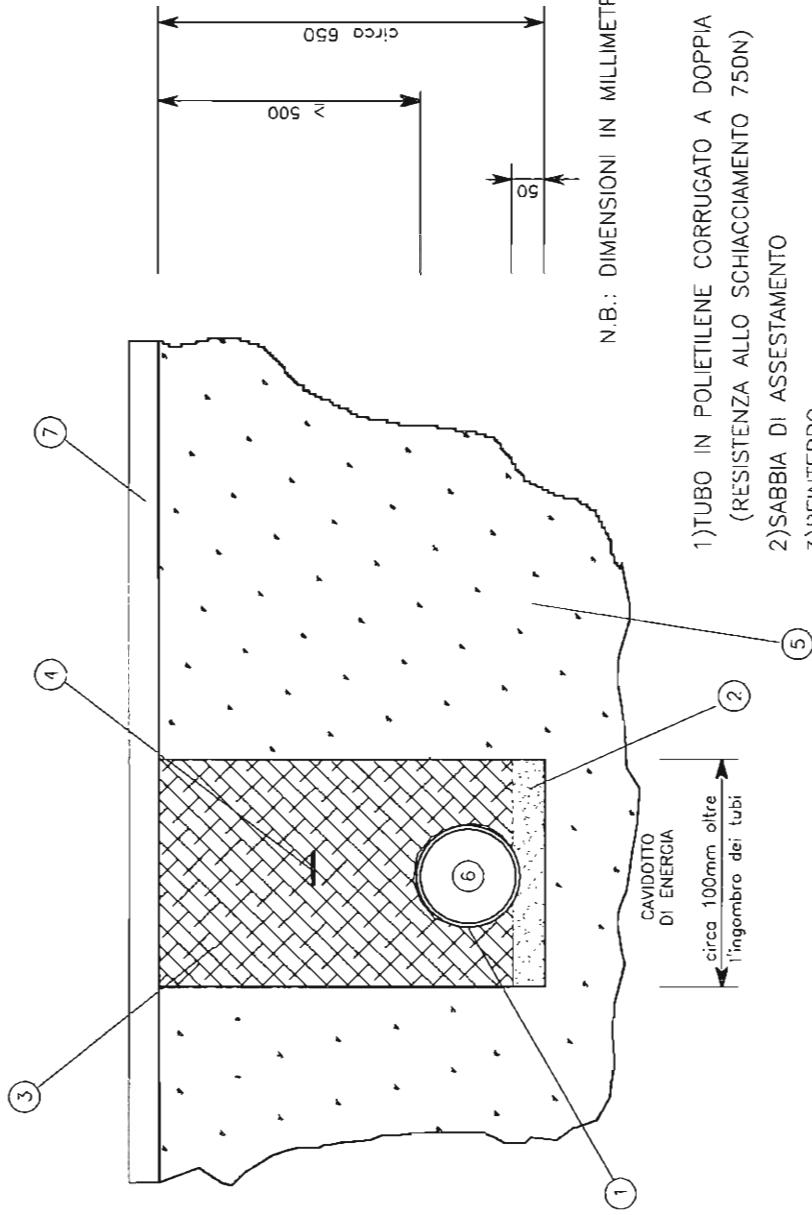
SEZIONE D-D



N° 2 asole 145x120
profonde 100



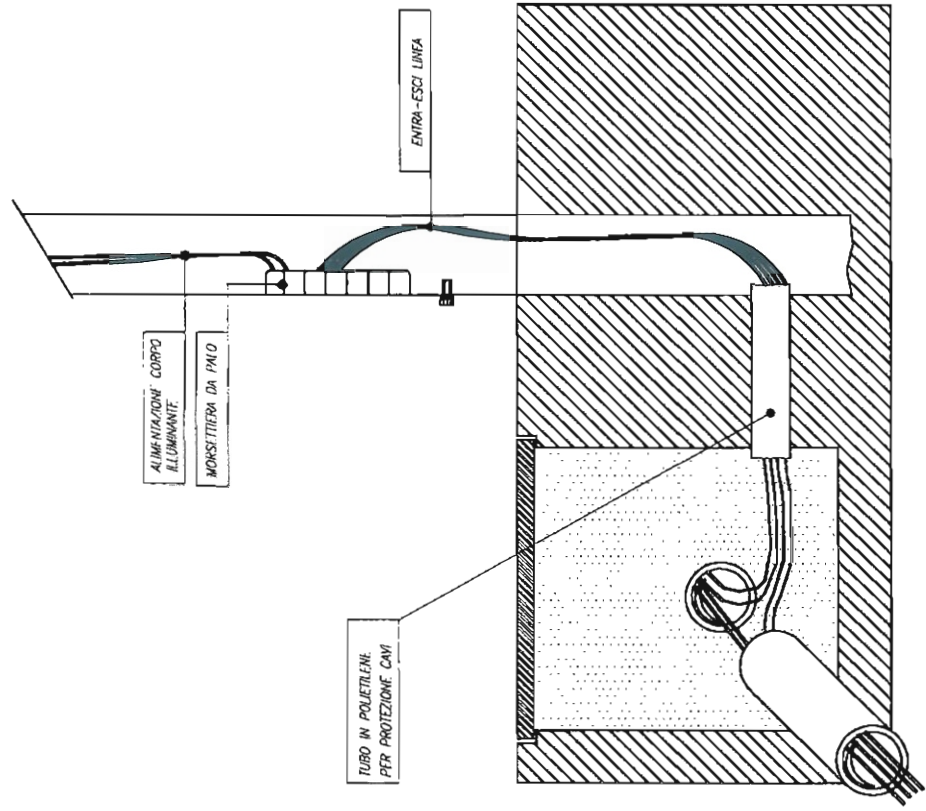
PARTICOLARE POLIFORA INTERRATA



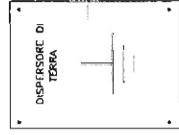
N.B.: DIMENSIONI IN MILLIMETRI

- 1) TUBO IN POLIETILENE CORRUGATO A DOPPIA PARETE
(RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO 750N)
- 2) SABBIA DI ASSESTAMENTO
- 3) REINTERRO
- 4) NASTRO DI SEGNALAZIONE
- 5) TERRENO
- 6) CAVIDOTTO ENERGIA
- 7) MANTO ASFALTICO

PARTICOLARE ALLACCIAMENTO CORPO ILLUMINANTE CON CLASSE DI ISOLAMENTO II



PARTICOLARE POZZETTO CON DISPENSORE 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

