

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE
ELABORATI GENERALI**

Verifica a ribaltamento punti luce

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. R. Zanon

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. SCALA:

IF28	01	E	ZZ	CL	LF0000	001	A	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Recepimento istruttoria	N. Di Stefano	10/06/2020	M. Caselli	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	Ing. S. Eandi

10/06/2020

File: IF2801EZZCLLF0000001A

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 38

Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE.....	4
3	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	4
4	VERIFICA STABILITA' E ANCORAGGIO PALI ILLUMINAZIONE.....	5
4.1	VERIFICA A RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE	5
4.2	VERIFICA STAFFA A BICCHIERE	15
4.3	SCHEDE TECNICHE MATERIALI.....	30
4.3.1	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 1	30
4.3.2	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 2	31
4.3.3	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 3	32
4.3.4	APPARECCHIO ILLUMINANTE TIPO 4	33
4.3.5	PALO IN ACCIAIO	34
4.3.6	PALO IN VTR.....	35
4.4	ALLEGATO	38

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 38

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica intende riportare le verifiche a ribaltamento dei punti luce previsti nelle aree esterne (viabilità, piazzali, FFP e banchine) per gli impianti LFM asserviti alle gallerie Grottaminarda, Melito e Rocchetta, nell'ambito degli interventi di potenziamento del collegamento ferroviario Napoli-Bari, per la quale è prevista la realizzazione di un nuovo tracciato a doppio binario in variante, dalla fermata di Apice alla stazione di Hirpinia.

Di seguito si riportano le apparecchiature previste nel progetto.

Corpi illuminanti:

- Corpo illuminante tipo 1 - peso 5.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.05mq (vedasi Par. 4.3.1)
- Corpo illuminante tipo 2 - peso 5.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.05mq (vedasi Par. 4.3.2)
- Corpo illuminante tipo 3 - peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.07mq (vedasi Par. 4.3.3)
- Corpo illuminante tipo 4 - peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.075mq (vedasi Par. 4.3.4)

Pali in acciaio:

- Palo tipo 1 = Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo altezza totale 9.3m (interramento 0.8m), spessore 3.6 mm, diametro base 127mm, peso 92-98 kg a seconda del produttore (vedasi Par. 4.3.5)
- Palo tipo 2 = Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo altezza totale 8.8 m (interramento 0.8m), spessore 3.6 mm, diametro base 127mm, peso 87-95 kg a seconda del produttore (vedasi Par. 4.3.5)
- Palo tipo 3 = Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo altezza totale 6.8 m (interramento 0.8m), spessore 3.6 mm, diametro base 127mm, peso 68-69 kg a seconda del produttore (vedasi Par. 4.3.5)
- Sbraccio tipo 1 → In acciaio S235JR zincato a caldo, lunghezza 2m, spessore 3mm, peso 10kg
- Sbraccio tipo 2 → In acciaio S235JR zincato a caldo, lunghezza 2.5m, spessore 3mm, peso 12kg

Pali in VTR:

- Palo tipo 4 = Palo in vetroresina altezza totale 5m (interramento 0.8m), diametro base 155.5mm, peso 10 kg (vedasi Par. 4.3.6)
- Palo tipo 5 = Palo in vetroresina altezza totale 6.8m (infilaggio su staffa 0.8m), diametro base 197.5mm, peso 22 kg (vedasi Par. 4.3.6)

I pali di illuminazione sono quasi tutti posati per infilaggio in apposito plinto di calcestruzzo prefabbricato delle seguenti dimensioni: 1x1x1.1 m. In alcuni casi, invece, i pali sono fissati alle opere civili mediante apposita staffatura realizzata in acciaio zincato e fissata con tasselli e/o ancoraggi chimici (es. per la viabilità NV04 e per gli FFP - zona marciapiede).

I calcoli saranno eseguiti per le situazioni più sfavorevoli, distinguendo i primi 3 casi per la verifica a ribaltamento dei punti luce su plinto ed altri 2 casi per la verifica di palo fissato su apposita staffatura a bicchiere. Le seguenti situazioni sono state così individuate:

- **Caso 1 (Punto luce su plinto)** = Palo in acciaio H=8.8m (interramento 0.8 m – altezza massima fuori terra 8m) + sbraccio tipo 2 + apparecchio tipo 1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 38

- **Caso 2 (Punto luce su plinto)** = Palo in acciaio H=9.3m (interramento 0.8 m – altezza massima fuori terra 8.5m) + sbraccio tipo 1 + apparecchio tipo 2
- **Caso 3 (Punto luce su plinto)** = Palo in vetroresina 6.8m (interramento 0.8m – altezza massima fuori terra 6 m) + apparecchio tipo 3
- **Caso 4 (Punto luce su staffa)** = Palo in vetroresina 5m (infilaggio in staffa 0.8m – altezza massima fuori staffa 4.2m) + apparecchio tipo 3
- **Caso 5 (Punto luce su staffa)** = Palo in acciaio 6.8 m (infilaggio in staffa 0.8m – altezza massima fuori staffa 6 m) + sbraccio in acciaio lunghezza 2m + apparecchio tipo 1

In tutti e 5 i casi è stato scelto, comunque, di utilizzare la tipologia dell'apparecchio di tipo 4 che presenta la superficie esposta al vento più elevata ed il peso maggiore, garantendo un margine cautelativo superiore nei calcoli.

2 DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
- IMQ - Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- IP - Illuminazione Pubblica
- LED - Light Emitting Diode
- PL - Punto Luce
- RFI - Rete Ferroviaria Italiana
- UNEL - Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- VTR - Vetroresina (palo)

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

3 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore e nel seguito elencate:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica;
- D.M. del 17.01.2018 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni” (NTC 2018);
- Circolare del 21.01.2019 contenente le istruzioni per le l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 17.01.2018;

Specifiche tecniche e Manuali RFI

- Manuale di progettazione delle opere civili RFI parte II – sezione 2 – “Ponti e strutture” - RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.
- Manuale di progettazione delle opere civili RFI parte II – sezione 3 – “Corpo stradale” - RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.
- RFI DTC SI SP IFS 001 C – “Capitolato Generale di Appalto delle Opere Civili”.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 38

4 VERIFICA STABILITA' E ANCORAGGIO PALI ILLUMINAZIONE

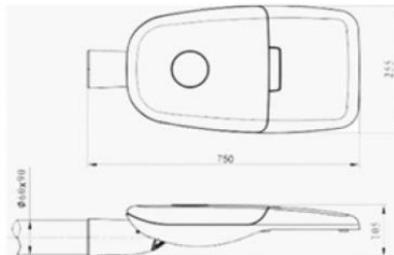
4.1 VERIFICA A RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE

Si considerano le seguenti situazioni:

- **Caso 1:** Palo in acciaio 8.8m (interramento 0.8 m – altezza massima **fuori terra 8m**, Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo, spessore 3.6 mm, diametro base 127mm - testa 60 mm, peso 87-95 kg a seconda del produttore) + sbraccio tipo 2 (In acciaio S235JR zincato a caldo, lunghezza 2.5m, spessore 3mm, peso 12kg) + apparecchio di illuminazione tipo 1 (peso 5.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.05mq)
- **Caso 2:** Palo in acciaio 9.3m (interramento 0.8 m – altezza massima **fuori terra 8.5m**, Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo, spessore 3.6 mm, diametro base 127mm - testa 60 mm, peso 92-98 kg a seconda del produttore) + sbraccio tipo 1 (In acciaio S235JR zincato a caldo, lunghezza 2m, spessore 3mm, peso 10kg) + apparecchio tipo 2 (peso 5.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.05mq)
- **Caso 3:** Palo in vetroresina 6.8m (interramento 0.8m – altezza massima **fuori terra 6 m**, Palo conico diametro base 197.5mm - testa 75 mm, peso 22 kg) + apparecchio tipo 3 (peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.07mq)

Cautelativamente, per la scelta nei calcoli dell'apparecchio, si considera per tutti l'apparecchio tipo 4 (peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.075 mq):

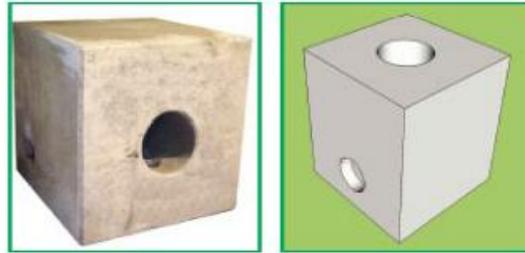
- Dimensioni generali (a x b x c) 750x255x105 mm



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 38

Per il plinto, si considera del tipo indicato in figura, ha dimensioni: 1.0x1.0x1.1 mc, peso 2350 kg.

Plinto Porta Palo 100 x 100 x 110



descrizione del prodotto

Cod.art	Descrizione articolo	Dimensioni			Foro palo	Foro pozz.	Peso Kg.
		Lungh.	Largh.	Altezza			
43.010	Plinto Porta Palo 100x100x110	100	100	110	40		2350

Il blocco di fondazione, utilizzato per l'alloggiamento dei pali per l'illuminazione risulta interrato. Nella verifica di stabilità, il contributo del terreno contro il ribaltamento viene preso in conto assumendo che il rinfilanco abbia caratteristiche scadenti:

- peso specifico: $\gamma = 17 \text{ kN/mc}$
- angolo di attrito: $\varphi = 20^\circ$
- coefficiente di spinta passiva: $K_p = \tan^2 (45 + \varphi/2) = 2,04$

Il contributo della spinta passiva mobilitata dal ribaltamento viene ridotta cautelativamente di un fattore 4:

- $K_{p,rid} = \frac{1}{4} K_p$
- $S_p = \frac{1}{2} K_{p,rid} \times \gamma \times a \times hf^2$

(con a = larghezza fondazione, hf = profondità fondazione)

L'incremento di momento stabilizzante vale:

- $dM_{sp} = S_p hf/3$.

L'azione del vento è valutata secondo DM 17/01/2018 - §3.3.

Nel caso in esame: Apice (Benevento) / Grottaminarda (Avellino)

- Regione: Campania → zona 3
- Distanza dalla costa: 50 km.
- L'area oggetto di intervento può considerarsi aperta campagna → Rugosità D.
- Altitudine: Apice: 220 msm; Grottaminarda: 405 msm

Si adotta il valore maggiore.

Periodo di ritorno: $TR = 50$ anni.

Si valuta l'azione del vento per l'altezza massima sul piano viario: $H = 8,5$ m. Si hanno i seguenti parametri:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 38
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce						

zona:

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)



Classe di rugosità del terreno:

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

a_s (altitudine sul livello del mare della costruzione):	405	[m]
Distanza dalla costa	50	[km]
T_R (Tempo di ritorno):	50	[anni]
Categoria di esposizione	II	

ZONE 1,2,3,4,5

	2 km	10 km	30 km	500m	750m	
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

ZONA 6

	2 km	10 km	30 km	500m	
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

* Categoria II in zona 1,2,3,4
 Categoria III in zona 5
 ** Categoria III in zona 2,3,4,5
 Categoria IV in zona 1

ZONE 7,8

	1.5 km	0.5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
 Categoria III in zona 7

ZONA 9

A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A FOGLIO 8 di 38

CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s	C_a
3	27	500	0.37	1.000

$$v_b = v_{b,0} * c_a$$

$c_a = 1$ per $a_s \leq a_0$
 $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

v_b (velocità base di riferimento) 27.00 m/s

$$v_r = v_b * c_r$$

Cr coefficiente di ritorno 1.00
 v_r (velocità di riferimento) 27.02 m/s

PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

q_r (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 $q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2$ ($\rho = 1,25$ kg/m³)
Pressione cinetica di riferimento q_r 456.29 [N/m²]

CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

c_d	1.00
-------	------

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 38

Coefficiente Topografico (Orografico)

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale ad 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3																						
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio																						
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Coefficiente β</th> <th colspan="3">Coefficiente γ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>per:</td> <td>$\frac{z}{H} \leq 0,75$</td> <td>$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$</td> <td>$\frac{z}{H} \geq 2$</td> <td>per:</td> <td>$\frac{H}{D} \leq 0,10$</td> <td>$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$</td> <td>$\frac{H}{D} > 0,3$</td> </tr> <tr> <td>$\beta$</td> <td>$\beta = 0,5$</td> <td>$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$</td> <td>$\beta = 0$</td> <td>$\gamma$</td> <td>$\gamma = 0$</td> <td>$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$</td> <td>$\gamma = 1$</td> </tr> </tbody> </table>			Coefficiente β			Coefficiente γ			per:	$\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$	per:	$\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$	β	$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$	γ	$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$
Coefficiente β			Coefficiente γ																					
per:	$\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$	per:	$\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$																	
β	$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$	γ	$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$																	

Caso selezionato:

Condizione non isolata

Il coefficiente topografico vale: c_t 1.00

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 38

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

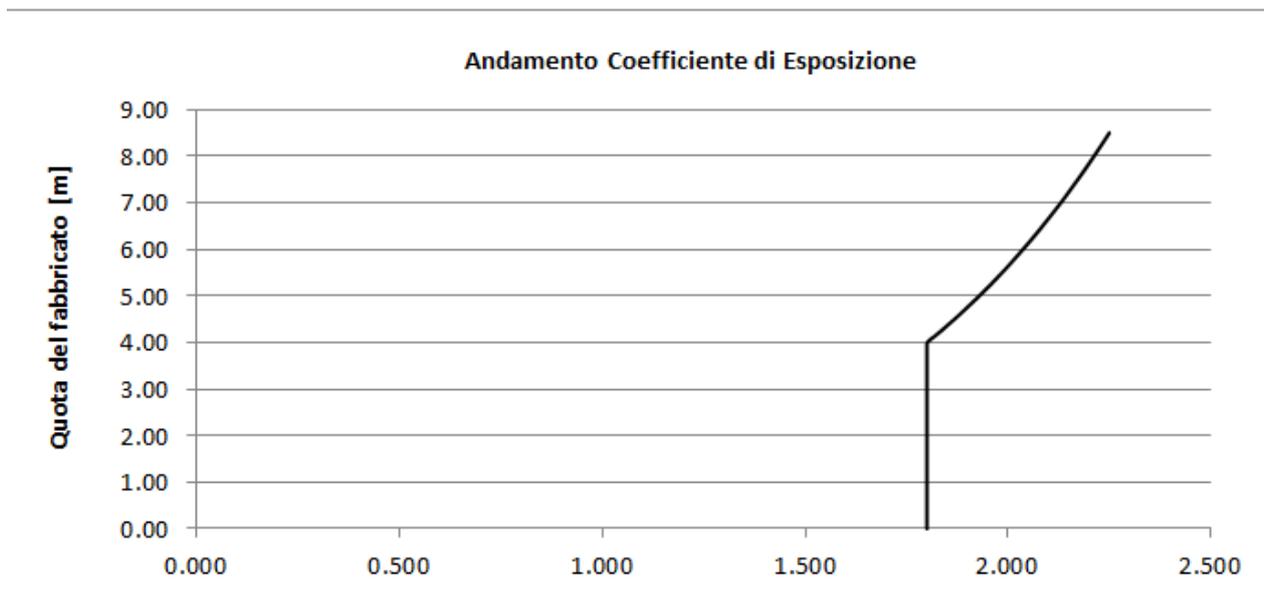
Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di $z=200\text{m}$ valgono le seguenti espressioni

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7+c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

k_r	z_0 [m]	z_{\min} [m]
0.19	0.05	4.00

Coefficiente di esposizione minimo	$c_{e,\min}$	1.80	$z < 4.00$
Coefficiente di esposizione alla gronda	$c_{e,\text{gronda}}$	2.25	$z = 8.50$
Coefficiente di esposizione al colmo	$c_{e,\text{colmo}}$	2.25	$z = 8.50$



Da cui il valore massimo $C_e = 2,25$.

Coefficiente di forma:

Si adotta la formulazione riportata nella precedente versione delle NTC, specifica per corpi cilindrici:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 38

C3.3.10.6 Corpi cilindrici

Per i corpi cilindrici a sezione circolare di diametro d e altezza h (ambidue espressi in metri) i coefficienti c_p sono i seguenti:

$$c_p = \left\{ \begin{array}{ll} 1,2 & \text{per } d\sqrt{q} \leq 2,2 \\ (1,783 - 0,263d\sqrt{q}) & \text{per } 2,2 < d\sqrt{q} < 4,2 \\ 0,7 & \text{per } 4,2 \leq d\sqrt{q} \end{array} \right\}$$

per $q = q_b c_e$ (N/m^2), con q_b e c_e definiti rispettivamente ai §§ 3.3.6 e 3.3.7 delle NTC.

L'azione di insieme esercitata dal vento va valutata con riferimento alla superficie proiettata sul piano ortogonale alla direzione del vento.

Le espressioni sopra indicate valgono anche per i corpi prismatici a sezione di poligono regolare di otto o più lati, essendo d il diametro del cerchio circoscritto.

Il ribaltamento rappresenta uno stato limite di equilibrio di corpo rigido (EQU) per il quale si applicano i coefficienti di sicurezza di tab. 2.6.I del D.M. 17/01/2018:

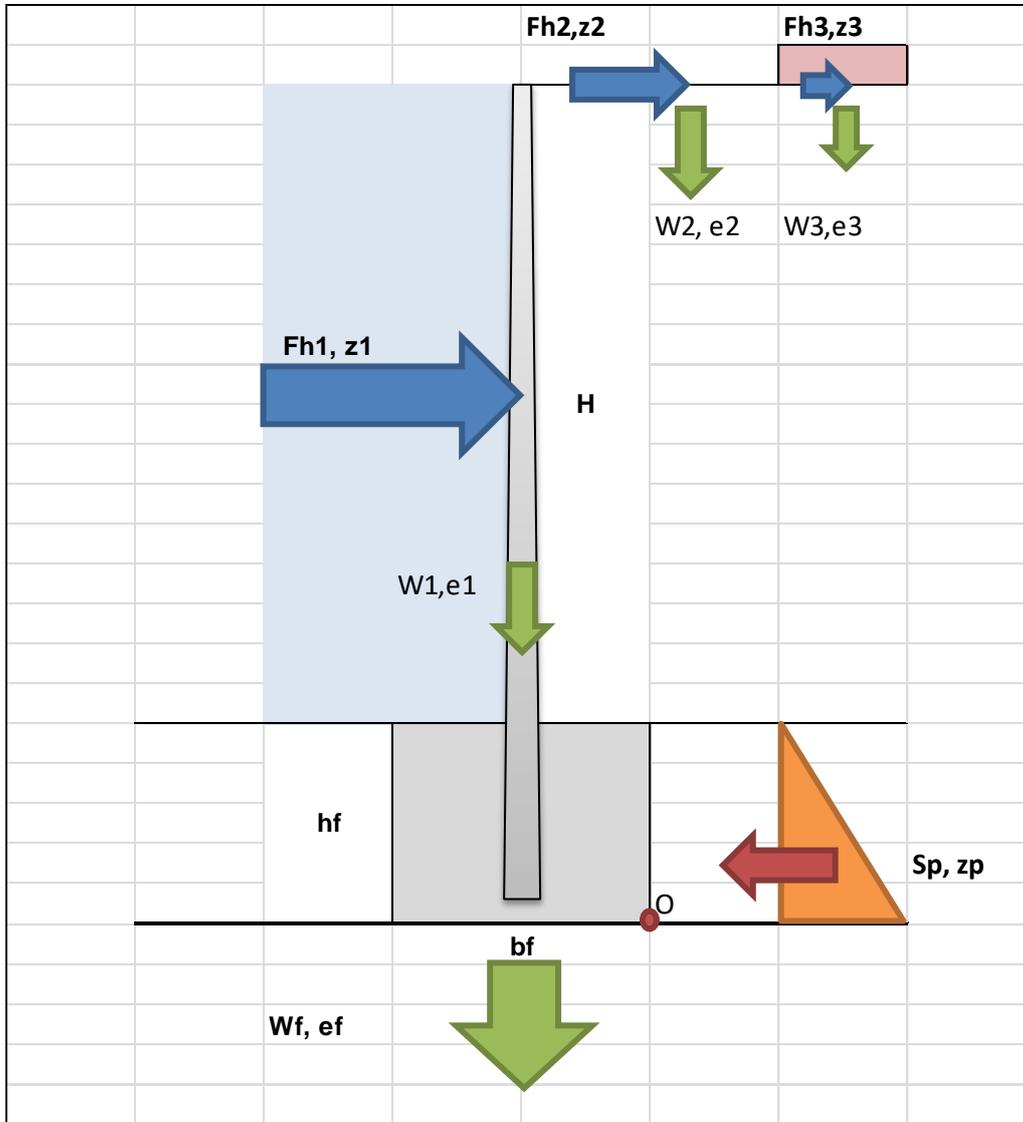
$$\begin{aligned} \gamma_Q &= 1.5 \text{ (carichi variabili sfavorevoli)} \\ \gamma_{G1} &= 0.9 \text{ (carichi permanenti favorevoli)} \end{aligned}$$

La verifica è soddisfatta se il rapporto tra momento stabilizzante ridotto $M_{sd} = 0,9M_s$ e momento ribaltante amplificato $M_{rd} = 1,5M_r$, risulta:

$$\mathbf{F.S. = M_{sd}/M_{rd} > 1.0.}$$

Lo schema di calcolo per la verifica è indicato in figura:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 12 di 38
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce						



Schema di calcolo

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 13 di 38

caso		1	2	3
PALO				
H	m	8.00	8.50	6.00
dmax	mm	127	127	198
dmin	mm	60	60	75
gpalo	kg	87	92	22
Apalo	m2	0.75	0.79	0.82
SBALZO				
Lsb	m	2.50	2.00	0.00
dsb	mm	60	60	75
gsb	kg	12	10	0
Asb	m2	0.15	0.12	0.00
CORPO ILLUMINANTE				
Lill	m	0.75	0.75	0.75
dill	mm	105	105	105
gill	kg	6.5	6.5	6.5
Aill	m2	0.08	0.08	0.08
PLINTO				
a f	m	1.00	1.00	1.00
b f	m	1.00	1.00	1.00
h f	m	1.10	1.10	1.10
g f	kg	2350	2350	2350
VENTO				
qr	N/m2	456.29	456.29	456.29
ce	-	2.25	2.25	2.25
cd	-	1.00	1.00	1.00
q	N/m2	1027	1027	1027
dq ^{0.5}	N ^{0.5}	1.92	1.92	2.40
cp		1.20	1.20	1.15
dm	mm	93.5	93.5	136.5
p	kPa	1.23	1.23	1.18

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 14 di 38

caso		1	2	3
FORZE ORIZZONTALI				
Fh1	kN	0.92	0.98	0.97
Fh2	kN	0.18	0.15	0.00
Fh3	kN	0.10	0.10	0.09
z1	m	5.1	5.35	4.1
z2	m	9.10	9.60	7.10
z3	m	9.10	9.60	7.10
FORZE VERTICALI				
W1	kN	0.87	0.92	0.22
W2	kN	0.12	0.1	0
W3	kN	0.065	0.065	0.065
Wf	kN	23.5	23.5	23.5
e1	m	0.5	0.5	0.5
e2	m	-0.75	-0.5	0.5
e3	m	-2.375	-1.875	0.125
ef	m	0.5	0.5	0.5
MOMENTI RIBALTANTI				
Mr1	kNm	4.70	5.24	3.97
Mr2	kNm	1.68	1.42	0.00
Mr3	kNm	0.88	0.93	0.66
dMr2	kNm	0.09	0.05	0.00
dMr3	kNm	0.15	0.12	-0.01
Mrtot	kNm	7.51	7.76	4.62
MOMENTI STABILIZZANTI				
Ms1	kNm	0.44	0.46	0.11
Ms4	kNm	11.75	11.75	11.75
Mstot	kNm	12.19	12.21	11.86
VERIFICA EQU - ipotesi plinto superficiale				
1.5Mr	kNm	11.26	11.64	6.93
0.9Ms	kNm	10.97	10.99	10.67
F.S.		0.97	0.94	1.54

Nel caso dei pali più alti nell'ipotesi cautelativa di plinto appoggiato alla superficie del terreno, la verifica risulta non soddisfatta di poco. Si considera allora la reale posizione del plinto, inserito nel terreno ed il contributo stabilizzante del terreno, cautelativamente ridotto.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 15 di 38

caso		1	2	3
REAZIONE ORIZZONTALE TERRENO				
γ'	kN/m ³	17	17	17
ϕ	°	20	20	20
Kp	-	2.04	2.04	2.04
Kp/4	-	0.51	0.51	0.51
$\sigma v'$	kPa	18.70	18.70	18.70
$\sigma h, p', rid$	kPa	9.54	9.54	9.54
Sp	kN	5.24	5.24	5.24
zp	m	0.37	0.37	0.37
MOMENTI STABILIZZANTI				
dM _{sp}	kNm	1.92	1.92	1.92
M_{stot}	kNm	14.11	14.13	13.78
VERIFICA EQU - PLINTO INCASSATO				
1.5Mr	kNm	11.26	11.64	6.93
0.9Ms	kNm	12.70	12.72	12.40
F.S.		1.13	1.09	1.79

La verifica è soddisfatta, nel caso dei pali più alti, dovendo considerare anche il contributo stabilizzante del terreno.

4.2 VERIFICA STAFFA A BICCHIERE

Si considerano le seguenti situazioni:

- **Caso 4:** Palo in vetroresina 5m (infilaggio in staffa 0.8m – altezza massima **fuori staffa 4.2m**, Palo conico, diametro base 155.5mm - testa, peso 10 kg) + apparecchio tipo 3 (peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.07mq)
- **Caso 5:** Palo in acciaio 6.8 m (infilaggio in staffa 0.8m – altezza massima **fuori staffa 6 m**, Palo conico laminato in acciaio S275 JOH zincato a caldo, spessore 3.6 mm, diametro base 127mm, peso 68-69 kg a seconda del produttore) + sbraccio tipo 1 (In acciaio S235JR zincato a caldo, lunghezza 2m, spessore 3mm, peso 10kg) + apparecchio tipo 1 (peso 5.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.05mq)

Cautelativamente si considera per tutti l'apparecchio tipo 4 (peso 6.5 kg, superficie laterale esposta al vento 0.075mq):

- Dimensioni generali (a x b x c) 750 x 255 x 105 mm

Per l'azione del vento si assume cautelativamente quanto riportato al paragrafo precedente, con H = 8,50 m. Si considera inoltre che la staffatura può avvenire in corrispondenza di banchina ferroviaria.

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 38

In tal caso si valuta l'effetto aerodinamico per il passaggio del convoglio:

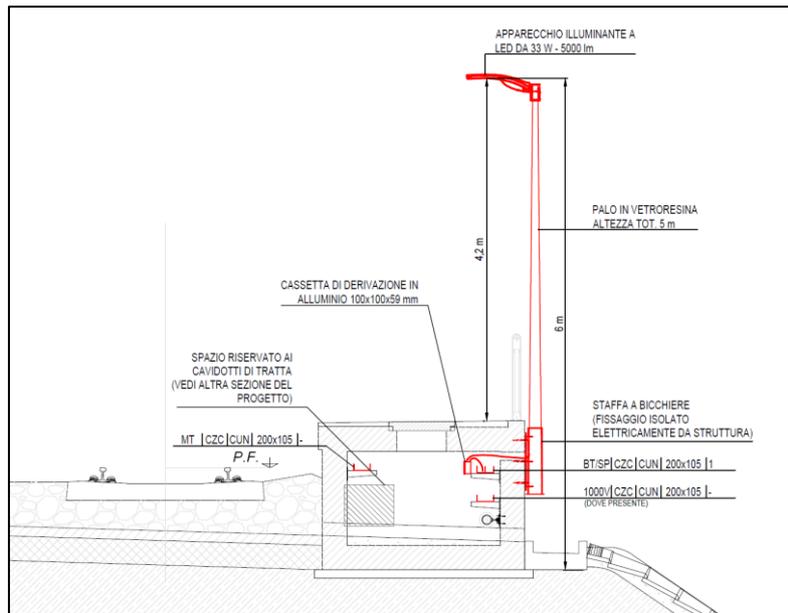


Figura: Sezione in rettilo

Distanza barriera - binario: $a_g \approx 4,0$ m

Velocità dei convogli $V=200$ km/h

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 38
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce							

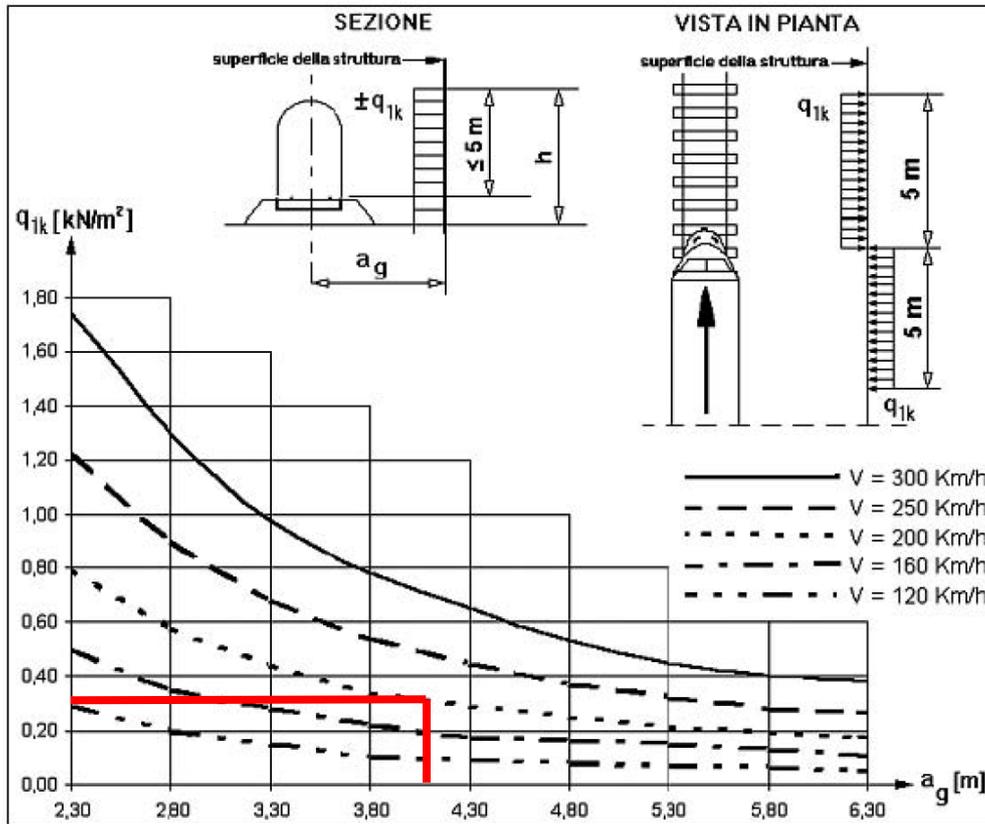


Fig. 5.2.8 - Valori caratteristici delle azioni q_{1k} per superfici verticali parallele al binario

Figura: pressione aerodinamica relativa alla distanza del binario

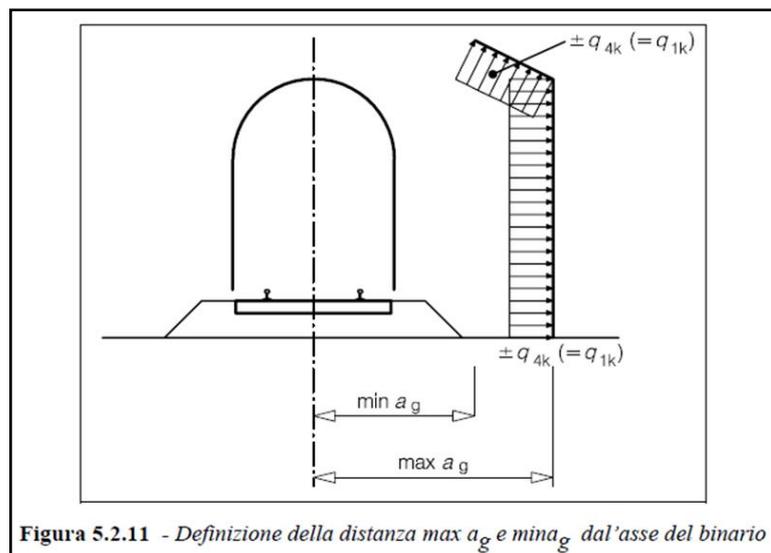


Figura 5.2.11 - Definizione della distanza $max a_g$ e $min a_g$ dall'asse del binario

Figura: definizione della distanza $max a_g$ e $min a_g$ dall'asse del binario

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 18 di 38

Poiché l'altezza dell'elemento strutturale è $>1,0$ m e la larghezza è $<2,50$ m, l'azione q_{1k} deve essere incrementata del fattore $k_2 = 1,3$.

Effetto aerodinamico: $q_{1k} = 0,32 \cdot 1,3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$

Effetto combinato con il vento:

$0,42 + 1,23 = 1,65 \text{ kN/m}^2 > 1,50 \text{ kN/m}^2$

Lo schema di calcolo per determinazione delle forze e dei momenti è indicato in figura:

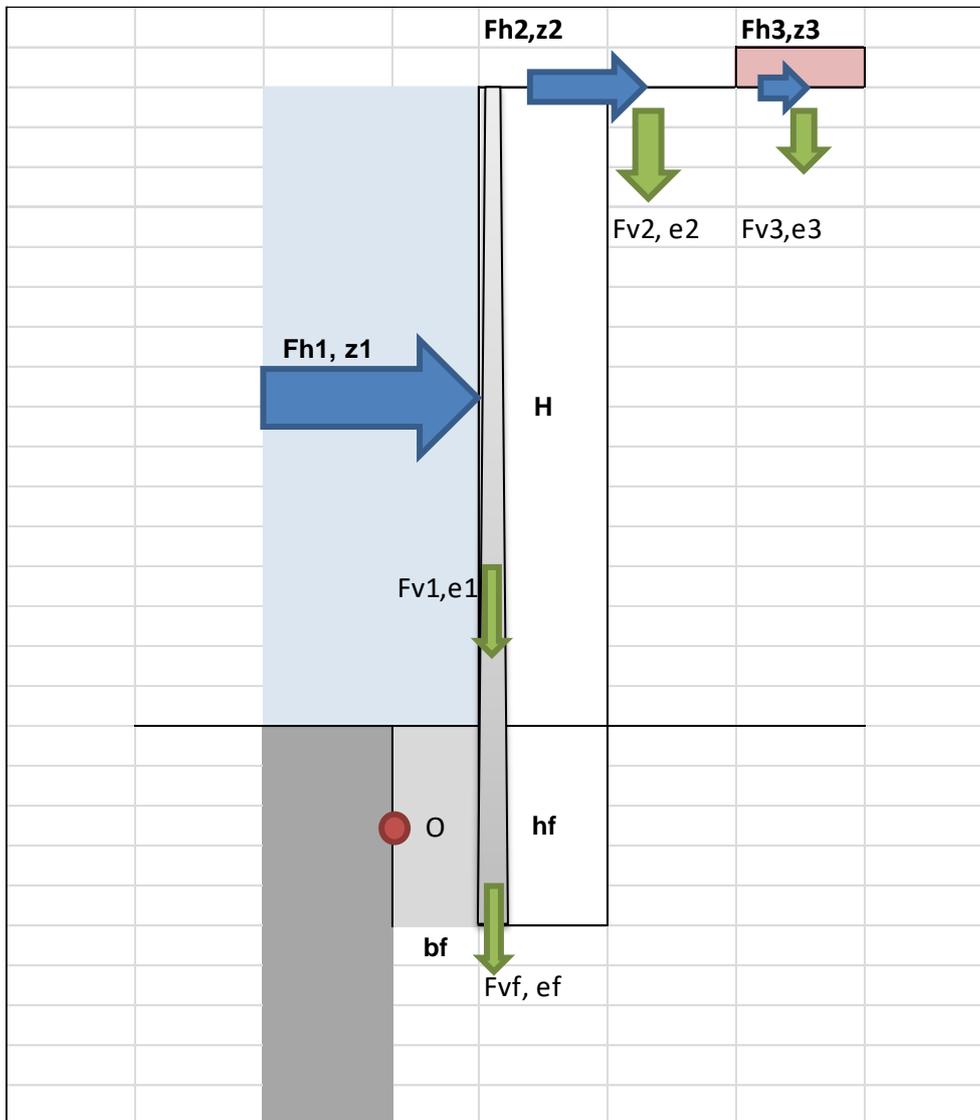


Figura: Schema di calcolo

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A FOGLIO 19 di 38

caso		4	5
PALO			
H	m	4.20	6.00
dmax	mm	156	127
dmin	mm	75	60
gpalo	kg	10	68
Apalo	m2	0.49	0.56
SBALZO			
Lsb	m	0.00	2.00
dsb	mm	75	60
gsb	kg	0	10
Asb	m2	0.00	0.12
CORPO ILLUMINANTE			
Lill	m	0.75	0.75
dill	mm	105	105
gill	kg	6.5	6.5
Aill	m2	0.08	0.08
STAFFA			
a f	m	0.20	0.20
b f	m	0.20	0.20
h f	m	0.80	0.80
g f	kg	20	20
VENTO			
qr	N/m2	456.29	456.29
ce	-	2.25	2.25
cd	-	1.00	1.00
q	N/m2	1027	1027
dq^0.5	N^0.5	2.40	1.92
cp		1.15	1.20
dm	mm	115.5	93.5
p	kPa	1.18	1.23
p aerod.	kPa	0.42	0.42
ptot	kPa	1.60	1.65
p ferrov.	kPa	1.60	1.65

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 38

caso		4	5
FORZE ORIZZONTALI			
Fh1	kN	0.78	0.93
Fh2	kN	0.00	0.20
Fh3	kN	0.13	0.13
z1	m	2.5	3.4
z2	m	4.60	6.40
z3	m	4.60	6.40
Fhtot	kN	0.90	1.26
1,5Fh	kN	1.35	1.88
FORZE VERTICALI			
Fv1	kN	0.10	0.68
Fv2	kN	0.00	0.10
Fv3	kN	0.07	0.07
Fvf	kN	0.20	0.20
e1	m	0.20	0.20
e2	m	0.20	1.20
e3	m	0.58	2.58
ef	m	0.10	0.10
Fvtot	kN	0.37	1.05
1,3Fv	kN	0.47	1.36
MOMENTI			
Mh1	kNm	1.94	3.15
Mh2	kNm	0.00	1.27
Mh3	kNm	0.58	0.83
Mhtot	kNm	2.52	5.25
1,5Mh	kNm	3.78	7.88
Mv1	kNm	0.02	0.14
Mv2	kNm	0.00	0.12
Mv3	kNm	0.04	0.17
Mv4	kNm	0.02	0.02
Mvtot	kNm	0.08	0.44
1,3Mv	kNm	0.10	0.58
Mtot	kNm	3.88	8.45

Le forze e momenti di calcolo sopra determinati (fattore di sicurezza 1,3 per il peso proprio e 1,5 per il vento), vengono impiegate per la verifica dell'ancoraggio della staffa alla parete in c.a. .

Si valutano le condizioni più gravose (caso 5) e si considerano applicate sia in direzione ortogonale al binario (cond. 1) , sia in direzione parallela (cond. 2)

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 21 di 38

La staffa è composta da tubo e piatti di qualità S235, saldati tra loro. I tubi impiegati sono i seguenti:

- Caso 4: diam. 168.3 sp. 4 mm (diam. Interno: 160.3 > 156 mm)
- Caso 5: diam. 139.7 sp. 4 mm (diam. Interno: 131.7 > 127 mm)

Un piatto inferiore circolare di sp. 8 mm è saldato al tubo e una coppia di pinne verticali (piatti 1+1 50x500x4) collega il tubo alla piastra di fissaggio 250x500x12. Si aggiungono 2+2 costole 50x50x4 alle estremità per contrastare la flessione in direzione ortogonale alle pinne.

La verifica semplificata delle due pinne , nel lembo compresso, è riportata di seguito:

Flessione parallela alle pinne:

- $N = \frac{1}{2} M/h^* = \frac{1}{2} 8.45/0.50 = 8.45 \text{ kN}$ ($h^* = 500 \text{ mm}$)
- $dN = \frac{1}{2} Fh/2 = \frac{1}{2} 1,88/2 = 0.47 \text{ kN}$
- $N_{tot} = 8.92 \text{ kN}$
- $A_{eff} = 10 t^2 = 160 \text{ mm}^2$ ($t = 4 \text{ mm}$)
- $\sigma = N_{tot}/A_{eff} = 56 \text{ MPa} \ll 223 = f_{yd} = 235/1.05$ (S235)

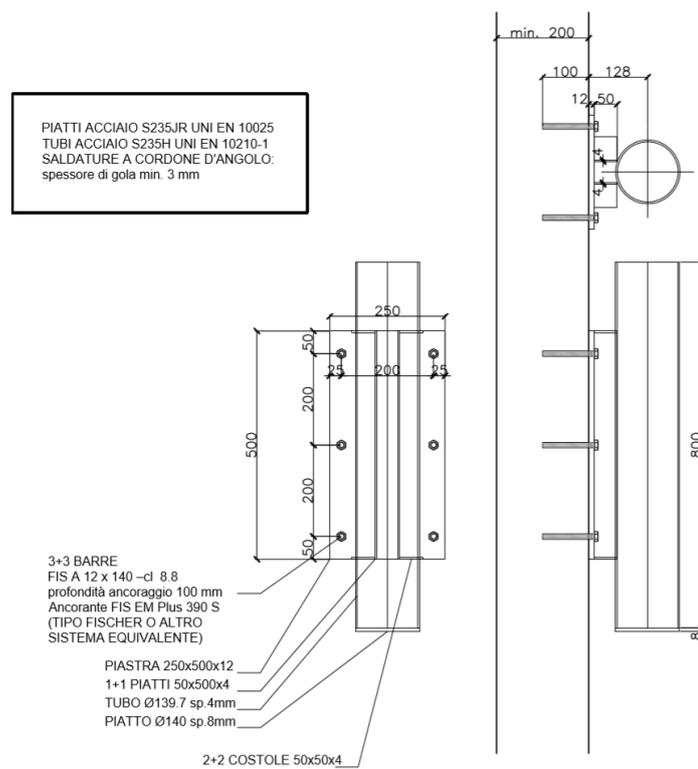
Flessione ortogonale alle pinne: si decompone il momento sollecitante in sforzi di taglio sulle costole:

- $V = \frac{1}{2} M/h^* = \frac{1}{2} 8.45/0.50 = 8.45 \text{ kN}$ ($h^* = 500 \text{ mm}$)
- $A = 50 \times 4 = 200 \text{ mm}^2$
- $\tau = 1.5V/A = 63 \text{ MPa}$
- $\sigma_{id} = 110 \text{ MPa} \ll 223 = f_{yd} = 235/1.05$ (S235)

Si riportano di seguito le principali dimensioni delle staffe reggi-palo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 38

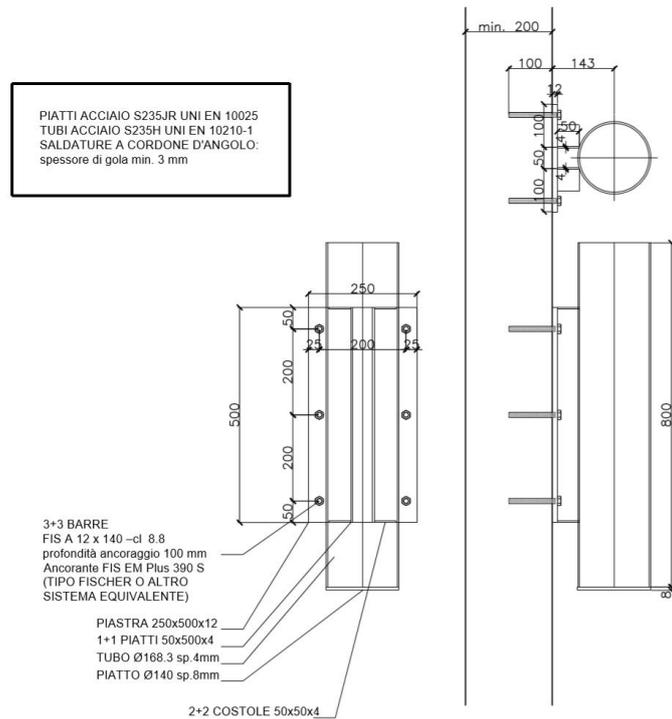
STAFFA REGGI PALO ACCIAIO Ø127 mm



Particolare: Dimensioni staffatura palo in acciaio

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 23 di 38

STAFFA REGGI PALO VTR Ø156 mm



Particolare: Dimensioni staffatura palo in VTR

Il materiale di supporto per lo staffaggio è ipotizzato in calcestruzzo fessurato non armato, con spessore minimo 20 cm, classe minima C25/30.

Si impiegano i seguenti ancoranti, tipo Fisher o altro equivalente:

- FIS A M12 x 140 –cl 8.8, profondità ancoraggio 100 mm., Ancorante FIS EM Plus 390 S

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 38

Dati di input

Metodo di progettazione	Metodo di progettazione EN 1992-4:2017: Ancoranti chimici
Materiale di base	Calcestruzzo normale, C20/25, EN 206
Condizioni calcestruzzo	Non fessurato, Foro asciutto
Range di temperatura	24 °C Temperatura nel lungo periodo, 40 °C Temperatura nel breve periodo
Armatura	Armatura normale o senza armatura. Senza armatura di bordo
Metodo di foratura	Foro carotato
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra riempito
Tipo di carico	Statico
Distanziato	Con strato non portante Spessore dello strato non portante > d/2, g = 5 mm Resistenza a compressione della resina: 30.0 N/mm ²
Dimensioni piastra di ancoraggio	250 mm x 500 mm x 12 mm
Tipo di profilo	Profilo personalizzato

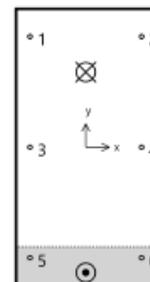
Carichi di progetto *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Tipo di carico
1	1.88	0.56	-1.36	8.45	0.00	-2.54	Statico
2	0.56	1.88	-1.36	2.54	0.00	-8.45	Statico

*) I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

Risultati per le azioni decisive.

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	8.31	2.58	2.40	0.93
2	8.31	2.77	2.40	-1.38
3	3.94	0.93	0.09	0.93
4	3.94	1.38	0.09	-1.38
5	0.00	2.40	-2.22	0.93
6	0.00	2.61	-2.22	-1.38



max. deformazione a compressione del calcestruzzo :	0.09 ‰
max. tensione di compressione del calcestruzzo :	2.6 N/mm ²
Forza risultante di trazione :	24.49 kN , Coordinate x/y (0 / 136)
Forza risultante di compressione :	22.61 kN , Coordinate x/y (0 / -227)

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 26 di 38

Risultati decisivi per le azioni di trazione e taglio.

Carichi di trazione	Utilizzo β_N	Carichi di taglio	Utilizzo β_V
	%		%
Rottura dell'acciaio *	18.3	Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	10.2
Rottura combinata sfilamento e cono di calcestruzzo	33.4	Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	6.1
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	33.3		
Fessurazione	19.1		

* Ancorante più sfavorevole

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 28 di 38

Dati di installazione

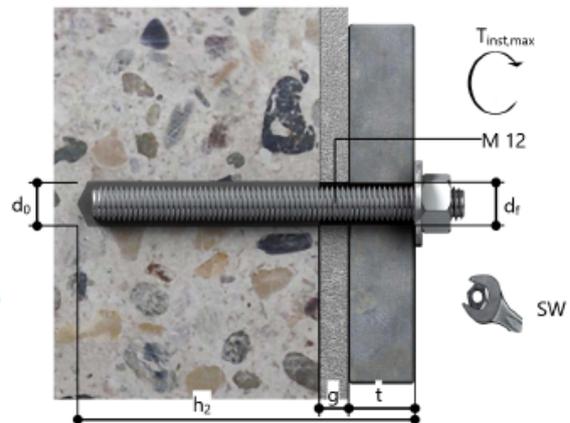
Ancorante

Sistema	fischer Sistema a iniezione FIS EM plus	
Ancorante chimico ad iniezione	FIS EM Plus 390 S (sono disponibili altri formati della cartuccia)	Articolo 544163
Elemento di fissaggio	Barra filettata FIS AM 12 x 140 8.8, Acciaio zincato, Classe di resistenza 8.8	Articolo 519398
Accessorio	FIS MR Plus Dispenser FIS DM S Pistola ad aria compressa ABS Pistola ad aria compressa (p >= 6 bar) BSD 14	Articolo 545853 Articolo 511118 Articolo 93286 Fornito dal cliente
Cartucce alternative	SDS Chuck with internal thread M8 FIS EM Plus 585 S FIS EM Plus 1500 S La cartucce mostrate sono alternative a quella evidenziata con lo stesso numero di Benestare/Valutazione.	Articolo 1491 Articolo 530332 Articolo 544164 Articolo 544167



Dettagli di installazione

Filettatura	M 12
Diametro del foro	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Profondità di foratura	$h_2 = 117 \text{ mm}$
Profondità di ancoraggio	$h_{ef} = 100 \text{ mm}$
Metodo di foratura	Foro carotato
Pulizia del foro	Pulire il foro con acqua pulita Pulire con 2 soffiate, 2 spazzolate e 2 soffiate eseguite con idonei pistola ad aria compressa e scovolino per trapano
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra	Spazio anulare tra foro della piastra e barra riempito
Coppia di serraggio massima	$T_{inst,max} = 40.0 \text{ Nm}$
Dimensioni della chiave	19 mm
Spessore della piastra di base	$t = 12 \text{ mm}$
Spessore dello strato non portante	$g \leq 5 \text{ mm}$
t fix	$t_{fx} \leq 17 \text{ mm}$
Consumo di resina per foro	10 ml/5 Unità graduate



APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 38
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce						

Dettagli piastra di base

Materiale della piastra di base S 235 (St 37)
 Spessore della piastra di base t = 12 mm
 Diametro del foro nell'oggetto da fissare d_f=16 mm

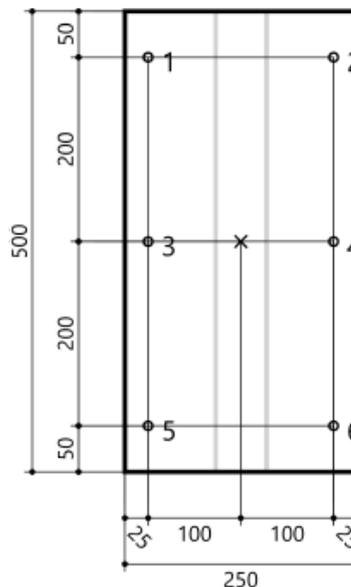
Profilo

Tipo di profilo Profilo personalizzato
 Sezione cava rettangolare 50 mm

Dimensioni profilo	mm
Altezza	4

Coordinate dell'ancoraggio

Ancorante n°	x mm	y mm
1	-100	200
2	100	200
3	-100	0
4	100	0
5	-100	-200
6	100	-200

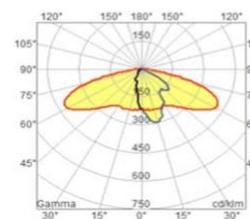
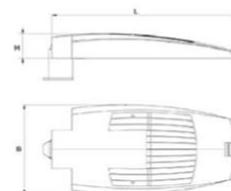


APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 38

4.3 SCHEDE TECNICHE MATERIALI

4.3.1 Apparecchio illuminante tipo 1

Grandezza	Valore	Note Compilazione
Costruttore	BEGHELLI	
Riferimento	S50UCOCS	
Classificazione Prodotto	Apparecchio per illuminazione stradale	
Campo applicazione	Apparecchio per illuminazione ESTERNI-PENSILINE Scoperte	
Dimensioni generali (a x b x c)	611 x320 x 88 mm	
Peso Apparecchio	5500g	
Norme di riferimento	CEI EN 60598-2-3; IFS LF 163A*	
Certificazioni	CE; LM80	
Dimmerazione	SI	Modello OC (IFS LF 627) ;
Emergenza Integrata	NO	
Tensione di alimentazione	230V	
frequenza di funzionamento	50+60Hz	
Corrente di alimentazione	360mA	
Fattore di potenza	>0,95	
Potenza di prodotto	34W	
Potenza in Standby	<0,5W	
Ore di funzionamento garantite del sistema (Driver+modulo LED) con indicazione del decadimento del flusso luminoso a fine vita	100000(L90B10)	Riferito a prodotto di maggior potenza con applicazione procedura LM80; TM21
Componente A.C in I _{out} (Flicker)	<20%	In condizioni di potenza nominale
Capacità tenuto impulso 6kV	SI	
Led Driver: affidabilità	10%@Tc -70000h	
Led Driver: Modalità di accensione del modulo LED	SI	
Led Driver: protezione contro cortocircuiti	SI	
Led Driver: protezione contro sovraccarichi	SI	
Led Driver: protezione contro circuiti aperti	SI	
Led Driver: protezione termica	SI	
Led Driver: immunità alle interferenze da radio frequenze	SI	
Led Driver: immunità alle armoniche	SI	
Led Driver: rifasamento attivo	SI	
Temperatura di esercizio	-20+40°C	
Campo umidità relativa di esercizio	≤95%	
Classificazione ambiente	SALINO	
Grado di protezione urti	IK09	
Grado di protezione IP	IP66	
Classe isolamento	II	
Materiale struttura	Alluminio Pressofuso /Decapaggio + verniciatura epossidica	
Colore struttura principale	Grigio (RAL9007)	
Materiale diffusore	Vetro temperato Chiaro	
Spessore vetro di sicurezza	≈4,0mm	
Antistatico	Non Applicabile	
Trattamento UV	Non Applicabile	
Flusso luminoso emesso	4600lm	
Efficienza di prodotto	>130lm/W	
UGR (standard)	Non Applicabile	
Temperatura colore sorgente	4000K	
Indice di resa cromatica (Ra)	>70	
Scostamento SDCM	3	
Ore di funzionamento indice L80	100000	determinato in accordo a LM80 e prodotto operante nelle condizioni di riferimento (25°C)
Fattore di mantenimento se ≠ B50	B10	indicare il valore se diverso da B50
Rischio fotobiologico	esente (distanza di rispetto in relazione al modello)	
Installazione	Testa Palo Ø 40+60mm	
Inclinazione	Testa Palo +5°/-20° Braccio -5°/+20°	
Resistenza Sovratensioni	10kV	SPD incorporato
Superficie esposta al vento	0,20mq; 0,05mq	
IPEA (DM 27/09/2017)	≥A3+	
Fotometrie	Aimmetrica stradale	



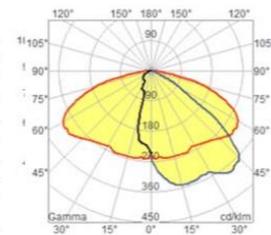
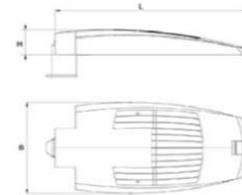
* Conformità a specifica IFS LF 163 in relazione all'adozione di LedDriver conformi a quanto indicato nella specifica stessa

Nota: i dati tecnici riportati sono da intendersi nominali e indicativi, passibili di variazioni dovute alle normali tolleranze produttive. Le dimensioni e le caratteristiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Per ulteriori e più dettagliate specifiche contattare il servizio Tecnico di Beghelli Spa.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 38

4.3.2 Apparecchio illuminante tipo 2

Grandezza	Valore	Note Compilazione
Costruttore	BEGHELLI	
Riferimento	S100EXOCS	
Classificazione Prodotto	Apparecchio per illuminazione stradale	
Campo applicazione	Apparecchio per illuminazione ESTERNI-PENSILINE Scoperte	
Dimensioni generali (a x b x c)	611 x 320 x 88 mm	
Peso Apparecchio	5500g	
Norme di riferimento	CEI EN 60598-2-3; IFS LF 163A*	
Certificazioni	CE; LM80	
Dimmerazione	SI	Modello OC (IFS LF 627);
Emergenza integrata	NO	
Tensione di alimentazione	230V	
frequenza di funzionamento	50+60Hz	
Corrente di alimentazione	320mA	
Fattore di potenza	>0,95	
Potenza di prodotto	70W	
Potenza in Standby	<0,5W	
Ore di funzionamento garantite del sistema (Driver+modulo LED) con indicazione del decadimento del flusso luminoso a fine vita	100000(L90B10)	Riferito a prodotto di maggior potenza con applicazione procedura LM80; TM21
Componente A.C in I _{out} (Flicker)	<20%	In condizioni di potenza nominale
Capacità tenuto impulso 6kV	SI	
Led Driver: affidabilità	10%@Tc -70000h	
Led Driver: Modalità di accensione del modulo LED	SI	
Led Driver: protezione contro cortocircuiti	SI	
Led Driver: protezione contro sovraccarichi	SI	
Led Driver: protezione contro circuiti aperti	SI	
Led Driver: protezione termica	SI	
Led Driver: immunità alle interferenze da radio frequenze	SI	
Led Driver: immunità alle armoniche	SI	
Led Driver: rifasamento attivo	SI	
Temperatura di esercizio	-20÷40°C	
Campo umidità relativa di esercizio	≤95%	
Classificazione ambiente	SALINO	
Grado di protezione urti	IK09	
Grado di protezione IP	IP66	
Classe isolamento	II	
Materiale struttura	Alluminio Pressofuso /Decapaggio + verniciatura epossidica	
Colore struttura principale	Grigio (RAL9007)	
Materiale diffusore	Vetro temperato Chiaro	
Spessore vetro di sicurezza	≈4,0mm	
Antistatico	Non Applicabile	
Trattamento UV	Non Applicabile	
Flusso luminoso emesso	9500lm	
Efficienza di prodotto	>130lmW	
UGR (standard)	Non Applicabile	
Temperatura colore sorgente	4000K	
Indice di resa cromatica (Ra)	>70	
Scostamento SDCM	3	
Ore di funzionamento indice L80	100000	determinato in accordo a LM80 e prodotto operante nelle condizioni di riferimento (25°C)
Fattore di mantenimento se ≠ B50	B10	Indicare il valore se diverso da B50
Rischio fotobiologico	esente (distanza di rispetto in relazione al modello)	
Installazione	Testa Palo Ø 40÷60mm	
Inclinazione	Testa Palo +5°/-20° Braccio -5°/+20°	
Resistenza Sovratensioni	10kV	SPD incorporato
Superficie esposta al vento	0,20mq; 0,05mq	
IPEA (DM 27/09/2017)	≥A3+	
Fotometrie	Asimmetrica stradale	



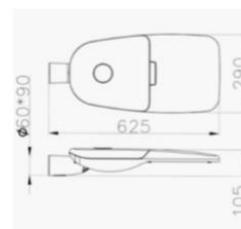
* Conformità a specifica IFS LF 163 in relazione all'adozione di LedDriver conformi a quanto indicato nella specifica stessa

Nota: i dati tecnici riportati sono da intendersi nominali e indicativi, passibili di variazioni dovute alle normali tolleranze produttive. Le dimensioni e le caratteristiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Per ulteriori e più dettagliate specifiche contattare il servizio Tecnico di Beghelli Spa.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 38

4.3.3 Apparecchio illuminante tipo 3

SCHEDA TECNICA	
Costruttore	BEGHELLI
Riferimento	ITER-SF (*)
Classificazione Prodotto	Apparecchio per illuminazione Esterni-Stradale
Campo applicazione	Aree Esterne, Strade, Parcheggi
Dimensioni generali (a x b x c)	625x280x105mm
Peso Apparecchio	6500g
Norme di riferimento	CEI EN 60598-2-3; SP IFS LF 163A (!)
Certificazioni	CE; LM80
Manutenzione	NO
Dimmerazione	In relazione al modello selezionato
Modalità installazione	Braccio o Testa Palo
Possibilità Inclinazione	(+5° -20°)
Tensione di alimentazione	230V
frequenza di funzionamento	50:60Hz
Corrente di alimentazione	(**)
Inrush Current	15A @ 200µsec
Fattore di potenza	>0.95
potenza di prodotto	(**)
Potenza in Standby	<2W (modelli OC IFS627)
Led Driver: immunità Surge	In relazione al modello selezionato
Apparecchio: Immunità Surge	In relazione al modello selezionato
Apparecchio: Tenuta Impulso 6kV	(**)
Led Driver: affidabilità	<10 % fail @ 80000h (Tc**)
Modalità di accensione del modulo LED	<100msec
Protezione contro cortocircuiti	SI
Protezione contro sovraccarichi	SI
Protezione contro circuiti aperti	SI
Protezione termica	--
Temperatura di esercizio	-20 ÷ 50° C
Campo umidità relativa di esercizio	<95 RH
classificazione ambiente	Esterni
Durata Nebbia Salina Ka	500h
grado di protezione urti	IK09 (10J)
grado di protezione IP	IP66
Resistenza Vibrazioni	SI (IEC 60598-1 cl 4.20)
classe isolamento	II
Materiale struttura	Alluminio EN1706 decappaggio+epossidica
Colore struttura principale	RAL9007
Materiale diffusore	Vetro Temperato Chiaro
Spessore Vetro Sicurezza	4
Lenti	Modulari PMMA
Flusso luminoso emesso (lm)	(**)
Sorgente	LED MODULE (**) A++
Efficienza di prodotto (lm/W)	(**)
UGR (standard)	--
Temperatura colore sorgente	3000 o 4000K
indice di resa cromatica (Ra)	70 o 80
scostamento SDCM	4
ore di funzionamento indice L90B10	>100000
rischio fotobiologico	Rischio 0 (IEC 62471)



(*) le dimensioni riferiscono al vano ottico.

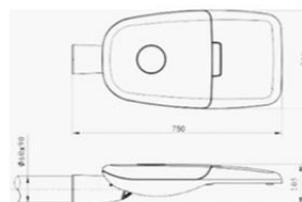
(**) In funzione del modello vedi tabella.

(!) Specifica applicabile in parte e in relazione alla configurazione scelta

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 33 di 38

4.3.4 Apparecchio illuminante tipo 4

SCHEDA TECNICA	
Costruttore	BEGHELLI
Riferimento	ITER-LF (*)
Classificazione Prodotto	Apparecchio per illuminazione Esterni-Stradale
Campo applicazione	Aree Esterne, Strade, Parcheggi
Dimensioni generali (a x b x c)	750x255x105m
Peso Apparecchio	6500g
Norme di riferimento	CEI EN 60598-2-3; SP IFS LF 163A (!)
Certificazioni	CE; LM80
Manutenzione	NO
Dimmerazione	In relazione al modello selezionato
Modalità installazione	Braccio o Testa Palo
Possibilità Inclinazione	(+5° -20°)
Tensione di alimentazione	230V
frequenza di funzionamento	50÷60Hz
Corrente di alimentazione	(**)
Inrush Current	15A @ 200µsec
Fattore di potenza	>0.95
potenza di prodotto	(**)
Potenza in Standby	<2W (modelli OC IFS627)
Led Driver: immunità Surge	In relazione al modello selezionato
Apparecchio: Immunità Surge	In relazione al modello selezionato
Apparecchio: Tenuta Impulso 6kV	(**)
Led Driver: affidabilità	<10 % fail @ 80000h Tc (**)
Modalità di accensione del modulo LED	<100msec
Protezione contro cortocircuiti	SI
Protezione contro sovraccarichi	SI
Protezione contro circuiti aperti	SI
Protezione termica	--
Temperatura di esercizio	-20 ÷ 50° C
Campo umidità relativa di esercizio	<95 RH
classificazione ambiente	Esterni
Durata Nebbia Salina Ka	500h
grado di protezione urti	IK09 (10J)
grado di protezione IP	IP66
Resistenza Vibrazioni	SI (IEC 60598-1 cl 4.20)
classe isolamento	II
Materiale struttura	Alluminio EN1706 decappaggio+epossidica
Colore struttura principale	RAL9007
Materiale diffusore	Vetro Temperato Chiaro
Spessore Vetro Sicurezza	4
Lenti	Modulari PMMA
Flusso luminoso emesso (lm)	(**)
Sorgente	LED MODULE (**)
Efficienza di prodotto (lm/W)	(**)
UGR (standard)	--
Temperatura colore sorgente	3000 o 4000K
indice di resa cromatica (Ra)	70 o 80
scostamento SDCM	4
ore di funzionamento indice L90B10	>100000
rischio fotobiologico	Rischio 0 (IEC 62471)



(*) le dimensioni riferiscono al vano ottico.

(**) In funzione del modello vedi tabella.

(!) Specifica applicabile in parte e in relazione alla configurazione scelta

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 34 di 38

4.3.5 Palo in acciaio

Pali illuminazione conici laminati in hsp

In acciaio zincato a caldo. Lavorazioni standard alla base (pag.6).



articolo	L mm	l mm	s mm	D mm	d mm	vern. m ²	portella articolo	peso kg	conf. pz
L4400	4.000	500	3,2	88,9	60	0,98	4300/LDT	29,00	1
L4450	4.500	500	3,2	88,9	60	1,10	4300/LDT	31,50	1
L4520	5.200	500	3,2	88,9	60	1,26	4300/LDT	38,50	1
L4600/89	6.000	500	3,2	88,9	60	1,45	4300/LDT	41,00	1
L4600/102	6.000	500	3,2	101,6	60	1,60	4300/LDT	47,00	1
L4600	6.000	500	3,4	114,3	60	1,72	4300/LDT	57,00	1
L4680	6.800	800	3,4	114,3	60	1,94	4301/LDT	63,00	1
L4680/127	6.800	800	3,6	127	60	2,15	4301/LDT	69,00	1
L4780/114	7.800	800	3,4	114,3	60	2,30	4301/LDT	73,00	1
L4780	7.800	800	3,6	127	60	2,45	4301/LDT	81,00	1
L4880/114	8.800	800	3,4	114,3	60	2,55	4301/LDT	81,00	1
L4880	8.800	800	3,6	127	60	2,75	4301/LDT	95,00	1
L4880/139	8.800	800	3,8	139,7	60	2,93	4301/LDT	111,00	1
L4930/114	9.300	800	3,4	114	60	2,63	4301/LDT	85,00	1
L4930/127	9.300	800	3,6	127	60	2,90	4301/LDT	98,00	1
L4930/139	9.300	800	3,8	139,7	60	3,09	4301/LDT	114,00	1
L4980	9.800	800	3,6	127	60	3,05	4301/LDT	102,00	1
L4980/1	9.800	800	3,8	139,7	60	3,25	4301/LDT	125,00	1
L4980/152	9.800	800	4	152,4	60	3,82	4301/LDT	137,00	1
L4980/168	9.800	800	4	168,3	60	4,09	4301/LDT	158,00	1
L41030/127	10.300	800	3,6	127	60	3,20	4301/LDT	108,00	1
L41030/139	10.300	800	3,8	139,7	60	3,42	4301/LDT	125,00	1
L41080/127	10.800	800	3,6	127	60	3,35	4301/LDT	116,00	1
L41080	10.800	800	3,8	139,7	60	3,58	4301/LDT	133,00	1
L41080/1	10.800	800	4	152,4	60	4,20	4301/LDT	159,00	1
L41080/168	10.800	800	4	168,3	60	4,50	4301/LDT	170,00	1
L41130/127	11.300	800	3,6	127	60	3,50	4301/LDT	120,00	1
L41130/139	11.300	800	3,8	139,7	60	3,74	4301/LDT	134,00	1
L41230/139	12.300	800	3,8	139,7	60	4,06	4301/LDT	147,00	1
L41230/168	12.300	800	4	168,3	60	5,10	4301/LDT	188,00	1
L41280/139	12.800	800	3,8	139,7	60	4,22	4301/LDT	144,00	1
L41280/152	12.800	800	4	152,4	60	4,96	4301/LDT	172,00	1
L41280/168	12.800	800	4	168,3	60	5,31	4301/LDT	190,00	1

Diametro massimo 193,00

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 35 di 38

4.3.6 Palo in VTR

Pali per illuminazione Serie PLV/3.6-13 PALINA in VETRORESINA per ILLUMINAZIONE

Codice Articolo: Vedi Tabella

Caratteristiche tecniche:

- Resina poliestere rinforzata con fibra di vetro (Vetroresina) di colore standard Grigio RAL 7035.

Caratteristiche del materiale:

Caratteristica	Valore	Norma di riferimento
Composizione - Q.tà fibra di vetro	>50 %	---
Massa volumica	1,45 g/cm ³	UNI 7092
Resilienza charpy senza intaglio	> 140 kg /cm ²	ASTM D 256
Assorbimento igroscopico	< 0,5 %	UNI ISO 62
Carico unitario di rottura a trazione	> 2000 kg/cm ²	UNI EN 61
Carico unitario di rottura a compressione	> 1500 kg/cm ²	UNI 4279
Carico unitario di rottura a flessione	> 1600 kg/cm ²	UNI EN 63
Modulo di elasticità a flessione	> 160000 kg/cm ²	UNI EN 63
Durezza superficiale	> 40 °Barcol	UNI EN 59
Rigidità dielettrica	> 5 KV/mm	UNI 4291
Resistività superficiale	> 4 10 ¹² Ohm	UNI 4288
Resistività volumica	> 7 10 ¹³ Ohm cm	UNI 4288
Resistenza ai raggi ultravioletti	---	ASTM G 23
Finitura superficiale	> Level I	ASTM D 2563

Caratteristiche del manufatto:

- Il palo per illuminazione, di forma troncoconica monolitica è costituito da vetroresina e viene realizzato mediante la tecnica della centrifugazione.
- Le caratteristiche dei materiali utilizzati, la moderna tecnologia di produzione e la sua forma, gli conferiscono infatti elevate prestazioni meccaniche, elevato isolamento elettrico, elevata resistenza alla corrosione, agli agenti atmosferici ed inoltre l'omogenea distribuzione della resina che impregna il tessuto di vetro gli assicurano un'ottima finitura della superficie esterna necessaria per un idoneo impatto ambientale. Si rivela inoltre insostituibile ed economico grazie alla sua facilità di installazione, per l'assenza di messa a terra e di manutenzione periodica.
- Certificazioni: I pali di illuminazione sono certificati CE; sono stati Omologati dalle Ferrovie dello Stato S.p.A in conformità alla Specifica Tecnica FS n° IS 180 e sono inoltre utilizzati dalle più importanti Amministrazioni Comunali.
- Sono conformi alla Norma 40-7:2002 che garantisce il marchio CE.
- I pali possono essere: con asola per morsetti e con foro per ingresso cavi, o senza asola e senza foro.
- A richiesta la colorazione può essere effettuata con venature tipo legno.
- Imballo: I pali per illuminazione sono generalmente forniti su pedane pallettabili.

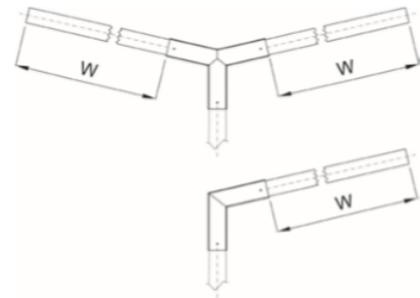


PLV/3.6-13

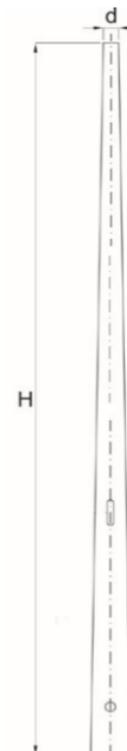
APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 36 di 38

Classificazione secondo EN 40-3:2004:

Caratteristiche				
Q.tà dei corpi illuminanti	1	2	1	2
Montaggio del corpo illuminante	Testa a palo	Testa a palo	Testa a palo	Testa a palo
Classe del vento e della lanterna	A (1,4; 1,2)	A (1,4; 1,2)	A (1,4; 1,2)	A (1,4; 1,2)
Categoria del terreno	"I"	"I"	"I"	"I"
Superficie del corpo illuminante	0,10 m ²	0,10 m ²	0,10 m ²	0,10 m ²
Peso del corpo illuminante	15 daN	15 daN	15 daN	15 daN
Velocità del vento	31 m/s	31 m/s	31 m/s	31 m/s
Lunghezza dello sbraccio per pali con diametro di testa 60-75 (W)	---	---	800 (mm)	800 (mm)
Lunghezza dello sbraccio per pali con diametro di testa 120 (W)	---	---	1200 (mm)	1200 (mm)



Altezza totale (H) (mm)		Diametro testa (d) (mm)	Classe	Classe	Classe	Classe
da	a					
3600	3900	60	I	I	II	II
4000	4500	60	I	I	II	II
4600	4900	60	I	I	II	II
5000	5500	60	I	II	II	II
5600	5900	60	I	II	II	II
6000	6900	60	I	II	III	III
7000	7900	60	I	II	III	III
8000	8900	60	I	II	III	III
9000	9900	60	I	III	III	III
10000	10900	60	II	III	III	III
11000	11900	60	III	III	III	III
12000	12900	60	III	III	III	III
12950	13000	60	III	III	III	---
4000	4800	75	I	I	I	I
4900	5800	75	I	I	I	II
5900	6800	75	I	II	II	II
11600	12000	75	II	II	III	III
7000	8000	120	I	II	II	II
9000	10000	120	I	II	II	II
11000	12000	120	I	II	II	II

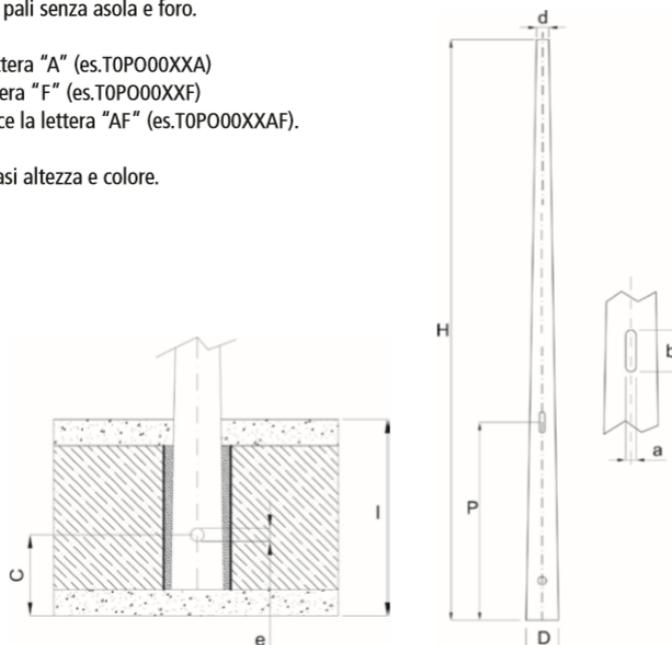


APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGGIO 37 di 38

Codice	Caratteristiche dimensionali									
	Altezza TOTALE (H) (mm)	Diametro testa (d) (mm)	Diametro base (D) (mm)	Altezza asola (P) (mm)	Altezza foto (C) (mm)	Diametro foro (e)	Interramento (mm)	Tipo asola (axb) (mm)	Peso (kg)	Tiro in testa (kg)
TOPL0067	3600	60	129	1250	250	30	630	38x132	6	>200
TOPL0007	4000	60	136,5	1300	250	30	680	38x132	8	>200
TOPL0068	4600	60	148	1350	250	30	750	38x132	9	>200
TOPL0008	5000	60	155,5	1400	250	30	800	38x132	10	>200
TOPL0069	5600	60	167	1450	275	30	870	38x132	14	>200
TOPL0009	6000	60	174,5	1500	300	30	920	45x186	20	>200
TOPL0010	7000	60	194	1600	400	35	1040	45x186	28	>200
TOPL0011	8000	60	213	1700	500	35	1160	45x186	33	>200
TOPL0013	9000	60	232	1800	600	35	1280	45x186	40	>200
TOPL0015	10000	60	251	1900	700	50	1400	45x186	48	>200
TOPL0017	11000	60	270	1900	700	50	1520	45x186	56	>200
TOPL0023	12000	60	289	1900	700	50	1640	45x186	67	>200
TOPL0096	13000	60	308	1900	700	50	1760	45x186	80	>200
TOPL0070	4800	75	161,5	1370	250	30	770	38x132	12	>200
TOPL0071	5800	75	179,5	1470	280	30	896	45x186	17	>200
TOPL0072	6800	75	197,5	1570	380	30	1010	45x186	22	>200
TOPL0073	11600	75	287	1900	700	50	1590	45x186	62	>200
TOPL0066	8000	120	270	1700	500	35	1160	45x186	43	>200
TOPL0002	9000	120	289	1800	600	35	1280	45x186	67	>200
TOPL0101	11000	120	326	1900	700	50	1520	45x186	75	>200

- I codici in tabella fanno riferimento a pali senza asola e foro.
- Se si vuole ordinare il palo con:
 - ASOLA - inserire a fine codice la lettera "A" (es.TOPO00XXA)
 - FORO - inserire a fine codice la lettera "F" (es.TOPO00XXF)
 - ASOLA+FORO - inserire a fine codice la lettera "AF" (es.TOPO00XXAF).

A richiesta è possibile realizzare qualsiasi altezza e colore.



APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">E ZZ CL</td> <td style="text-align: center;">LF0000 001</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">38 di 38</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ CL	LF0000 001	A	38 di 38
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ CL	LF0000 001	A	38 di 38													
PROGETTO ESECUTIVO Verifica a ribaltamento punti luce																		

4.4 ALLEGATO

Si riporta il dettaglio della verifica in allegato.