

COMUNE DI VERONA

PUA - SCHEDA 34

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER URBANIZZAZIONE DI
AREA SITA IN ATO 3 - VERONA - Via San Marco**

Soggetto Attuatore :

Sig.ra Marcolini Rosa

Sig. Martinelli Tullio

Progettista :

Arch. Paolo Richelli
Lungadige Panvinio, 17 - Verona
Tel. 045 - 590050
e-mail : studio@architettorichelli.it
Iscrizione Ordine Architetti PPC di Verona : N° 499

Collaboratore :

Arch. Lucia Giavina

RELAZIONI : 5

TAVOLE :

5.4 CALCOLO ILLUMINOTECNICO
5.5 RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IP

REV N. : 03

Data : OTTOBRE 2018

FASCICOLO

5

RELAZIONI

TAVOLA : 5.4

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Indice

Progetto 1

Indice	1
FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L	
Scheda tecnica apparecchio	2
FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L	
Scheda tecnica apparecchio	3
FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L	
Scheda tecnica apparecchio	4
SITECO 5NA590E1T mast luminaire Classic luminaire, big, indiv. Posi...	
Scheda tecnica apparecchio	5
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2...	
Scheda tecnica apparecchio	6
Area di intervento	
Dati di pianificazione	7
Lista pezzi lampade	8
Lampade (planimetria)	9
Lampade (lista coordinate)	10
Oggetti (planimetria)	14
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	15
Rendering 3D	16
Rendering colori sfalsati	17
Superfici esterne	
P1 - parcheggio grande	
Isolinee (E, perpendicolare)	18
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	19
P2 - parcheggio piccolo	
Isolinee (E, perpendicolare)	20
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	21
ZC1 - parcheggio-lato via Sogare	
Isolinee (E, perpendicolare)	22
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	23
CP1 - pista ciclabile lato nord	
Isolinee (E, perpendicolare)	24
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	25
ZC2 - Zona di conflitto nord-ovest	
Isolinee (E, perpendicolare)	26
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	27
ZC3 - Zona di conflitto nord-est	
Isolinee (E, perpendicolare)	28
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	29
CP2 - Pista ciclabile lato est	
Dati di pianificazione	30
Lista pezzi lampade	31
Lampade (planimetria)	32
Lampade (lista coordinate)	33
Oggetti (planimetria)	34
Rendering 3D	35
Rendering colori sfalsati	36
Superfici esterne	
Elemento del pavimento 1	
Superficie 1	
Isolinee (E)	37
Livelli di grigio (E)	38

TEC s.r.l.

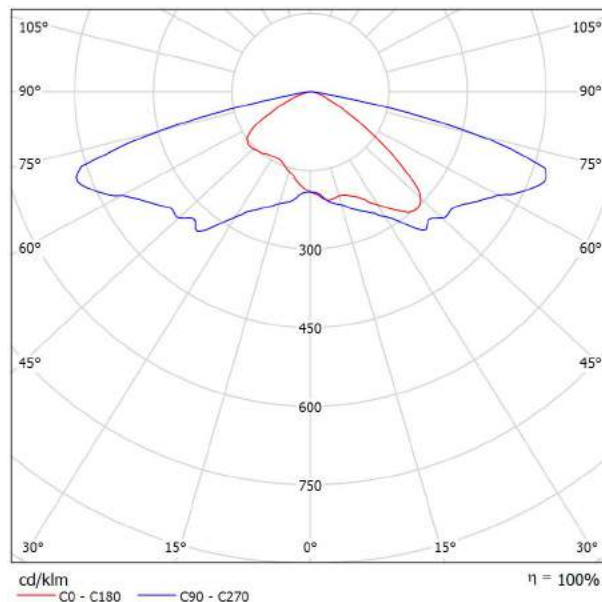
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

TEC s.r.l.

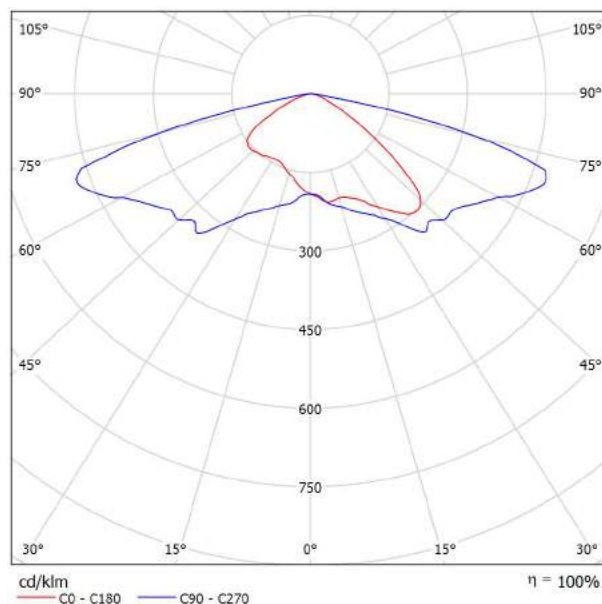
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

TEC s.r.l.

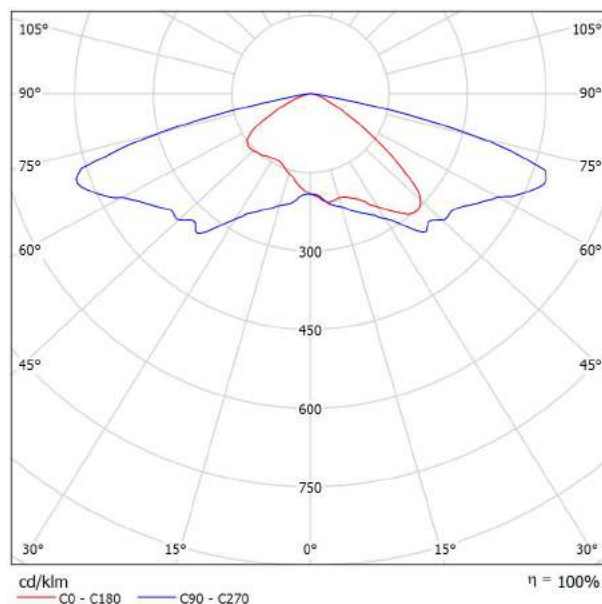
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

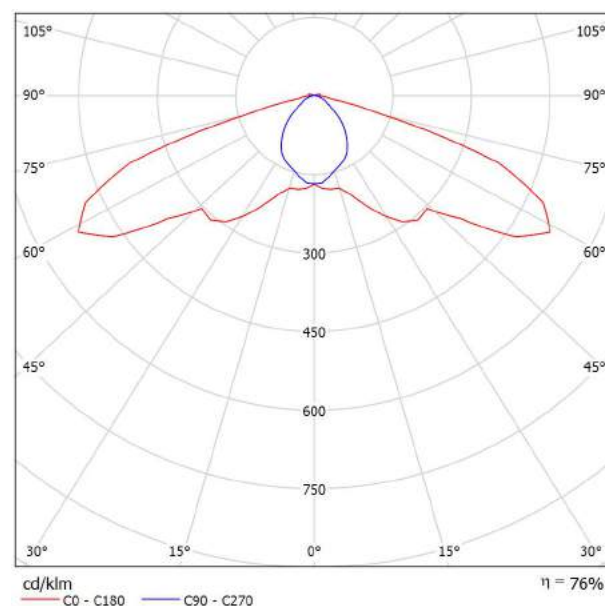
Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

SiTECO 5NA590E1T mast luminaire Classic luminaire, big, indiv. Position, Lampholder adjustment: B and NAV-E 150/250W 0°, (look at instruction sheet) / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 98
CIE Flux Code: 37 73 96 98 76

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	27.9	29.4	28.3	29.7	30.0	16.6	18.1	17.0	18.3	18.6
	3H	31.2	32.5	31.5	32.8	33.1	17.1	18.4	17.4	18.7	19.0
	4H	31.7	32.9	32.1	33.2	33.6	17.3	18.5	17.6	18.8	19.2
	6H	31.7	32.9	32.1	33.2	33.6	17.4	18.6	17.8	18.9	19.3
	8H	31.7	32.8	32.1	33.2	33.6	17.5	18.6	18.0	19.0	19.4
4H	12H	31.7	32.8	32.1	33.1	33.5	17.7	18.7	18.1	19.1	19.5
	2H	27.8	29.0	28.2	29.3	29.7	18.9	20.2	19.3	20.5	20.8
	3H	31.1	32.1	31.5	32.5	32.9	19.4	20.5	19.8	20.8	21.2
	4H	31.6	32.6	32.1	32.9	33.4	19.6	20.5	20.0	20.9	21.3
	6H	31.8	32.6	32.2	33.0	33.4	19.8	20.6	20.2	21.0	21.4
8H	8H	31.8	32.5	32.2	32.9	33.4	19.9	20.6	20.3	21.1	21.5
	12H	31.8	32.5	32.3	32.9	33.4	20.0	20.7	20.5	21.1	21.6
	4H	31.5	32.3	32.0	32.7	33.2	20.3	21.1	20.8	21.5	22.0
	6H	31.7	32.3	32.2	32.8	33.3	20.6	21.2	21.1	21.6	22.1
	8H	31.7	32.2	32.2	32.7	33.3	20.7	21.2	21.2	21.7	22.2
12H	12H	31.8	32.2	32.3	32.7	33.3	20.9	21.3	21.4	21.8	22.4
	4H	31.5	32.2	32.0	32.6	33.1	20.4	21.1	20.9	21.5	22.0
	6H	31.7	32.2	32.2	32.7	33.2	20.7	21.2	21.2	21.7	22.2
	8H	31.7	32.2	32.2	32.7	33.2	20.9	21.3	21.4	21.8	22.4
	8H	31.7	32.2	32.2	32.7	33.2	20.9	21.3	21.4	21.8	22.4
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.4 / -0.9					
S = 1.5H	+0.7 / -1.0					+1.5 / -1.9					
S = 2.0H	+2.1 / -3.3					+2.6 / -2.8					
Tabella standard						---					
Addendo di correzione	---					---					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 17000lm Flusso luminoso sferico											

TEC s.r.l.

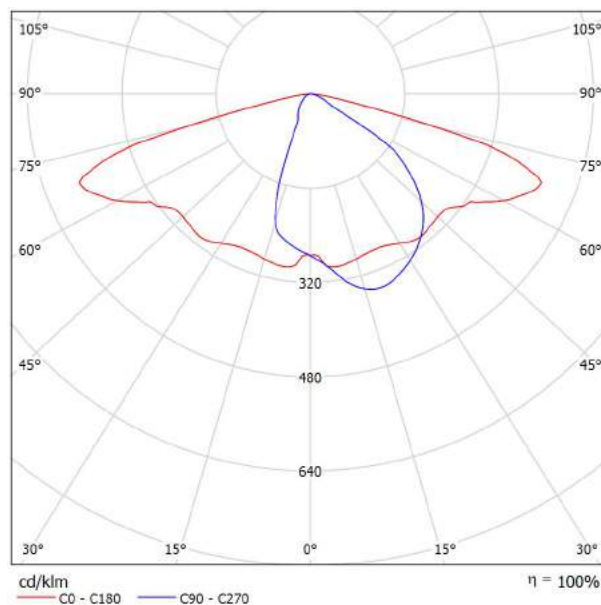
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 71 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

TEC s.r.l.

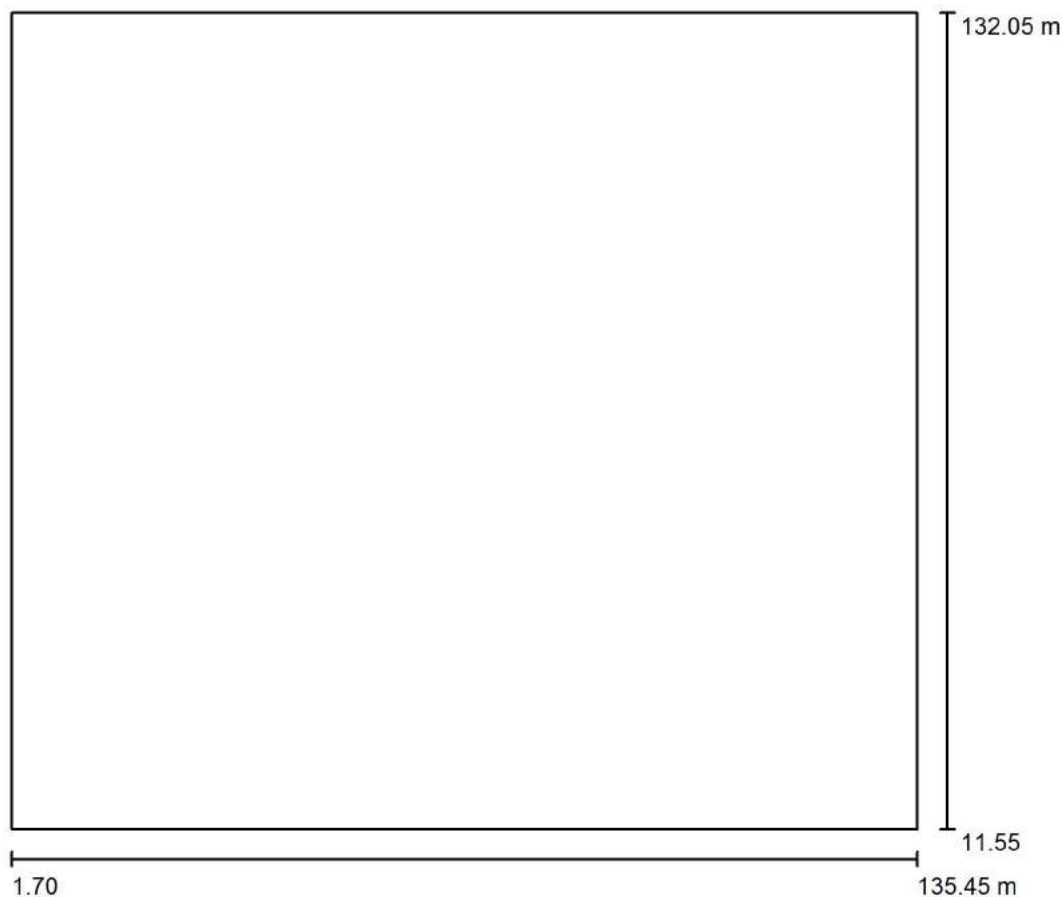
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Dati di pianificazione

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.5%

Scala 1:1117

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L (1.000)	3320	3320	28.5
2	2	FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L (1.000)	4395	4395	37.5
3	1	FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L (1.000)	7610	7610	64.5
4	4	SiTECO 5NA590E1T mast luminaire Classic luminaire, big, indiv. Position, Lampholder adjustment: B and NAV-E 150/250W 0°, (look at instruction sheet) (1.000)	12922	17000	176.0
Totale:			81369	97680	957.5

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

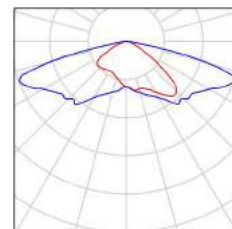
Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Lista pezzi lampade

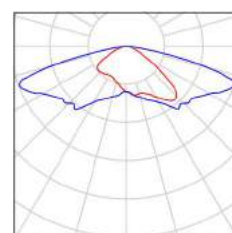
4 Pezzo FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L
Articolo No.: 01KI1B2006_WHM4
Flusso luminoso (Lampada): 3320 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3320 lm
Potenza lampade: 28.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



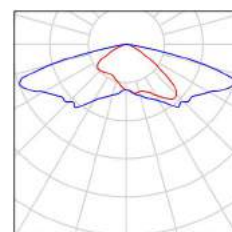
2 Pezzo FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L
Articolo No.: 01KI1B6006_WHM4
Flusso luminoso (Lampada): 4395 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 4395 lm
Potenza lampade: 37.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



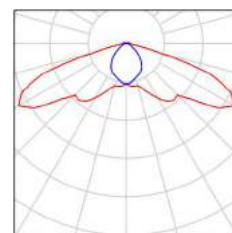
1 Pezzo FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L
Articolo No.: 01KI1C8006_WHM4
Flusso luminoso (Lampada): 7610 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 7610 lm
Potenza lampade: 64.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 33 70 96 100 102
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



4 Pezzo SiTECO 5NA590E1T mast luminaire Classic
luminaire, big, indiv. Position, Lampholder
adjustment: B and NAV-E 150/250W 0°, (look at
instruction sheet)
Articolo No.: 5NA590E1T
Flusso luminoso (Lampada): 12922 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 17000 lm
Potenza lampade: 176.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 98
CIE Flux Code: 37 73 96 98 76
Dotazione: 1 x HSE 150W (Fattore di correzione
1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



TEC s.r.l.

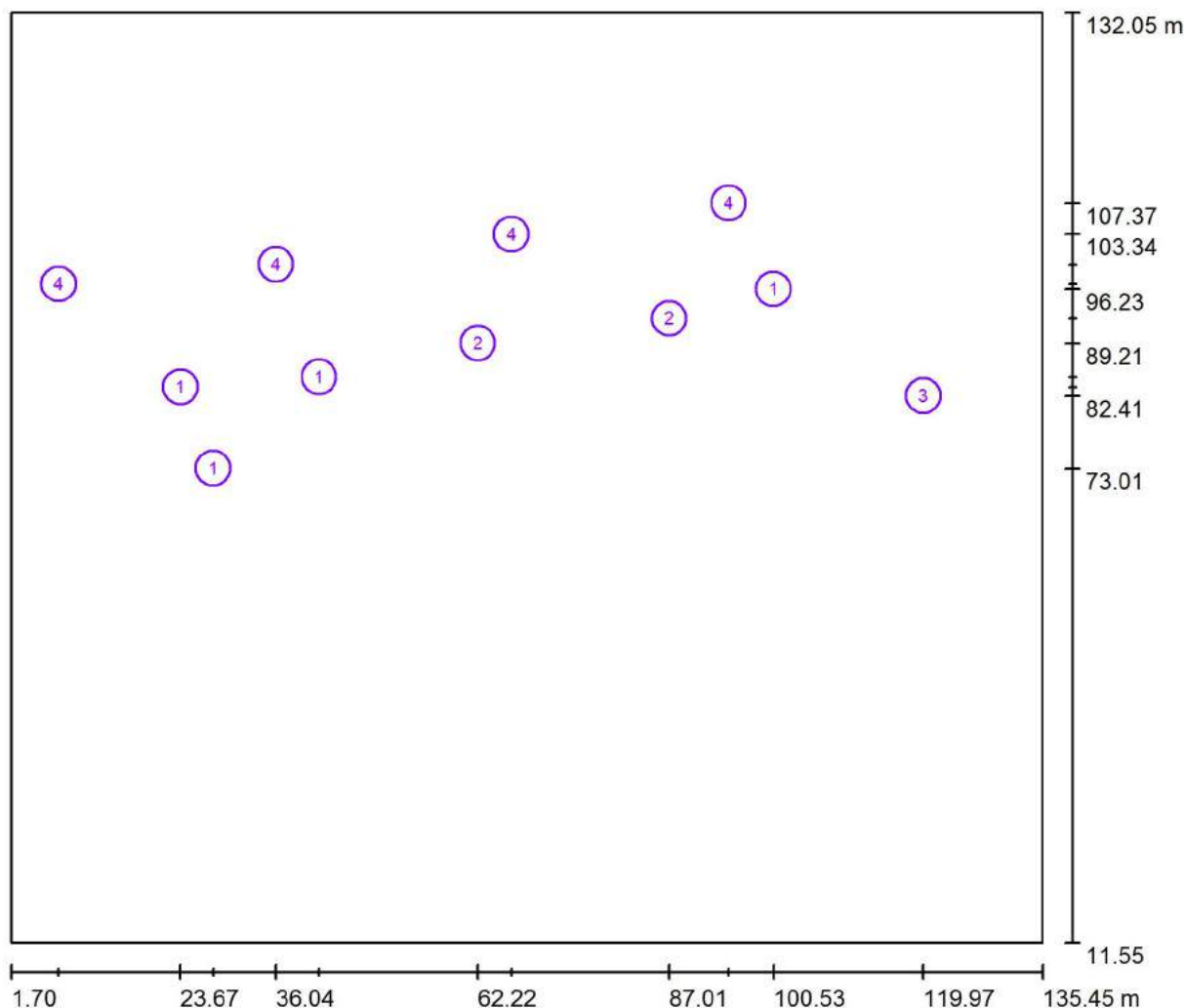
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Lampade (planimetria)

Scala 1 : 957

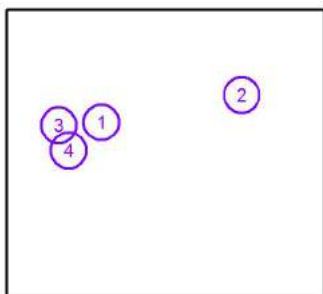
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L
2	2	FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L
3	1	FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L
4	4	SiTECO 5NA590E1T mast luminaire Classic luminaire, big, indiv. Position, Lampholder adjustment: B and NAV-E 150/250W 0°, (look at instruction sheet)

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / Lampade (lista coordinate)****FIVEP 01KI1B2006_WHM4 LT-L**

3320 lm, 28.5 W, 1 x 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

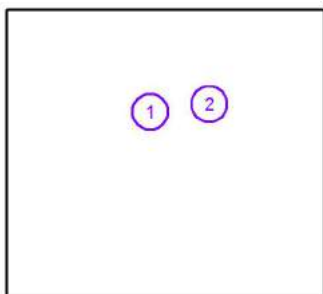


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	41.624	84.834	9.000	0.0	0.0	-80.0
2	100.526	96.230	9.000	0.0	0.0	10.0
3	23.674	83.544	9.000	0.0	0.0	-140.0
4	27.916	73.015	9.000	0.0	0.0	145.0

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / Lampade (lista coordinate)****FIVEP 01KI1B6006_WHM4 LT-L**

4395 lm, 37.5 W, 1 x 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

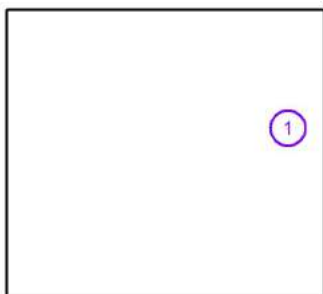


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	62.215	89.213	9.000	0.0	0.0	-82.6
2	87.009	92.418	9.000	0.0	0.0	-82.6

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / Lampade (lista coordinate)****FIVEP 01KI1C8006_WHM4 LT-L**

7610 lm, 64.5 W, 1 x 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).

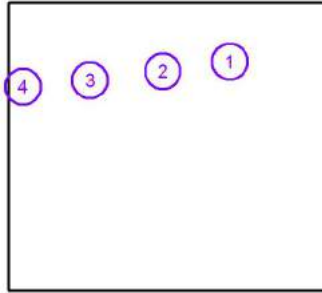


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	119.967	82.408	9.000	0.0	0.0	-135.0

TEC s.r.l.

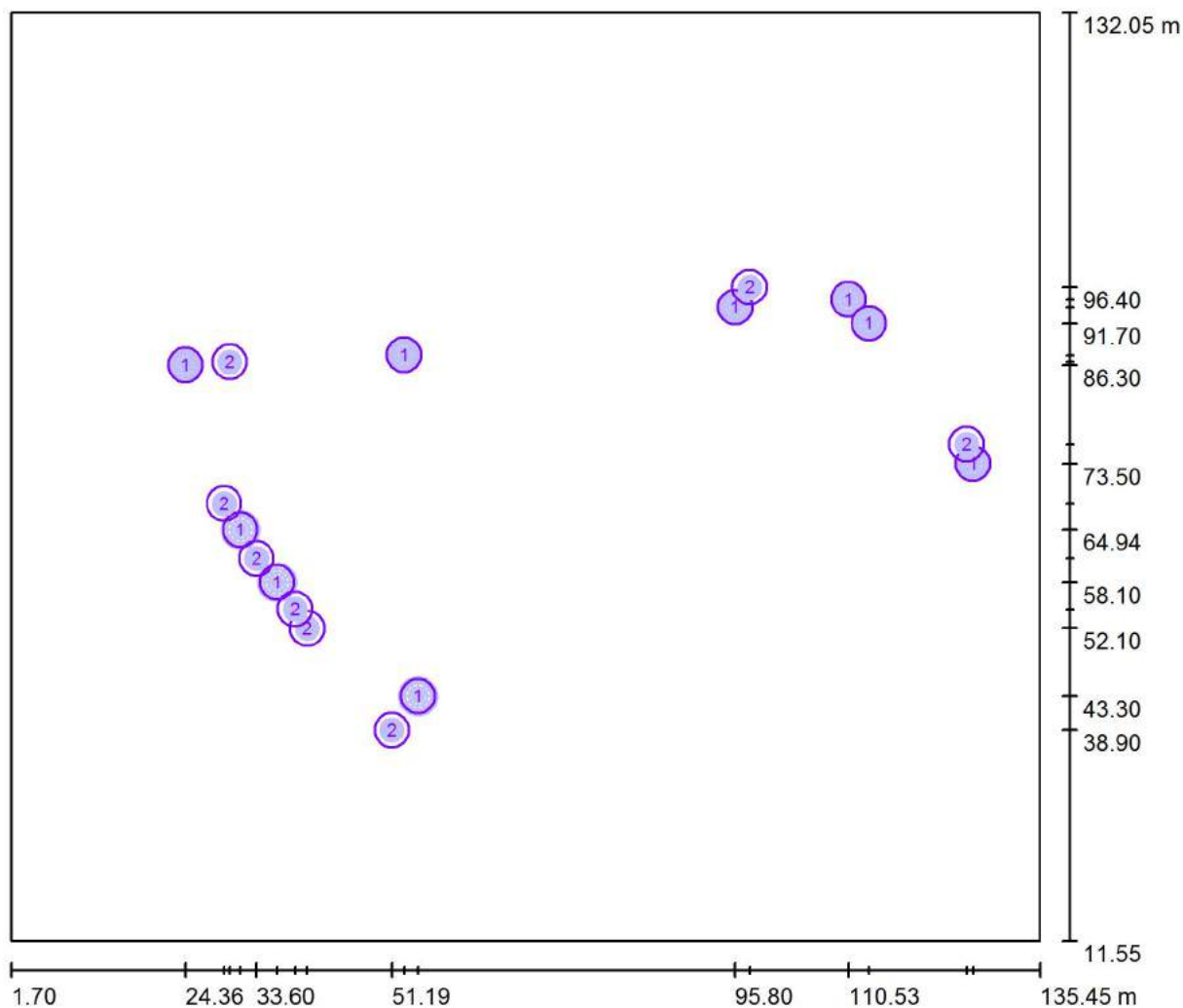
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / Lampade (lista coordinate)****SiTECO 5NA590E1T mast luminaire Classic luminaire, big, indiv. Position, Lampholder adjustment: B and NAV-E 150/250W 0°, (look at instruction sheet)**

12922 lm, 176.0 W, 1 x 1 x HSE 150W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	94.727	107.371	10.000	15.0	0.0	-170.0
2	66.566	103.340	10.000	15.0	0.0	-170.0
3	36.037	99.448	10.000	14.9	1.3	-175.2
4	7.845	96.892	10.000	14.9	1.3	-175.2

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / Oggetti (planimetria)**

Scala 1 : 957

Lista oggetti

No.	Pezzo	Denominazione
1	9	Albero02
2	8	Albero05

TEC s.r.l.

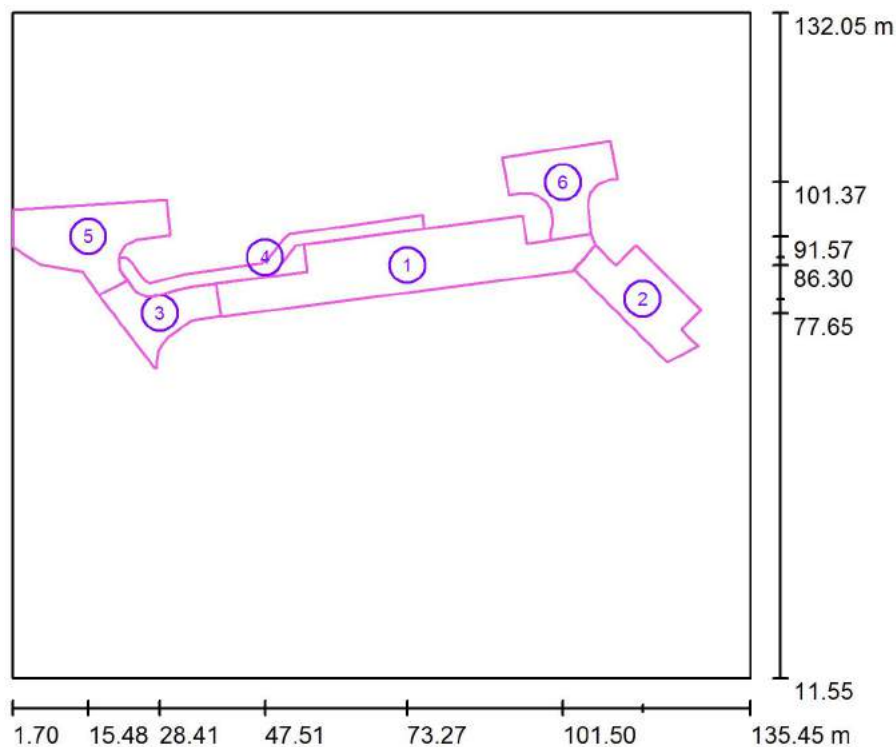
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Superfici di calcolo (panoramica risultati)

Scala 1 : 1372

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	P1 - parcheggio grande	perpendicolare	128 x 128	10	5.31	16	0.527	0.331
2	P2 - parcheggio piccolo	perpendicolare	128 x 128	11	4.95	18	0.444	0.279
3	ZC1 - parcheggio-lato via Sogare	perpendicolare	64 x 64	11	6.85	15	0.601	0.455
4	CP1 - pista ciclabile lato nord	perpendicolare	128 x 64	12	8.47	16	0.678	0.525
5	ZC2 - Zona di conflitto nord-ovest	perpendicolare	64 x 64	18	7.33	28	0.407	0.260
6	ZC3 - Zona di conflitto nord-est	perpendicolare	64 x 64	18	7.38	28	0.421	0.267

Riepilogo dei risultati

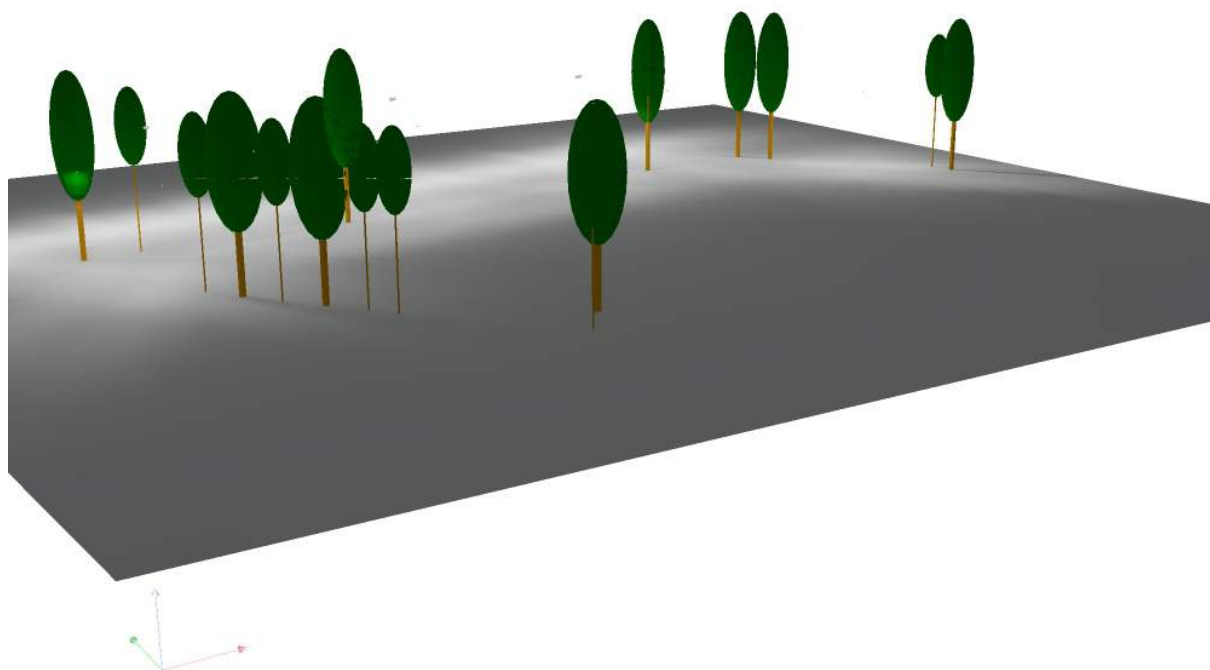
Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	6	13	4.95	28	0.38	0.18

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Rendering 3D

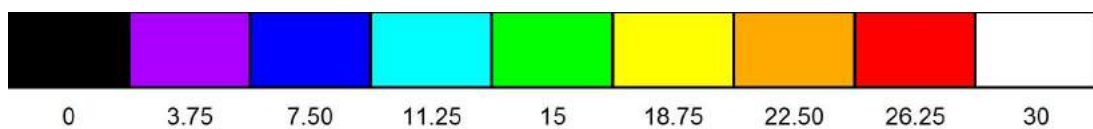
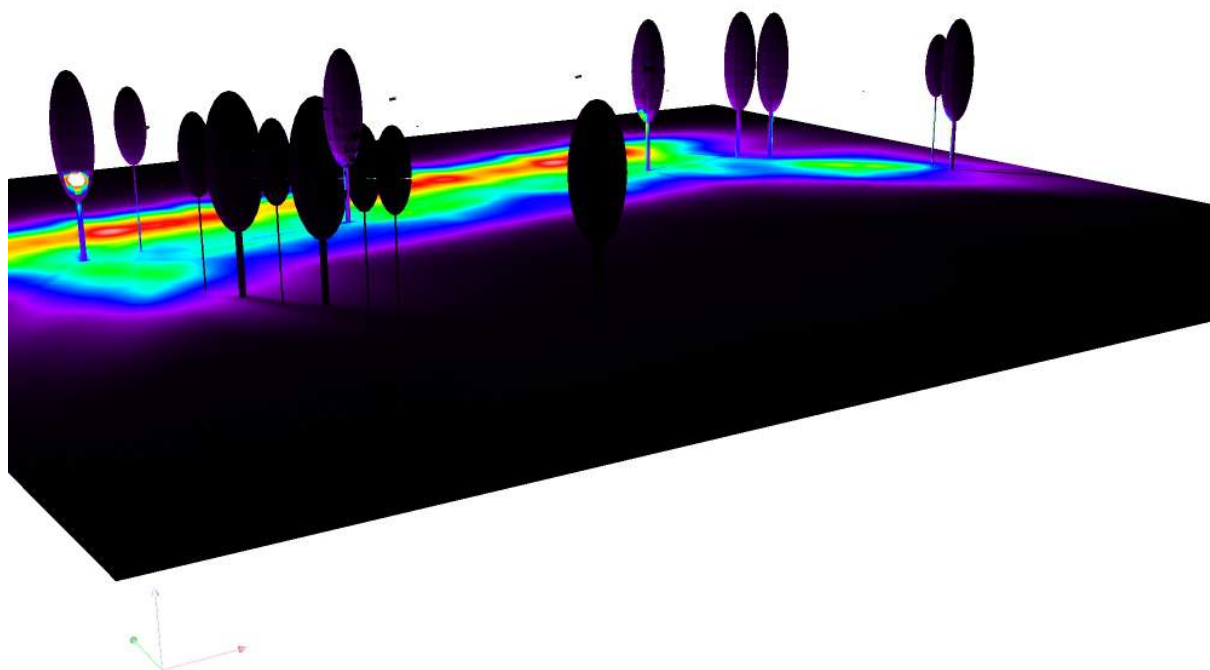


TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / Rendering colori sfalsati



lx

TEC s.r.l.

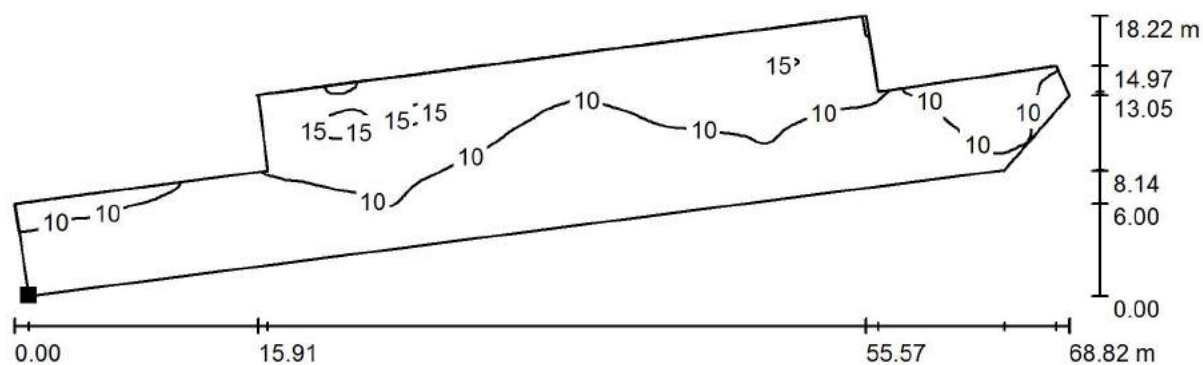
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

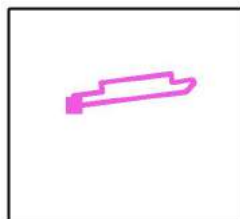
Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / P1 - parcheggio grande / Isolinee (E, perpendicolare)

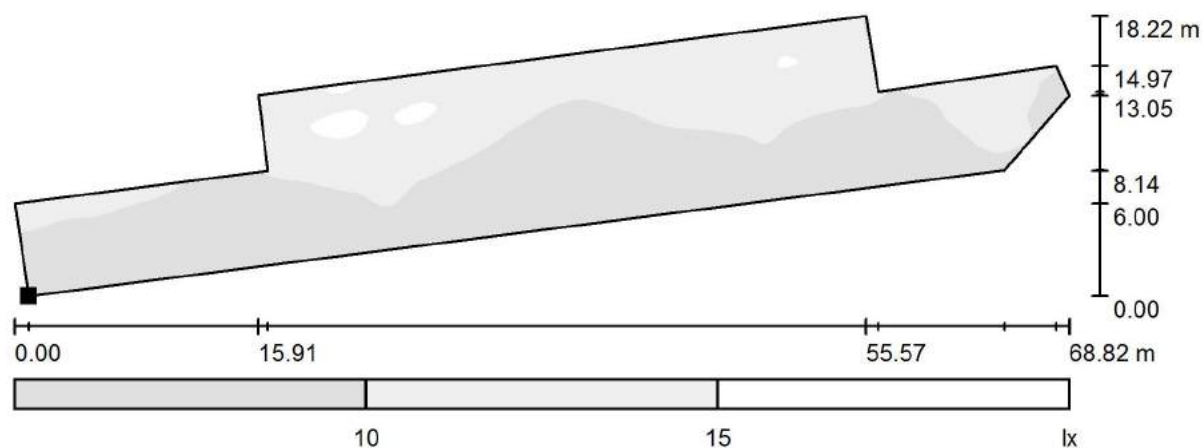
Valori in Lux, Scala 1 : 493

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(39.512 m, 77.031 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

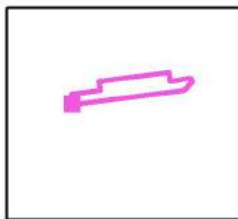
 E_m [lx]
10 E_{min} [lx]
5.31 E_{max} [lx]
16 E_{min} / E_m
0.527 E_{min} / E_{max}
0.331

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / P1 - parcheggio grande / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Scala 1 : 493

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(39.512 m, 77.031 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
10

 E_{min} [lx]
5.31

 E_{max} [lx]
16

 E_{min} / E_m
0.527

 E_{min} / E_{max}
0.331

TEC s.r.l.

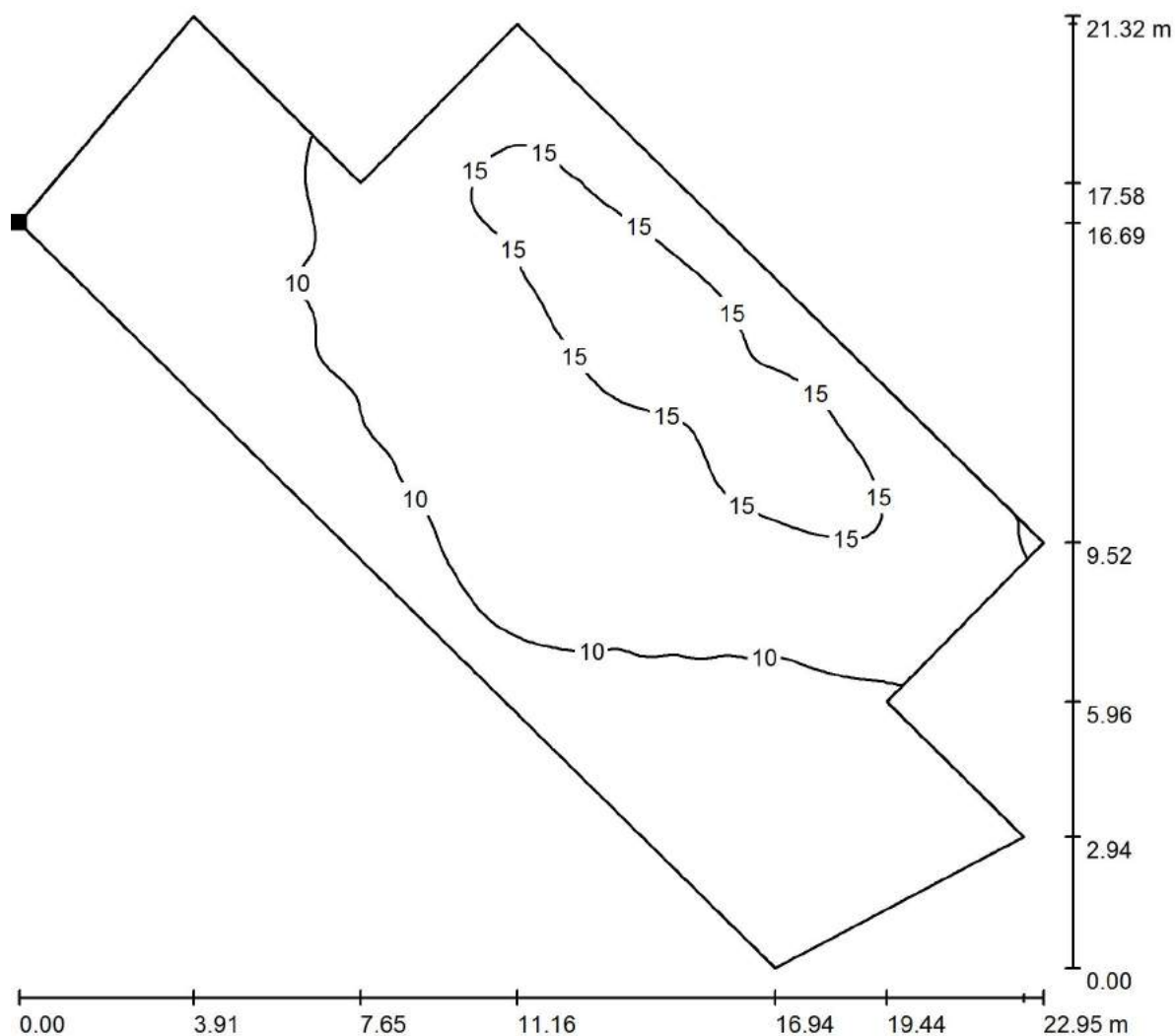
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

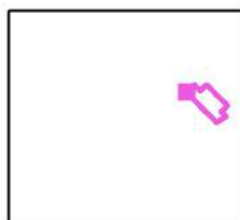
Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / P2 - parcheggio piccolo / Isolinee (E, perpendicolare)

Valori in Lux, Scala 1 : 167

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(103.504 m, 85.454 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
11

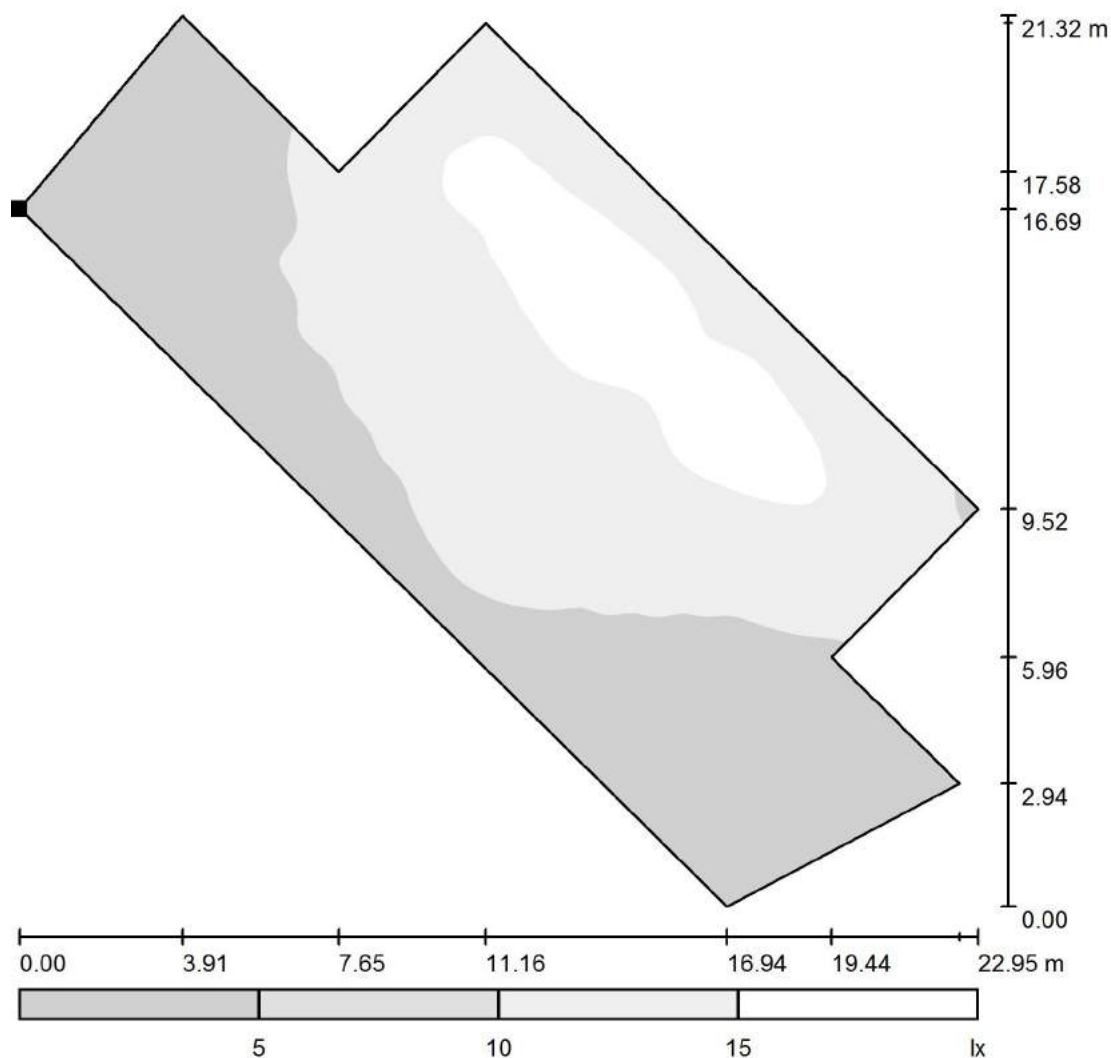
 E_{min} [lx]
4.95

 E_{max} [lx]
18

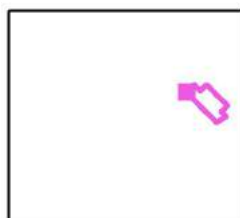
 E_{min} / E_m
0.444

 E_{min} / E_{max}
0.279

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / P2 - parcheggio piccolo / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(103.504 m, 85.454 m, 0.000 m)



Scala 1 : 181

Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
11

 E_{min} [lx]
4.95

 E_{max} [lx]
18

 E_{min} / E_m
0.444

 E_{min} / E_{max}
0.279

TEC s.r.l.

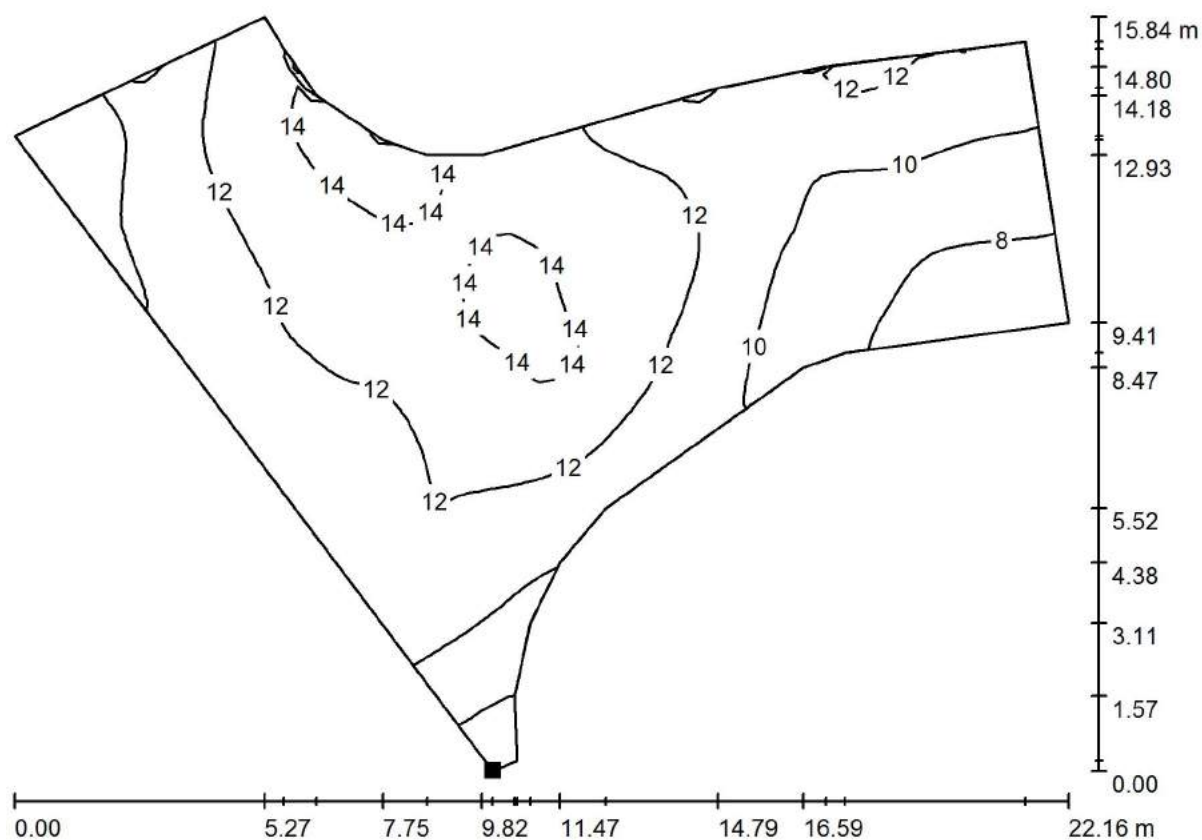
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / ZC1 - parcheggio-lato via Sogare / Isolinee (E, perpendicolare)

Valori in Lux, Scala 1 : 159

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(27.400 m, 67.691 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
11

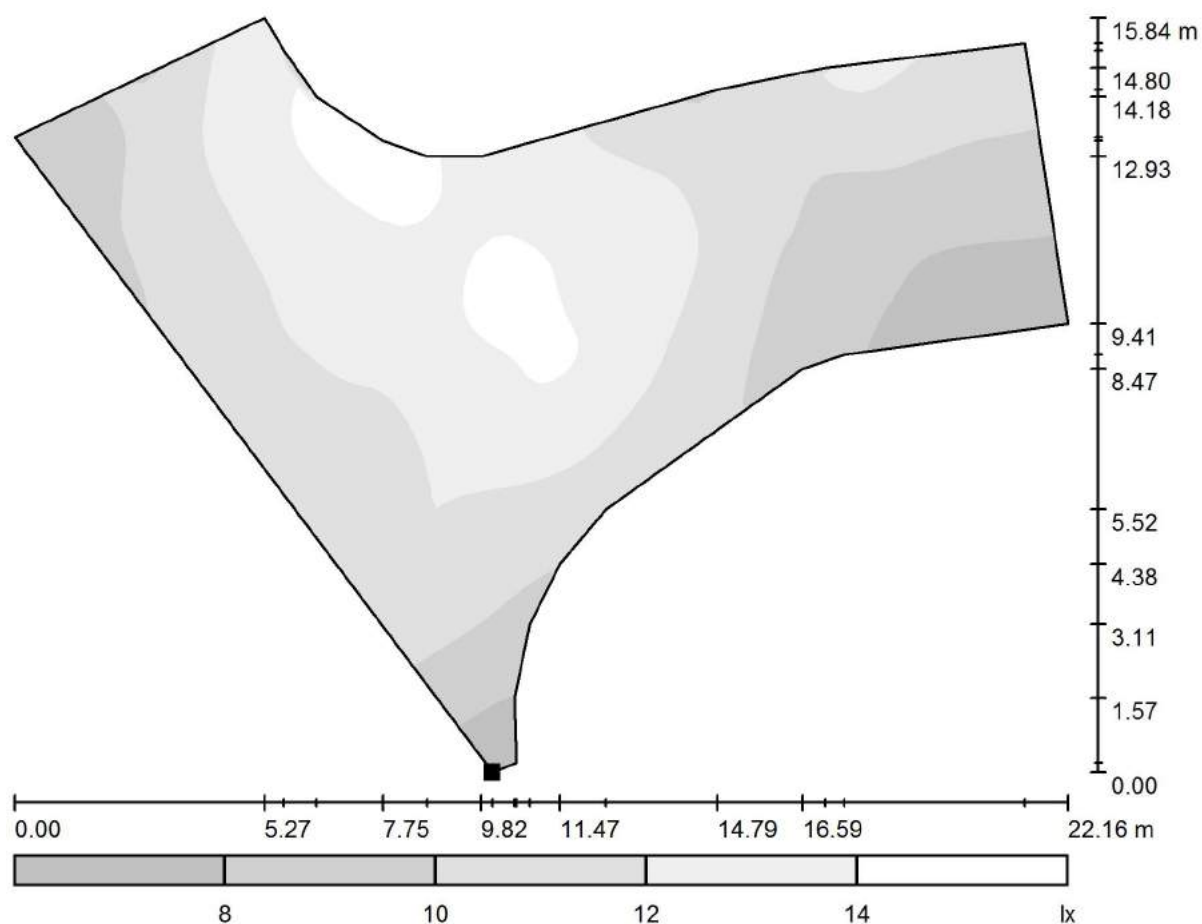
 E_{min} [lx]
6.85

 E_{max} [lx]
15

 E_{min} / E_m
0.601

 E_{min} / E_{max}
0.455

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**Area di intervento / ZC1 - parcheggio-lato via Sogare / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**

Scala 1 : 159

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(27.400 m, 67.691 m, 0.000 m)

Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
6.85 E_{max} [lx]
15 E_{min} / E_m
0.601 E_{min} / E_{max}
0.455

TEC s.r.l.

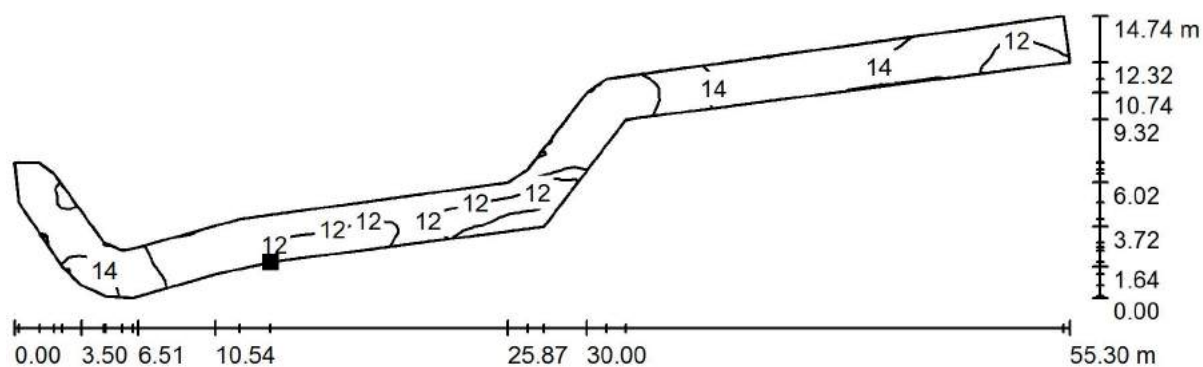
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

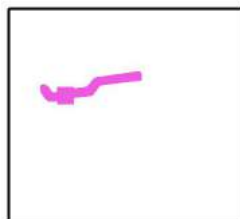
Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / CP1 - pista ciclabile lato nord / Isolinee (E, perpendicolare)

Valori in Lux, Scala 1 : 396

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(34.403 m, 82.488 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 64 Punti

 E_m [lx]
12 E_{min} [lx]
8.47 E_{max} [lx]
16 E_{min} / E_m
0.678 E_{min} / E_{max}
0.525

TEC s.r.l.

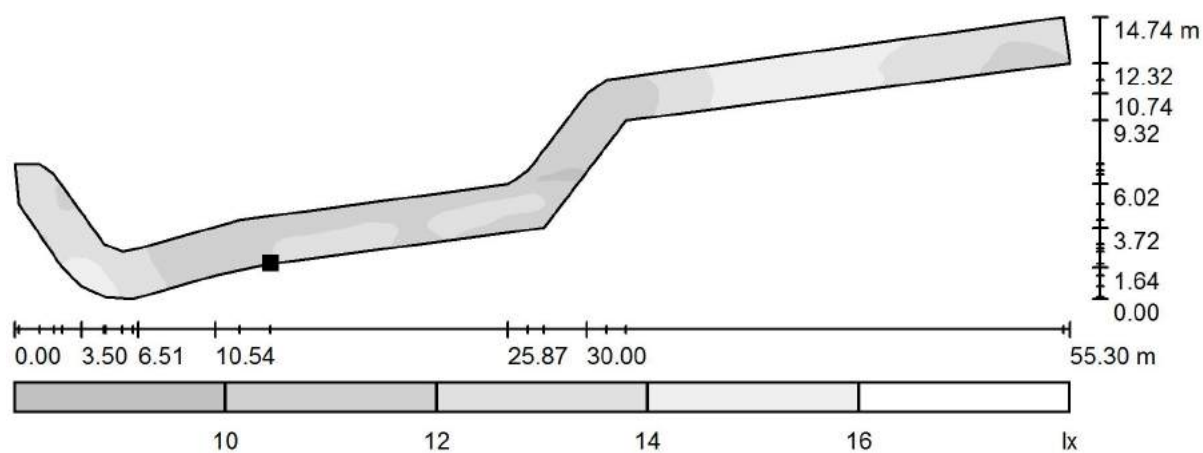
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

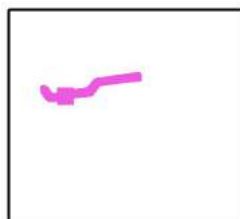
Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / CP1 - pista ciclabile lato nord / Livelli di grigio (E, perpendicolare)

Scala 1 : 396

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(34.403 m, 82.488 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 64 Punti

 E_m [lx]
12 E_{min} [lx]
8.47 E_{max} [lx]
16 E_{min} / E_m
0.678 E_{min} / E_{max}
0.525

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

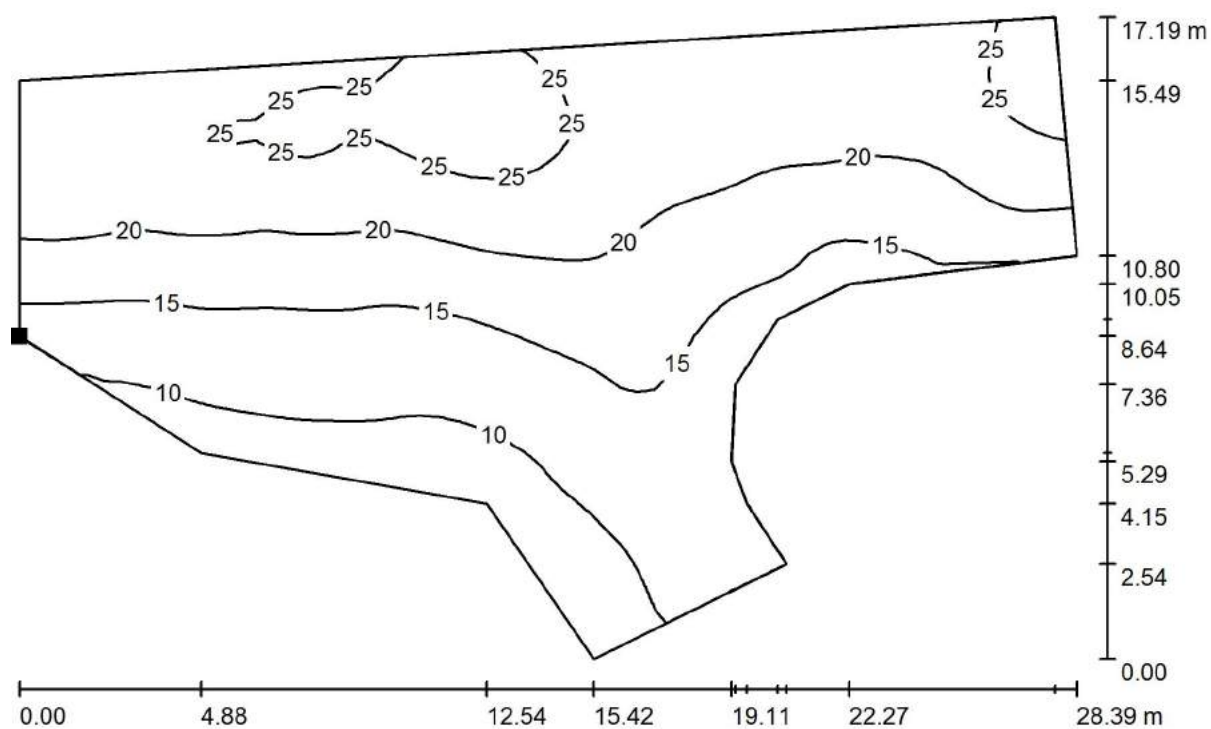
Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / ZC2 - Zona di conflitto nord-ovest / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 203

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(1.910 m, 89.600 m, 0.000 m)

Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
18

 E_{min} [lx]
7.33

 E_{max} [lx]
28

 E_{min} / E_m
0.407

 E_{min} / E_{max}
0.260

TEC s.r.l.

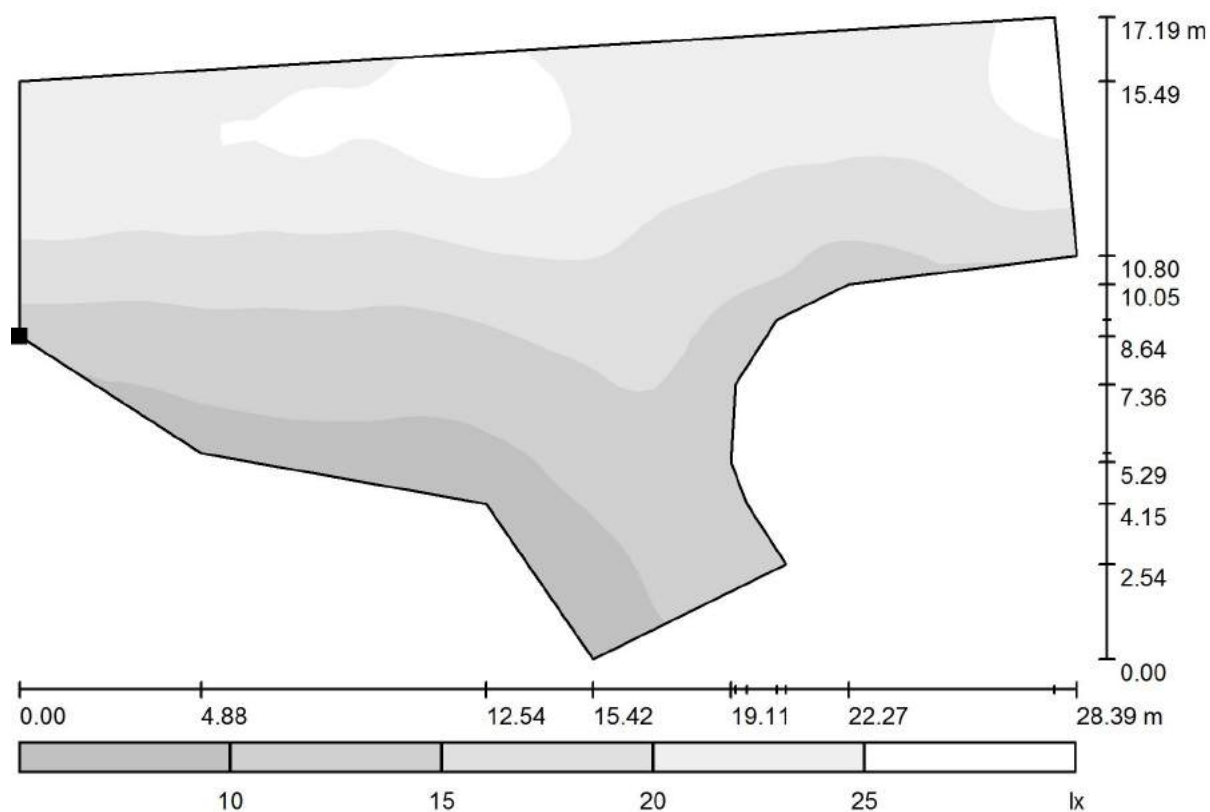
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

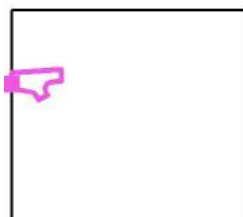
Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / ZC2 - Zona di conflitto nord-ovest / Livelli di grigio (E, perpendicolare)

Scala 1 : 203

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1.910 m, 89.600 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
18

 E_{min} [lx]
7.33

 E_{max} [lx]
28

 E_{min} / E_m
0.407

 E_{min} / E_{max}
0.260

TEC s.r.l.

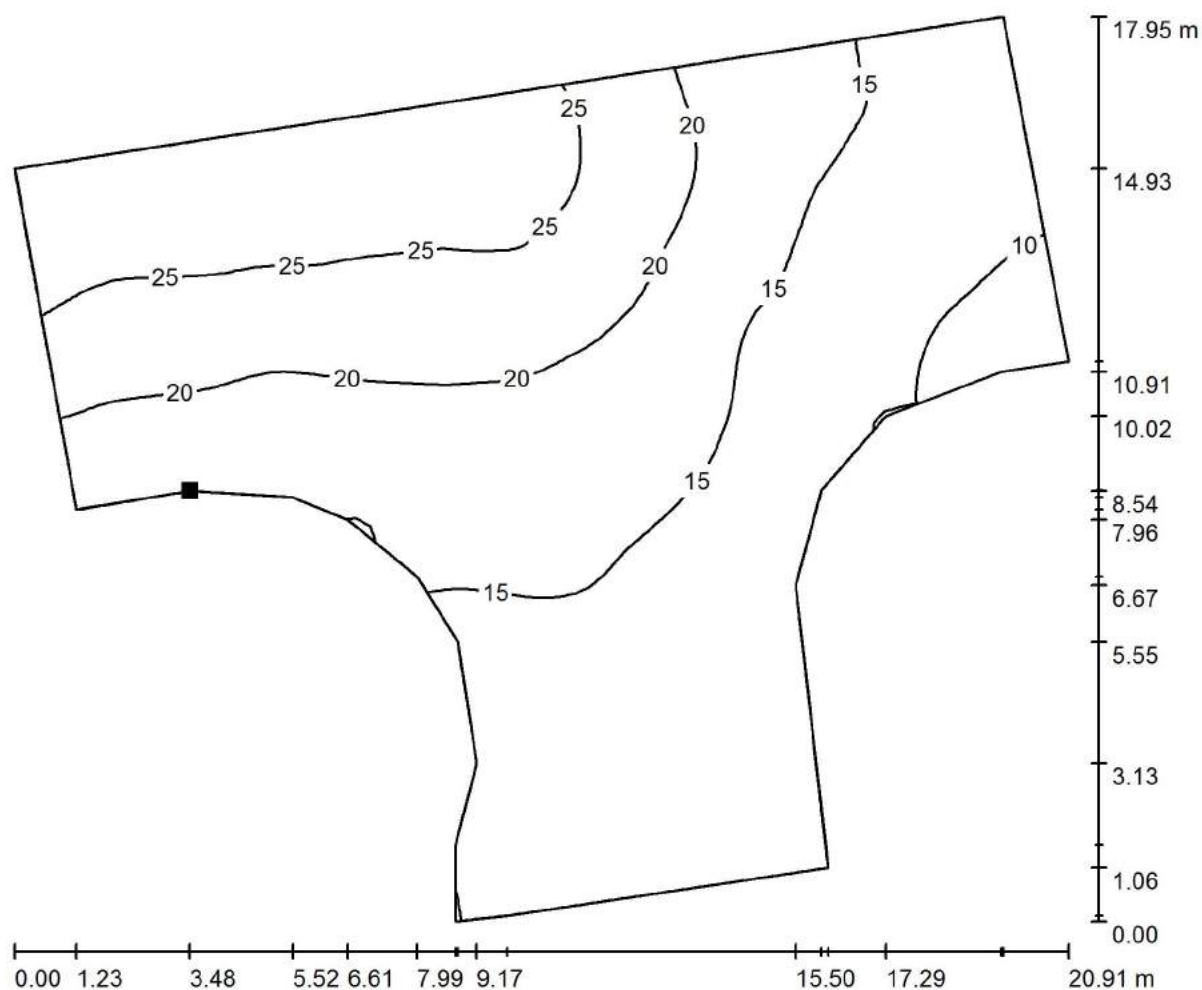
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / ZC3 - Zona di conflitto nord-est / Isolinee (E, perpendicolare)

Valori in Lux, Scala 1 : 150

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(93.948 m, 99.472 m, 0.000 m)

Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
18 E_{min} [lx]
7.38 E_{max} [lx]
28 E_{min} / E_m
0.421 E_{min} / E_{max}
0.267

TEC s.r.l.

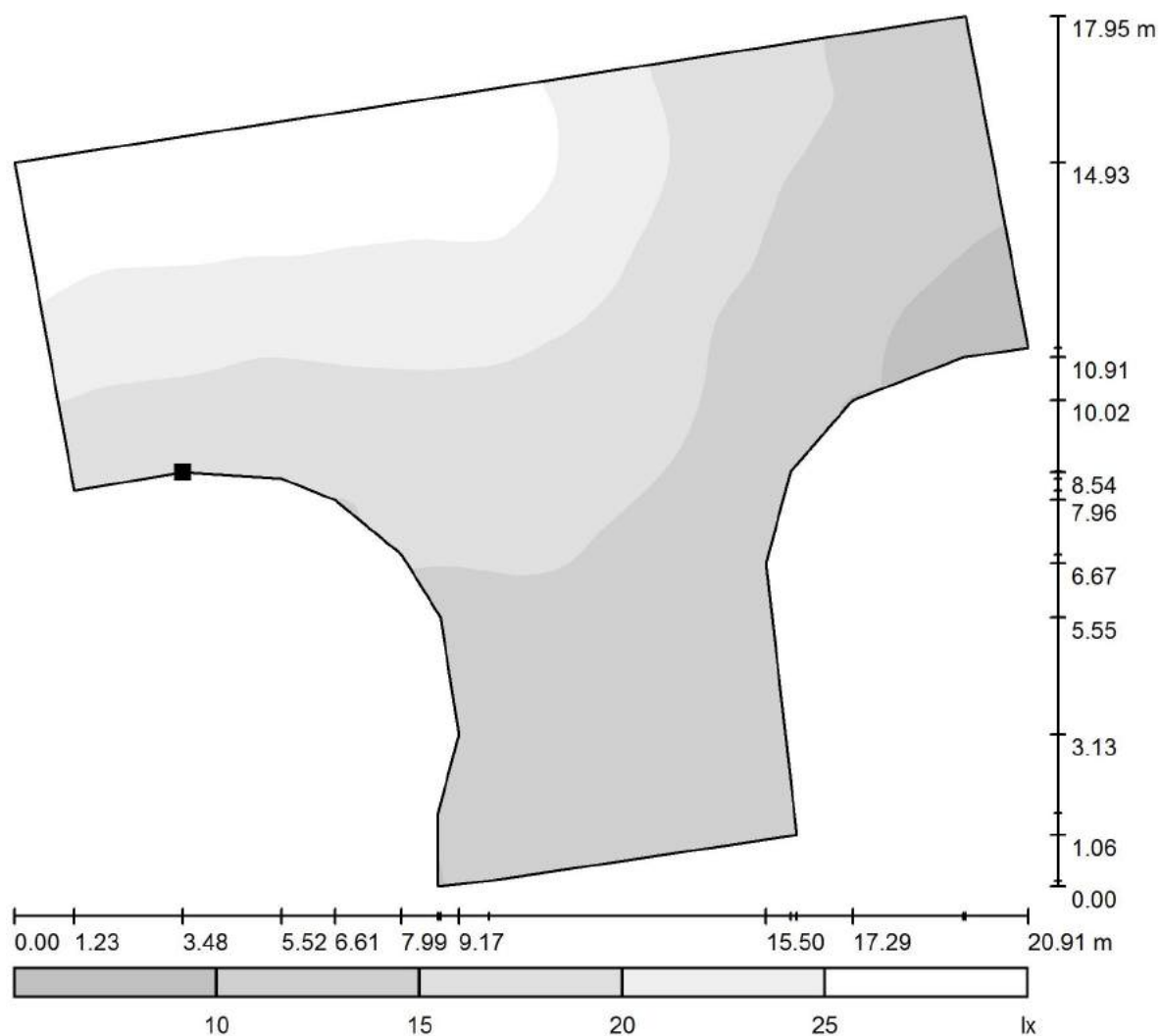
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

Area di intervento / ZC3 - Zona di conflitto nord-est / Livelli di grigio (E, perpendicolare)

Scala 1 : 153

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(93.948 m, 99.472 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

 E_m [lx]
18

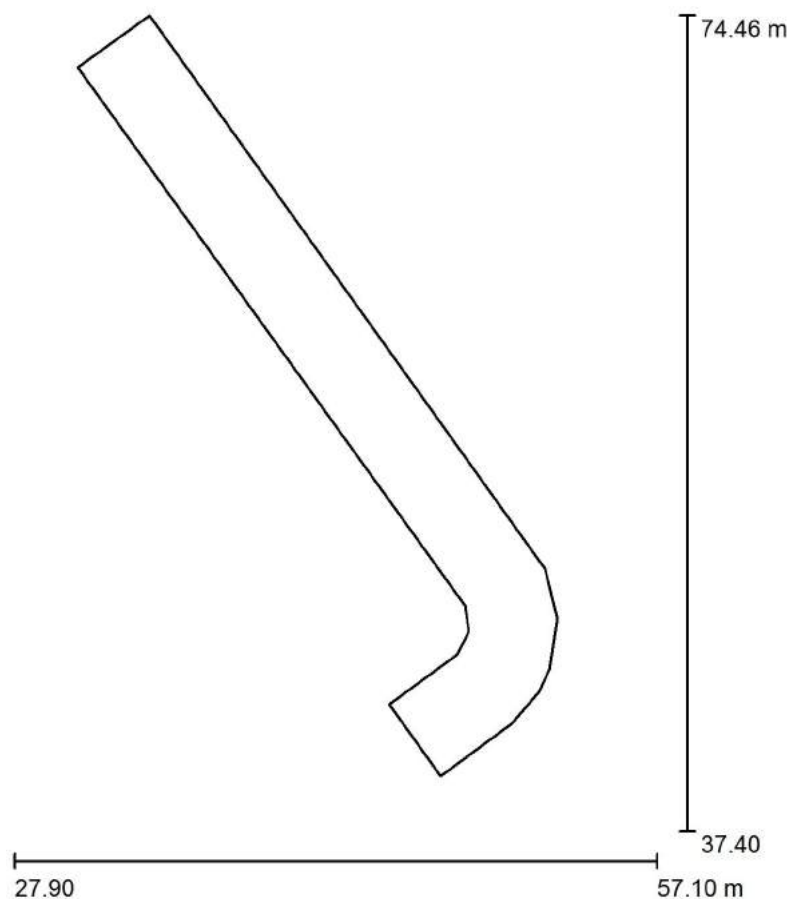
 E_{min} [lx]
7.38

 E_{max} [lx]
28

 E_{min} / E_m
0.421

 E_{min} / E_{max}
0.267

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**CP2 - Pista ciclabile lato est / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:344

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M (1.000)	1520	1520	14.5
Totale:			4560	4560	43.5

TEC s.r.l.

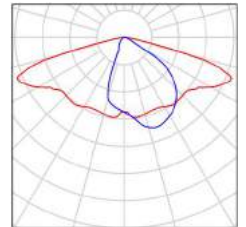
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

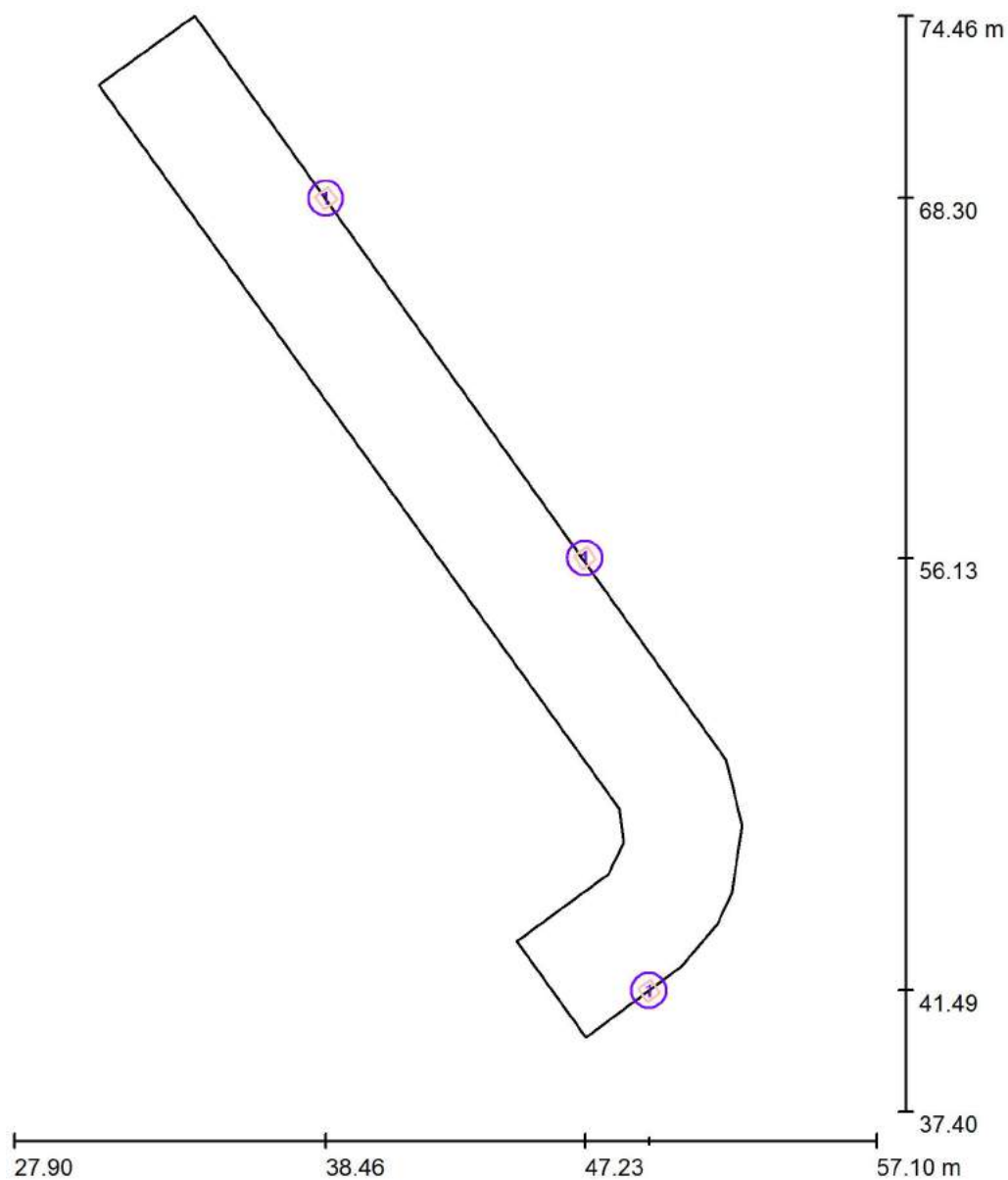
CP2 - Pista ciclabile lato est / Lista pezzi lampade

3 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1
STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M
4.50-1M
Articolo No.: ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M
Flusso luminoso (Lampada): 1520 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 1520 lm
Potenza lampade: 14.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 71 96 100 100
Dotazione: 1 x L-IT2UB-0F2H1-4000-500-1M
(Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**CP2 - Pista ciclabile lato est / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 251

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

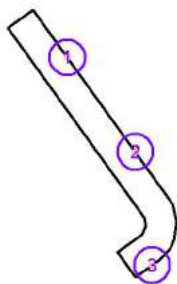
Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

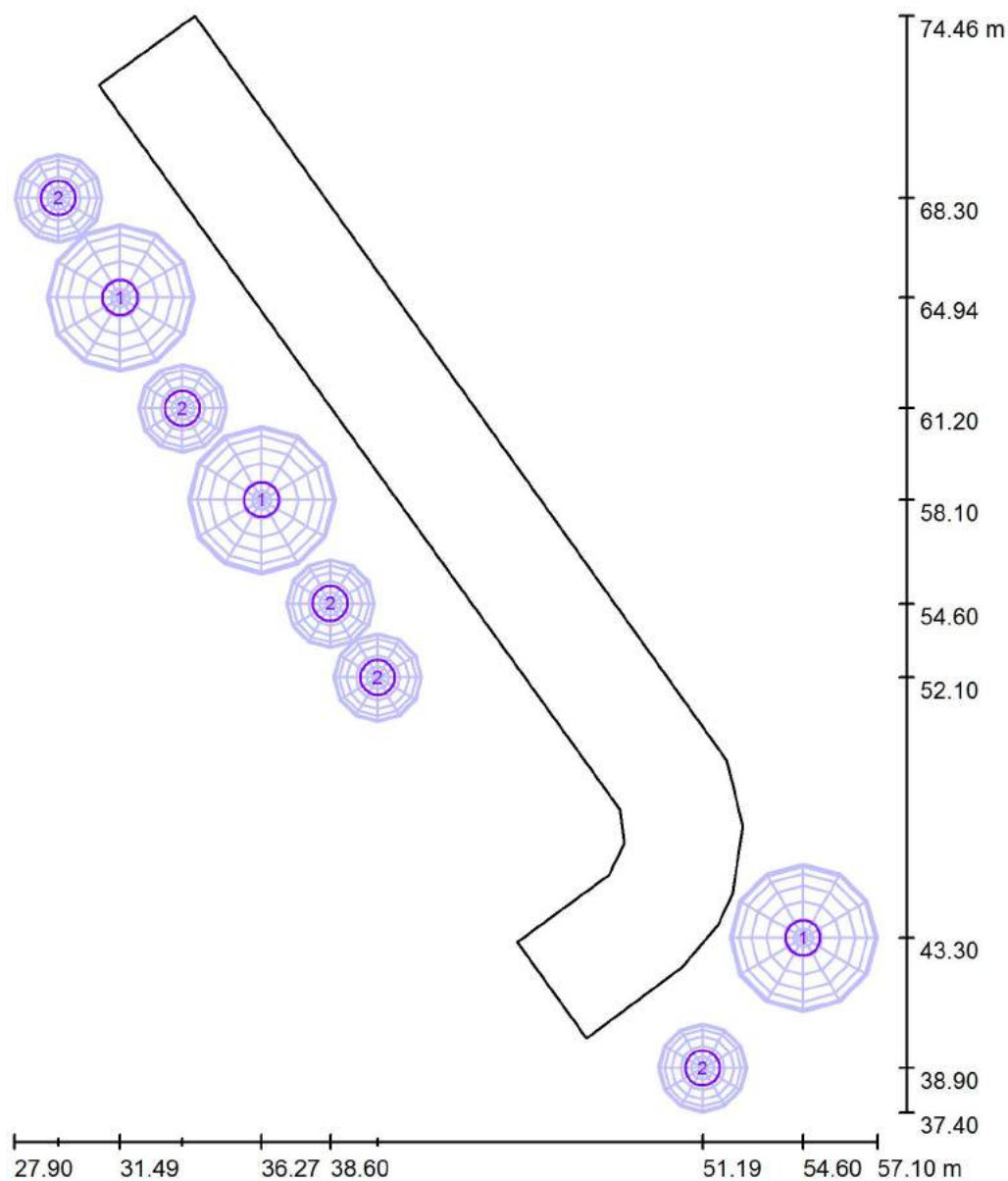
CP2 - Pista ciclabile lato est / Lampade (lista coordinate)**AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M ITALO 2 UB 0F2H1 STU-M 4.50-1M**

1520 lm, 14.5 W, 1 x 1 x L-IT2UB-0F2H1-4000-500-1M (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	38.463	68.295	4.000	0.0	0.0	125.8
2	47.233	56.127	4.000	0.0	0.0	125.8
3	49.400	41.489	4.000	0.0	0.0	35.0

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it**CP2 - Pista ciclabile lato est / Oggetti (planimetria)**

Scala 1 : 251

Lista oggetti

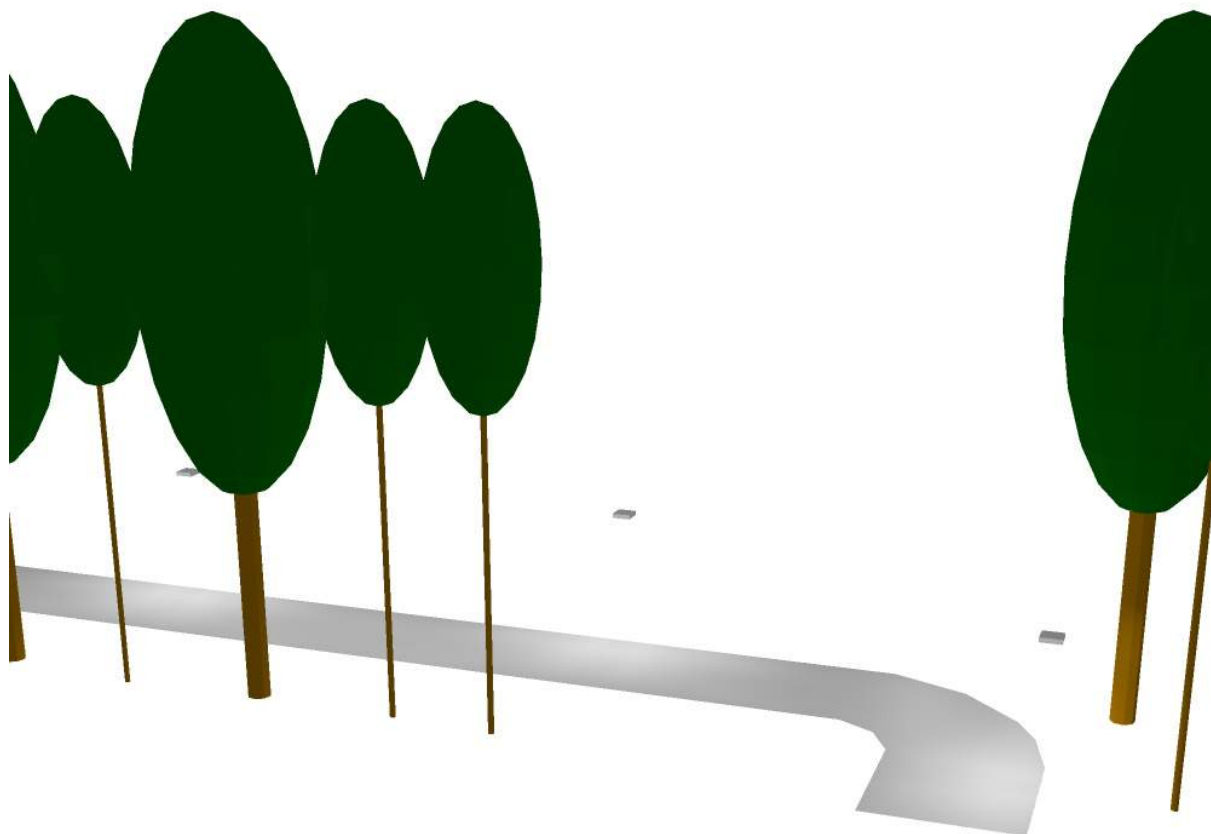
No.	Pezzo	Denominazione
1	3	Albero02
2	5	Albero05

TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

CP2 - Pista ciclabile lato est / Rendering 3D



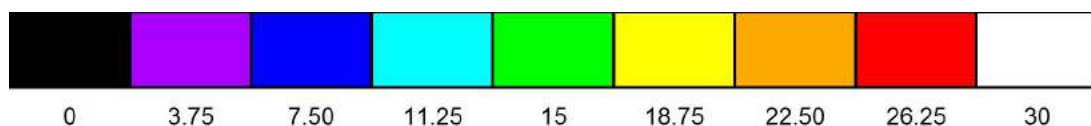
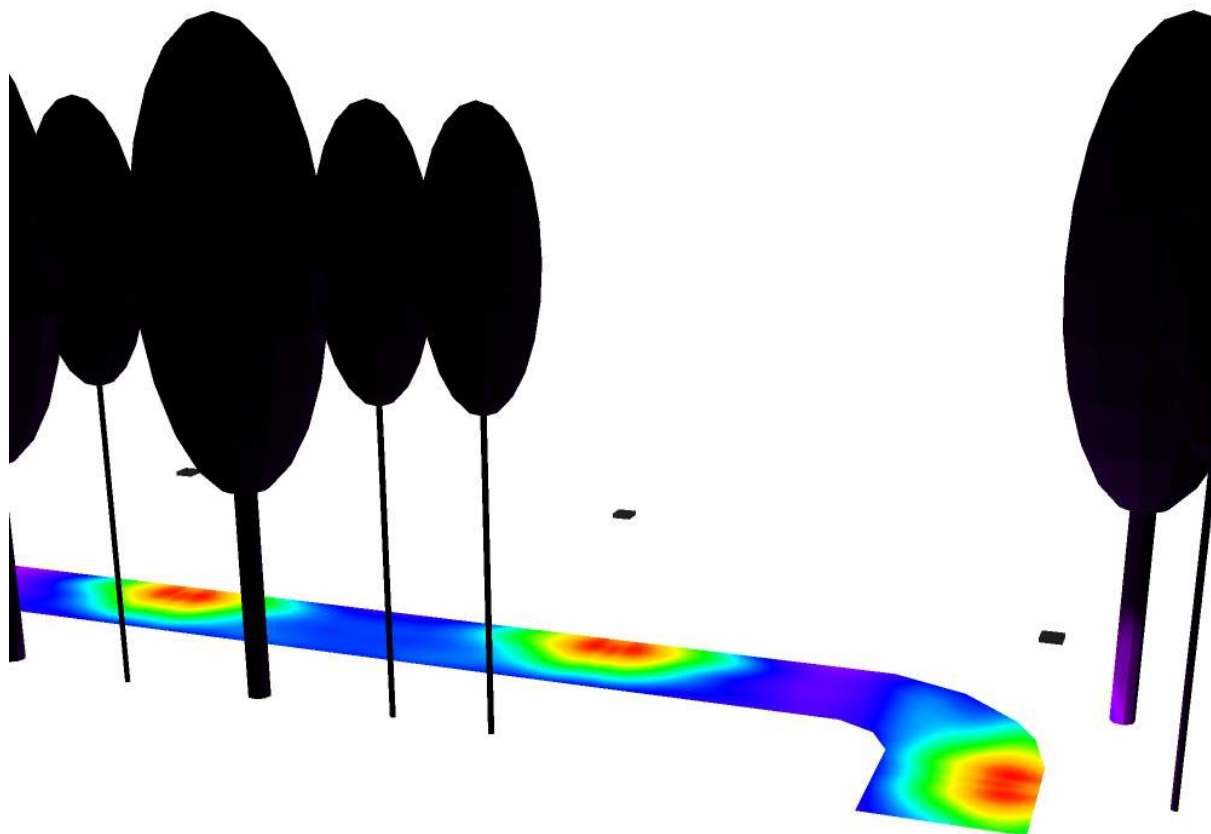


TEC s.r.l.

via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele
Telefono 0458750992
Fax 0458775541
e-Mail michele.cantelli@inwind.it

CP2 - Pista ciclabile lato est / Rendering colori sfalsati



lx

TEC s.r.l.

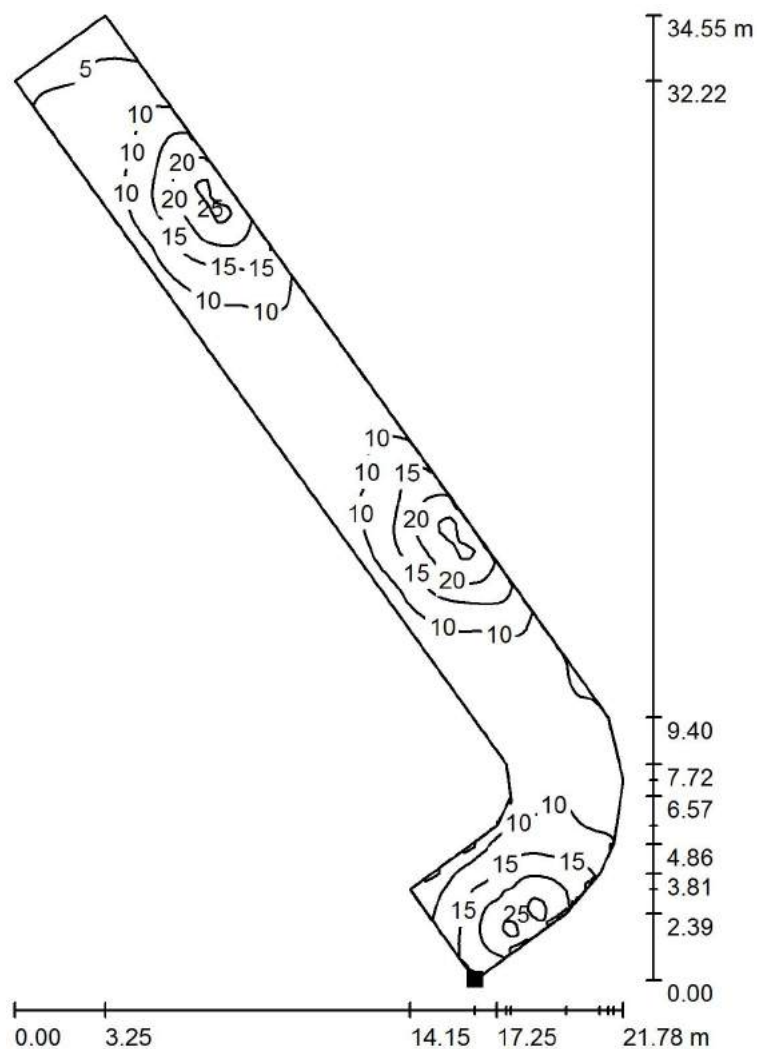
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

CP2 - Pista ciclabile lato est / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Isolinee (E)

Valori in Lux, Scala 1 : 271

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(47.256 m, 39.909 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

 E_m [lx]
11

 E_{min} [lx]
3.16

 E_{max} [lx]
26

 E_{min} / E_m
0.276

 E_{min} / E_{max}
0.121

TEC s.r.l.

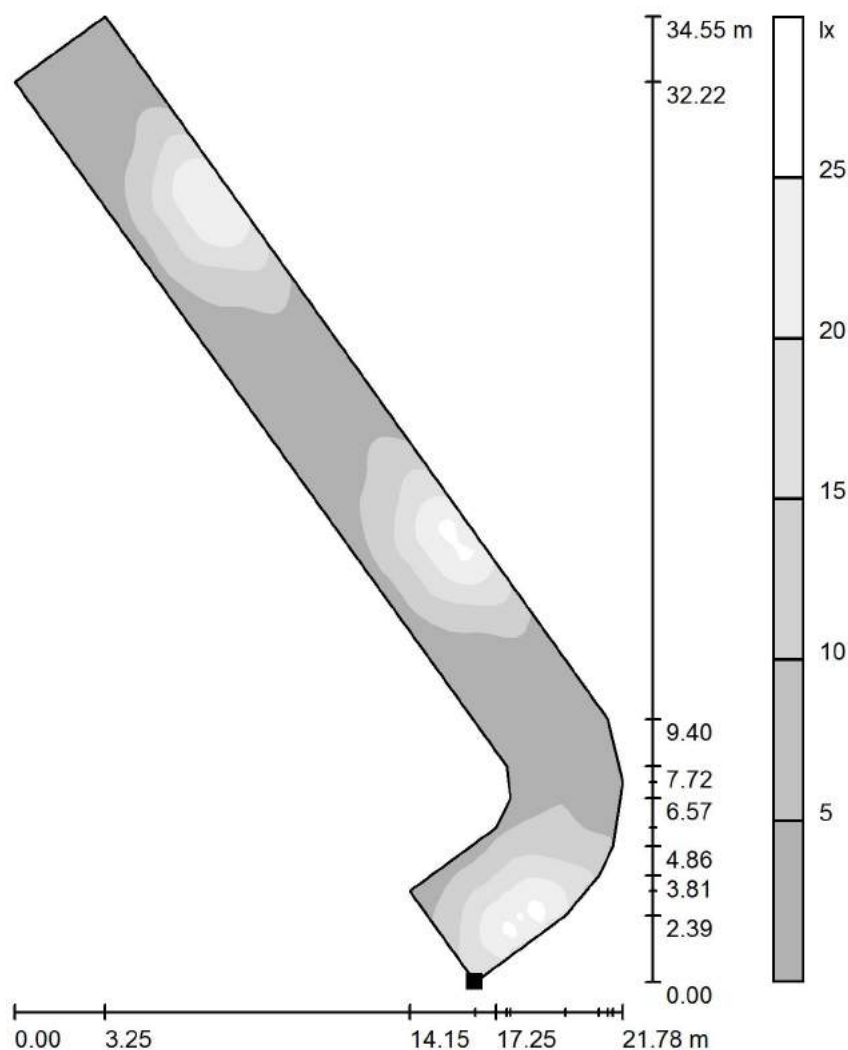
via L. Pancaldo, 70
37138 - Verona (Vr)

Redattore Per. Ind. Cantelli Michele

Telefono 0458750992

Fax 0458775541

e-Mail michele.cantelli@inwind.it

CP2 - Pista ciclabile lato est / Elemento del pavimento 1 / Superficie 1 / Livelli di grigio (E)

Scala 1 : 271

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(47.256 m, 39.909 m, 0.000 m)

Reticolo: 128 x 128 Punti

 $E_m [lx]$
11

 $E_{min} [lx]$
3.16

 $E_{max} [lx]$
26

 E_{min} / E_m
0.276

 E_{min} / E_{max}
0.121

FASCICOLO

5

RELAZIONI

TAVOLA : 5.5

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IP

OGGETTO :

La seguente documentazione ha per oggetto la progettazione delle opere di pubblica illuminazione per la riqualificazione urbana di un'area sita via San Marco nel comune di Verona - scheda norma n.034 - ATO 3 (VR).

L'impianto di illuminazione pubblica, il cui dimensionamento è trattato nella relazione di calcolo illuminotecnico allegata, sarà realizzato per garantire il corretto illuminamento delle strade e delle aree di nuova realizzazione.

L'alimentazione elettrica dei nuovi corpi illuminanti sarà realizzata in parte in derivazione dalla linea di alimentazione esistente, in parte sarà alimentata dalla linea alimentata da contatore privato a servizio del futuro immobile che sarà realizzato nell'area in oggetto.

Tutti i prodotti e i materiali impiegati dovranno essere di primaria marca e scelta, prodotti in regime di qualità e dovranno presentare caratteristiche e rispondenza alla normativa tecnica di seguito elencata.

SPECIFICHE TECNICHE AGSM :

Si elencano di seguito i codici identificativi delle specifiche tecniche AGSM a cui far riferimento per l'esecuzione delle opere.

Copia delle specifiche indicate sono allegate alla presente nell'apposito capitolo.

- DO179 Rev. 0.0 del 15/06/2011: Prescrizioni tecniche per la realizzazione di cavidotti per le reti di distribuzione dell'energia in bassa e media tensione, illuminazione pubblica e telecomunicazioni.
- SP133 Rev. 0.0 del 20/12/2012: Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati.
- SP134 Rev. 02 del 07/11/2013: Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzetti.
- DO0011 Rev. 0.0 del 28/04/2009: Manuale di quotatura reti.
- DO176 Rev. 0.0 del 15/06/2011: Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi di pubblica illuminazione.
- DO180 Rev 1 del 23/11/2011: Prescrizioni tecniche per la realizzazione di impianti di pubblica illuminazione.
- SP0058 Rev. 0.0 del 01/06/2011: Prescrizioni tecniche per la fornitura di pali in lamiera d'acciaio per pubblica illuminazione.
- SP0193 Rev. 0.0 del 23/09/2014: Prescrizioni tecniche per la fornitura di apparecchi a led per illuminazione stradale.

DESCRIZIONE IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE E SCELTE PROGETTUALI

1. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

Il progetto per la realizzazione degli impianti di pubblica illuminazione comprende:

- a)** punti luce installati su sostegni per l'illuminazione della strada, dei marciapiedi, delle zone annesse alla sede stradale e dei camminamenti pedonali;
- b)** cavidotti e linee elettriche dorsali impianti di illuminazione;
- c)** distribuzione impianto di illuminazione della strada;

2. DATI GENERALI DEGLI IMPIANTI

Sistema di alimentazione trifase + neutro

Tensione nominale 400 Vac (concatenata)

Frequenza 50 Hz

Corrente di c.c. max all'inizio dell'impianto 15 kA (parametro da definire a seconda dell'effettivo trasformatore installato).

3. RISPONDE A NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Gli impianti oggetto del presente appalto dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme, nonché attenendosi alle disposizioni della presente specifica anche quando queste risultassero più restrittive di quelle previste dalle Norme e Leggi applicabili.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere marcati CE; quelli per i quali è prevista la concessione del Marchio di Qualità dovranno essere muniti del contrassegno I.M.Q. o dell'equivalente marchio di omologazione del paese CEE di origine.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio; essi dovranno altresì rispondere alle caratteristiche nominali del circuito in cui verranno installati in termini di potenza, tensione, corrente massima assorbita e frequenza nominale. Per tutti i materiali che faranno parte dell'impianto, la posa in opera è condizionata ad una preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di esaminare eventuali campioni delle varie parti costituenti l'impianto stesso, di sottoporli a prove per accertarne le caratteristiche, di richiedere delle modifiche dei medesimi per renderli più efficienti alla finalità di impiego; le spese relative agli accertamenti sopra citati, saranno a carico della Ditta Appaltatrice.

Nei disegni di progetto e nella prima parte della predente relazione sono riportate le distribuzioni planimetriche delle apparecchiature degli impianti elettrici e le principali caratteristiche tecniche.

4 TIPOLOGIE DI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE

4.0 Quadro elettrico impianto di illuminazione pubblica

Il quadro elettrico pubblica illuminazione è esistente ed è costituito da una struttura rispondente alle seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 400 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Grado di protezione: IP55

La struttura del componente in questione sarà costituita essenzialmente da una struttura a cassetta in vetroresina, posata a pavimento, completa di porta frontale di protezione.

I cavi di collegamento e di cablaggio saranno costituiti da conduttori in rame elettrolitico, fissati alla struttura del quadro e provvisti di appositi capicorda a pinzare. Sarà presente ai capi di ogni conduttore una numerazione che identificherà in modo univoco il circuito alimentato indicato sullo schema elettrico.

L'uscita dal quadro delle linee di partenza sarà effettuata unicamente da apposite morsettiere. Che saranno costituiti da morsetti di tipo componibile installati su guida DIN. Tutti i morsetti saranno numerati.

Parte degli interruttori installati all'interno del quadro saranno equipaggiati da dispositivo di protezione differenziale costituito da interruttori automatici differenziali con relè di protezione di tipo diretto, con tarature normalizzate. Il potere di interruzione minimo dei dispositivi magnetotermici non dovrà essere inferiore a quanto indicato nello schema elettrico allegato.

Gli interruttori modulari e gli accessori di collegamento ed inserzione circuiti saranno installati su guida DIN fissata alla struttura del quadro.

Il quadro sarà corredato di una o più targhette, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere individuate con facilità; tali targhette recheranno:

- a) Nome o marchio di fabbrica del costruttore.
- b) Numero o altro mezzo di riconoscimento.
- c) Norma alla quale il costruttore ha fatto riferimento.

4.1 Cavi

Isolamento cavi unipolari con guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei cavi uni-multipolari dovrà essere realizzato con un elastomerico reticolato di qualità G16 o G16M1 a seconda delle richieste dotato di guaina termoplastica; tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in G16M1);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in G16M1).

Tali cavi dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità, avranno tensione nominale $U_0/U=0.6/1\text{kV}$ e sigla di designazione FG16R16 (oppure FG16OR16) o FG16M16 0.6/1kV.

Isolamento cavi unipolari senza guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei conduttori dovrà essere realizzato con un elastomerico di PVC o gomma G16a seconda dei casi; tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in G16);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in G16).

I cavi unipolari senza guaina dovranno avere conduttore in rame flessibile, dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità e dovranno avere tensione nominale $U_0/U=450/700\text{V}$ e sigla di designazione FS17.

Prescrizioni sulla posa

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

La posa dovrà rispettare le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo dovrà essere segnalato nei punti di ispezione per poterne individuare il circuito di appartenenza.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazioni IMQ od equivalente.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee dorsali di alimentazione della pubblica illuminazione, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali della sezione indicata negli elaborati grafici.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di $2,5\text{mm}^2$.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. È consentita l'apposizione di fascette distintive in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro) all'inizio ed alla fine di ogni tratta ed in tutti i pozzetti di derivazione.

I conduttori debbono recare il "Marchio di Qualità" IMQ e la colorazione dei singoli conduttori, all'interno del cavo multipolare, dovrà essere la seguente:

- conduttore di protezione giallo-verde
- conduttore neutro blu chiaro
- conduttore di fase nero, grigio cenere, marrone

Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare con posa in cavidotto, per l'alimentazione dei corpi illuminanti, è previsto l'impiego di muffole a resina colata negli appositi contenitori. Dette giunzioni saranno posate esclusivamente nei pozzetti prefabbricati.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici saranno ulteriormente protetti da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

4.2 Sostegni (pali) e fondazioni

I sostegni (pali) ed i relativi blocchi di fondazione dovranno rispondere a tutte le normative applicabili.

Sostegni (pali)

Tutti i pali dovranno essere dotati di protezione anticorrosiva nel punto d'incastro con il terreno più 300 mm e la loro piombatura dovrà darli in opera perfettamente verticali.

La posizione di massima ove verranno infissi i pali è indicata nelle planimetrie facenti parte integrante del presente progetto e potrà subire le variazioni che all'atto pratico si verificheranno durante la picchettazione per la consegna dei lavori.

Blocchi di fondazione dei sostegni (pali)

Le fondazioni di questi dovranno essere costituite da un getto di calcestruzzo, dosato con ql. 2/mc di cemento tit. 300, delle dimensioni minime indicate negli elaborati grafici, negli scavi a sezione obbligata precedentemente predisposti.

Dovrà essere lasciato il foro al centro della fondazione con un diametro di 60/70 mm superiore al diametro di base del sostegno che dovrà essere installato: il foro potrà essere realizzato anche con un tubo di idonee dimensioni.

Dovrà essere lasciato in ogni caso il passaggio per i cavi provenienti dal pozzetto, tramite un tubo in p.v.c. flessibile, tipo pesante diam. 63 mm, che farà capo entro l'asola del palo.

La sigillatura dell'intercapedine fra sostegno e fondazione verrà eseguito con sabbia finissima bagnata e superiormente sigillata con una corona di 5 cm di spessore in cemento lisciato; i sostegni dovranno essere interrati nel plinto per circa 80 cm.

Sui pali dovrà essere ricavata l'asola per il passaggio dei cavi di alimentazione delle lampade delle dimensioni di mm 30x50, che dovrà venire a trovarsi a m 0,15 - 0,20 dalla base.

4.3 Cavidotti, scavi e pozzetti

Cavidotti

Saranno del tipo corrugato con doppia parete liscia internamente in polietilene alta densità con dimensioni specificate nelle tavole allegate alla presente e dovranno costituire un cavidotto attraverso spezzoni collegati con giunti, compreso i raccordi ricurvi; dovranno contenere il filo guida in rame isolato per un eventuale reinfilaggio dei cavi, filo che rimarrà anche dopo la posa dei conduttori di alimentazione.

La posa delle linee in cavo non schermato in cavidotto è classificata come posa tipo 01 nella norma CEI 11-17; la protezione meccanica richiesta sarà realizzata con il rinfiacco in cemento delle tubazioni corrugate previste per il contenimento dei cavi.

Caratteristiche:

- Temperatura di posa: -30/+60°C
- Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750\text{N}$
- Resistenza dielettrica: $>800\text{kV/cm}$
- Resistenza d'isolamento: $>100\text{Mohm}$

Scavi, reinterri e ripristini

Lo scavo sarà eseguito fino alla profondità di 70 cm dal piano di calpestio; sul fondo sarà posato uno strato di sabbia di circa 10 cm su cui verranno stesi i tubi, poi ricoperti con sabbia 15 per uno spessore minimo di 10 cm, a sua volta ricoperto da misto granulometrico di cava 0/40 stabilizzato e ben assestato; quindi sarà eseguito il tombamento fino al completo assestamento del materiale di riempimento, mentre le risulta verrà allontanata.

Gli scavi aperti e non assestati dovranno essere segnalati a norma di legge.

Il ripristino delle pavimentazioni avverrà come descritto nel capitolato delle opere edili.

Per tutti quei casi che si dovessero presentare nel corso degli scavi e per i quali non fosse possibile raggiungere la profondità di cm 60 (attraversamenti di fogne, camerette e pozzetti di altri servizi pubblici e privati), dovranno essere adottati tubi di acciaio di spessore non inferiore a 4 mm e del diametro di cm 10 a protezione del cavidotto; gli stessi, ove le condizioni lo permetteranno, dovranno essere rinfiacati con malta cementizia.

In caso di prossimità di altri cavi o tubazioni metalliche di servizi (gas, acquedotto, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come ad esempio cisterne per depositi di carburante, si dovranno osservare le prescrizioni particolari e le distanze minime di rispetto previste dalle normative.

Gli scavi nelle strade, nei marciapiedi, ecc. dovranno essere eseguiti a tratti, in modo da evitare l'interruzione della viabilità. L'eventuale diverso dimensionamento degli scavi, dovuto a provvedimenti conseguenti a imprevisti, come rotture di condotti, franamenti, allagamenti, presenza lungo il tracciato degli scavi di altri servizi pubblici e privati, nonché il risarcimento di eventuali danni arrecati a terzi durante i lavori di scavo, sono da ritenersi compresi nei prezzi unitari relativi e nessun compenso straordinario sarà dovuto alla Ditta Appaltatrice.

Inoltre la Ditta Appaltatrice dei lavori dovrà provvedere alle segnalazioni e protezioni, sia diurne che notturne, con i regolamentari lumi, da apporre in corrispondenza degli scavi, depositi di materiali, di rilevati, od altri impedimenti stradali, conseguenti ai lavori in corso.

All'interno dello scavo, ad almeno 20 cm sopra il tubo, durante il riempimento dovrà essere collocato un nastro in PVC di colore rosso con la scritta "cavi elettrici 400 V".

Il materiale ricavato dagli scavi di cui si rende superfluo il riutilizzo per reinterro dovrà essere trasportato tempestivamente, giorno per giorno, ai luoghi di pubblico scarico.

Pozzetto prefabbricato con chiusino in ghisa

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati anche il trasporto a piè d'opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, la posa su letto di sabbia di spessore non inferiore ai 10 cm, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, i rinfianchi in calcestruzzo Rck 30 di spessore non inferiore ai 10 cm, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

Oltre a ciò è prevista la fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa in classe C, resistenza 250 kN, completo di telaio, luce netta 30x30cm, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio.

4.4 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi dovranno rispondere a tutte le normative applicabili.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati con i componenti principali della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3-Marcatura della Norma CEI 34-21.

La rispondenza al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei Lavori della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18 ottobre 1977 n. 19 791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della Legge 791/77.

Gli apparecchi saranno montati, in posizione orizzontale sulla testa del palo, l'asse dell'apparecchio dovrà essere trasversale alla sede stradale. La posizione della lampada rispetto all'ottica sarà quella specificata negli elaborati di progetto.

5. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

5.1 Contatti diretti

Pubblica illuminazione

La protezione dai contatti diretti è garantita mediante l'isolamento di tutte le parti attive o il loro confinamento entro involucri. L'isolamento potrà essere rimosso solo mediante distruzione. Tutti i componenti saranno apribili soltanto con chiavi o attrezzi.

5.2 Contatti indiretti

Pubblica illuminazione

L'intero impianto di pubblica illuminazione è realizzato con materiali e componenti in classe II, assicurando di conseguenza la protezione dai contatti indiretti.

Il cavo impiegato FG7R, avendo un isolamento pari a 0,6/1 kV, quindi superiore come isolamento di 2 gradi a quanto necessario per l'impianto a 400V previsto, garantisce il rispetto delle prescrizioni per la realizzazione di un impianto in classe di isolamento II.

6. PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

In base art. 714.35 della sezione 714 della norma CEI 64-8/7 non risulta necessaria la protezione dei sostegni contro il rischio di fulminazione.

7. CADUTA DI TENSIONE

Pubblica illuminazione

La norma prescrive di contenere, per gli impianti di pubblica illuminazione, la caduta di tensione entro il 5% del valore nominale.

Il sovradimensionamento delle sezioni dei conduttori, garantirà il sicuro rispetto dei limiti imposti, inoltre la possibilità futura di poter aggiungere altri punti luce sulla stessa linea.

8. SCELTE PROGETTUALI

Pubblica illuminazione

I corpi illuminanti per installazione su palo, da posizionarsi perfettamente sul piano orizzontale, sono stati previsti del tipo cut-off in modo da abbattere completamente la dispersione luminosa verso l'alto, costringendo la concentrazione della luce nei punti essenziali della carreggiata ed avere così una migliore performance dell'apparecchio stesso in termini di rendimento.

La distribuzione sarà di tipo trifase con neutro e per evitare di sovraccaricare le fasi, il carico sarà equamente suddiviso tra le stesse tramite il cablaggio dei punti luce secondo la sequenza R – S – T – R – S – T, ecc. Si dovrà evitare di collegare sulla stessa fase i due punti luce presenti sullo stesso sostegno.

La protezione dalla corrosione è stata realizzata prevedendo pali in acciaio conici di tipo zincato a caldo, rivestiti nel punto di incastro nella parte interrata con guaina termorestringente di altezza circa 50 cm.

9. DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO

9.1 Premessa

Il dimensionamento illuminotecnico è stato effettuato in base alla norma UNI 11248, in modo da soddisfare i parametri richiesti dalla norma UNI 13201-2 per le categorie di esercizio risultanti dal progetto; i calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti in base alle metodologie proposte dalla norma UNI 13201-3.

Nella scelta e nel posizionamento dei corpi illuminanti è stato garantito il rispetto delle normative riguardanti la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso (L.R. 17/2009 e norma UNI 10819).

9.2 Zone di studio

Il progetto dell'illuminazione pubblica riguarda le zone di conflitto, i parcheggi e percorsi ciclo-pedonali indicati negli elaborati grafici di progetto.

I marciapiedi sono stati considerati come zone di studio a se stanti distinte dalla sede stradale, così come i parcheggi.

9.3 Analisi dei rischi e determinazione delle categorie illuminotecniche

Per quanto riguarda i **marciapiedi** e la **pista ciclabile**, considerato il contesto urbano, un flusso di traffico ciclistico nella norma, la presenza di pedoni, una pendenza media inferiore al 2% e la presenza di tratti prevalentemente rettilinei, si assume la categoria illuminotecnica di progetto pari a "**P2**". Tale categoria potrà essere ridotta di un livello dalle ore 23:00 alle ore 06:00, previa verifica della riduzione del flusso del traffico al di sotto del 50% del massimo previsto per la tipologia della strada.

L'area adibita a **parcheggio**, sulla base delle previsioni del traffico a cui sarà soggetta, viene classificata come "parcheggio con traffico medio". Conseguentemente viene richiesto, in base alla EN12464-2, un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 10 lx.

Sono state considerate inoltre le **zone di conflitto**, n.2 zone tra via San Marco e l'area in oggetto e una zona interna all'area in oggetto quale l'accesso est al parcheggio con l'area in cessione su via Sogare.

Secondo la norma UNI 11248, l'illuminazione della zona interna (delimitate dallo spazio dell'incrocio stesso – come evidenziato nel calcolo illuminotecnico allegato) è stata progettata garantendo un valore di illuminamento medio comparando la categoria di progetto a quella delle aree che confluiscono in essa. Le aree che "confluiscono" nell'incrocio essendo di categoria P2, secondo le tabelle di comparazione tra categorie illuminotecniche diverse della norma UNI 11248, daranno origine ad un incrocio di categoria **C4** (per cui è previsto un valore di illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto pari a 10 lux, con rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio non inferiore a 0,4).

Mentre l'illuminazione delle zone tra via San Marco e L'area di intervento (delimitate dallo spazio dell'incrocio stesso – come evidenziato nel calcolo illuminotecnico allegato) è stata progettata garantendo un valore di illuminamento medio incrementando di un livello la categoria di progetto. Le aree che “confluiscono” nell'incrocio essendo di categoria P2, secondo le tabelle di comparazione tra categorie illuminotecniche diverse della norma UNI 11248, daranno origine ad un incrocio di categoria **C4** (per cui è previsto un valore di illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto pari a 10 lux, con rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio non inferiore a 0,4) considerando la criticità dell'area, secondo quanto specificato dalla suddetta normativa, si assume come valore di illuminamento di progetto quello della relativa categoria illuminotecnica incrementato di una categoria portandola così a C3.

Per i calcolo della luminanza e dell'illuminamento sono state adottate le griglie e, limitatamente al calcolo della luminanza, gli osservatori proposti nella Norma 13201-3; i parametri di riflessione della pavimentazione stradale utilizzati nei calcoli, sono quelli riferiti alla classe standard C2, trattandosi di pavimentazione in asfalto.

Nei calcoli illuminotecnici, allegati alla presente, sono riportati, sulla base del progetto degli impianti di pubblica illuminazione, i valori calcolati dei parametri fotometrici previsti nelle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio, corredati, nel caso della luminanza della superficie stradale, dei valori di illuminamento calcolati negli stessi punti della griglia.

9.4 Verifica dei risultati illuminotecnici

9.4.2 Marciapiedi/Piste ciclabili

CP2 - Pista ciclabile lato est

Categoria P2		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	>10		11
Emin. [Ix] =	>2		3,16

CP1 - Pista ciclabile lato nord

Categoria P2		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	>10		12
Emin. [Ix] =	>2		8,47

9.4.3 Parcheggi

P1 - Parcheggio grande

Traffico medio		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	> 10		10
Emin. [Ix] =	>2		5,31

P2 - Parcheggio piccolo

Traffico medio		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	> 10		11
Emin. [Ix] =	>2		4,95

9.4.4 Zone di conflitto

ZC1 - parcheggio-lato via Sogare

Categoria C2		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	>10		11
Umin/Emed. =	> 0,4		0,685

ZC2 - Zona di conflitto nord-est

Categoria C3		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	>15		18
Umin/Emed. =	> 0,4		0,421

ZC3 - Zona di conflitto nord-ovest

Categoria C3		secondo la classe	valori calcolati
Emed. [Ix] =	>15		18
Umin/Emed. =	> 0,4		0,407

10. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

10.1 Premessa

La corretta manutenzione degli impianti è fondamentale per garantire la sicurezza degli stessi e, nel caso dei corpi illuminanti, per mantenere nel tempo i parametri illuminotecnici di progetto.

La manutenzione deve essere eseguita sia per ovviare ad inconvenienti improvvisi, sia in modo programmato, per prevenire inconvenienti e pericoli.

10.2 Manutenzione dei corpi illuminanti

Per il calcolo del livello mantenuto dei parametri illuminotecnici è stato imposto un coefficiente di manutenzione pari a 0,8. Tale scelta appare appropriata in base all'assenza, in quantità rilevanti, di agenti inquinanti in grado di ridurre significativamente il flusso emesso dal corpo illuminante.

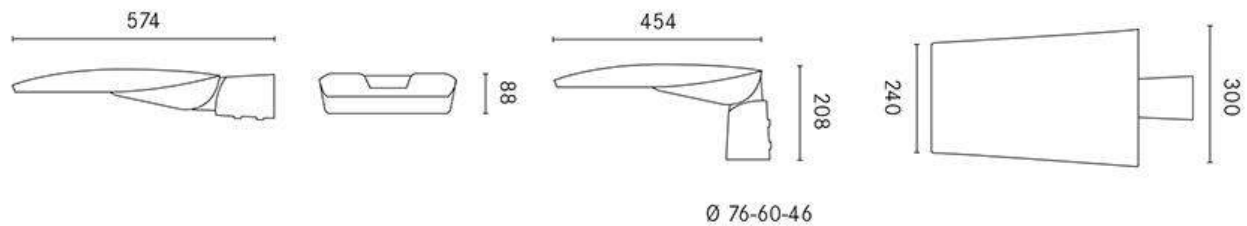
In occasione della manutenzione periodica delle lampade si dovrà provvedere alla ripulitura degli schermi e dell'ottica, oltre che alla sostituzione di eventuali guarnizioni per il ripristino del grado di protezione.

In generale gli interventi di manutenzione ordinaria dovranno essere inseriti nel programma generale di gestione dei vari impianti di illuminazione pubblica del Comune con visite annuali ordinarie (indagini a vista) e con interventi più in particolare di sostituzione delle lampade.

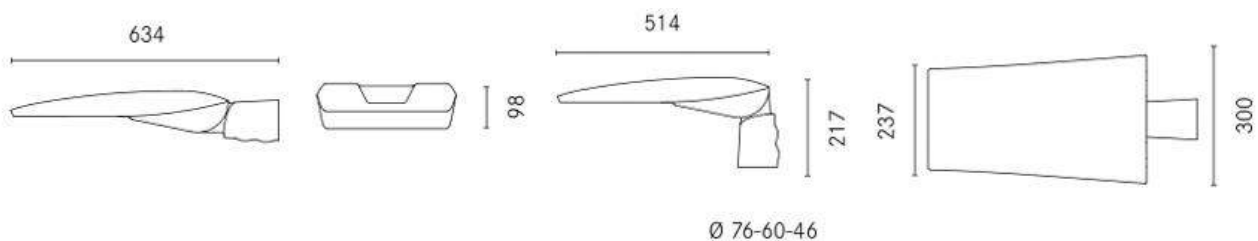
**SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI E DEI SOSTEGNI
PREVISTI**

APPARECCHIO TECNICO PER ILLUMINAZIONE STRADALE

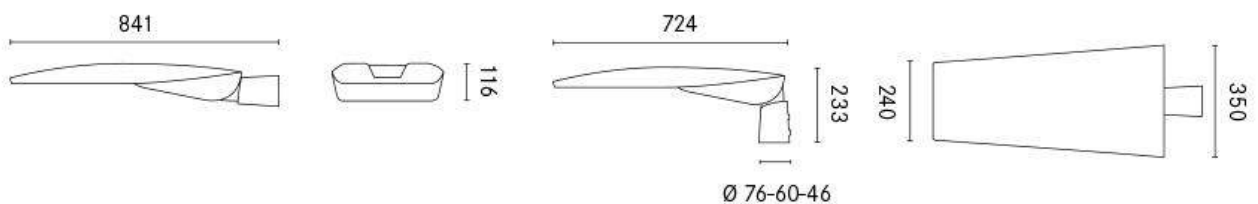
small



small x



medium



Caratteristiche generali

Descrizione: armatura stradale LED

Classe di isolamento: classe II

Tensione nominale: 220-240 V / 50-60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK08

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30° C +50°C

Peso: small 6,50 kg; small x 7,50 kg; medium 11,00 kg

Superficie esposta max: small 0,13 m²; small x 0,14 m²; medium 0,24 m² (dimensionata per vento 205 Km/h)

Superficie esposta laterale: small 0,036 m²; small x 0,042 m²; medium 0,059 m² (dimensionata per vento 205 Km/h)

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV

Driver: incluso

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE

Classificazione: CUT OFF

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Sistema Ottico

Previsto con emitter bianchi 4000K e 3000K, posizionati per mezzo di sistema "pick and place" su circuito elettrico, MCPCB, dissipante termicamente. Sistema ottico composto da lenti in polimetilmetacrilato ad alta trasparenza, sviluppate in modo di realizzare un solido fotometrico che insiste sulla medesima area di competenza del singolo apparecchio di illuminazione. Utilizzando questa soluzione è possibile garantire che, in caso di malfunzionamento di un singolo LED, non si crei una zona a minore illuminamento rispetto alle altre ma, al limite, si ottiene una riduzione percentuale dell'illuminamento sull'intera superficie di competenza.

Indice di resa cromatica (CRI): ≥ 70

Vita gruppo ottico: 100.000 h @ 700mA @ Ta 25° C TM21 L80B20

Vita driver: 80.000 h @ 700mA @ Ta 25° C

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP

ULOR: 0 % - DLOR: 100 %

IPEA: A++

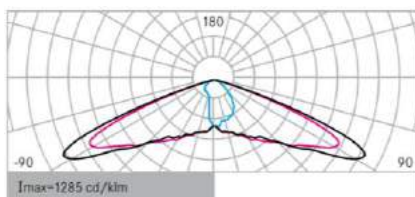
Categoria intensità luminosa: G3

Riferimenti Normativi

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN62471 / EN61547

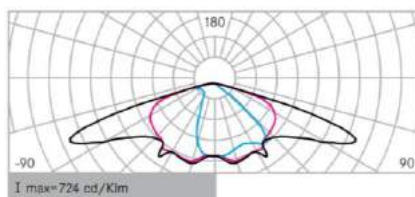
Ottica ciclabile

LT-C Specifica per piste ciclo-pedonali. $L/H = 0,65$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Ottica stradale per strade extraurbane

LT-M Specifica per carreggiate composte da una o due corsie. $L/H = 1$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



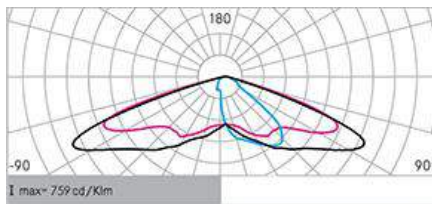
Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

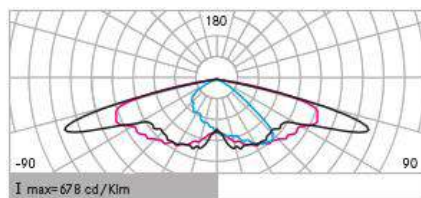
Ottica stradale per strade urbane

LT-W Specifica per carreggiate composte da una o due corsie. $L/H = 1$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



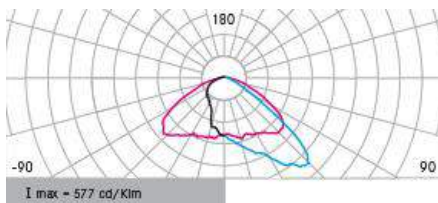
Ottica stradale per strade larghe

LT-L Specifica per carreggiate composte da due o più corsie. $L/H = 1,25$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



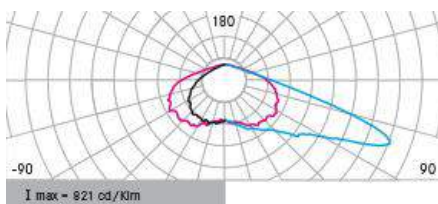
Ottica asimmetrica a emissione media

LT-5 Specifica per rotonde, parcheggi esterni, perimetrali e grandi aree. $L/H = 1,5$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Ottica asimmetrica a emissione ampia

LT-6 Specifica per rotonde, parcheggi esterni, perimetrali e grandi aree. $L/H = 2$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Regolazione di Flusso

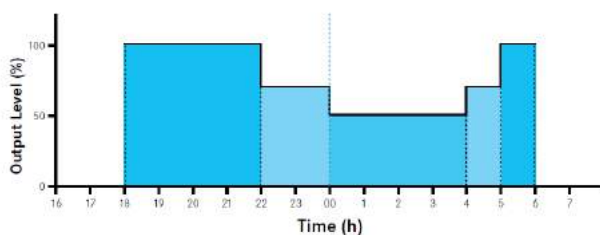
Autoapprendimento mezzanotte virtuale con programmazione preimpostata selezionabile (codice con finale **_HM3**)

Prodotto fornito con sistema di autoapprendimento mezzanotte virtuale con programmazione preimpostata selezionabile e su richiesta regolazione 1-10V. L'alimentatore permette di scegliere tra 5 differenti programmi preimpostati di regolazione del flusso luminoso (ciascuno per le 3 varianti di corrente 350-525-700 mA). Su richiesta: regolazione 1-10V. Alla selezione del programma, l'alimentatore attiva uno speciale algoritmo che permette la riduzione del flusso luminoso, e di conseguenza della potenza assorbita, durante le ore centrali della notte.



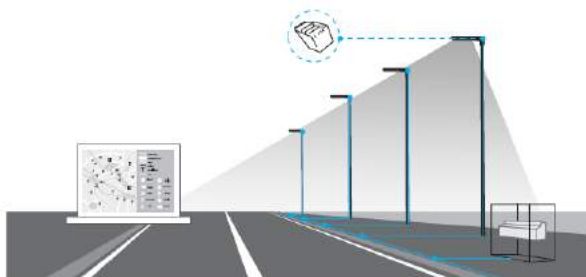
Autoapprendimento mezzanotte virtuale programmabile custom (codice con finale **_HM4**)

Disponibili versioni programmabili custom su richiesta del cliente; mediante un algoritmo di mezzanotte virtuale è possibile eseguire una precisa riduzione percentuale del flusso luminoso dell'apparecchio, oppure della potenza elettrica assorbita dall'apparecchio. Su richiesta, il sistema è programmabile per funzionamento con protocollo DALI.



Telegestione onde convogliate PLC (su richiesta)

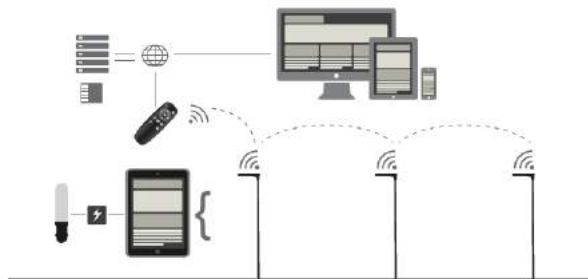
Tramite la comunicazione a onde convogliate, quindi senza cavi aggiuntivi nell'impianto, è possibile comunicare con ogni singolo punto luce. Il sistema consente di monitorare da remoto ogni singolo apparecchio e di modificarne i profili di consumo.



Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Telegestione wireless (su richiesta)

Il sistema di telegestione wireless è in grado di gestire gli apparecchi da remoto in modo semplice e senza vincoli dovuti all'impianto preesistente. La tecnologia wireless consente di monitorare ogni singolo apparecchio e di modificarne i profili di consumo.



Installazione e manutenzione

Installazione: lato-palo / braccio

Diametro pali: Ø 46 - 60 - 76 mm

Dispositivo di ancoraggio al palo regolabile senza necessità di aprire l'armatura

Inclinazione: testa-palo 0 +20° (con step 5°); braccio 0 -20° (con step 5°)

Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX

Ø cavo di alimentazione: 10 ÷ 14 mm

Cavi flessibili 1x0,75 mm² doppio isolamento in gomma silconica

Pressacavo: PG16

Sostituibilità gruppo ottico: senza l'utilizzo di utensili

Sostituibilità piastra cablaggio: senza utilizzo di utensili

Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

Sezionatore: automatico (con sezione dei morsetti di 2,5 mm²)

Materiali

Corpo portante, copertura vano componenti e sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100

Schermo: vetro piano temperato 4 mm

Gruppo ottico: lenti PMMA ad alta trasparenza

Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante

Viti esterne e componentistica metallica: acciaio INOX

Viti Interne: acciaio cromozincato

Piastra di cablaggio: tecnopolimero autoestinguente V0

Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

Colori

Sablé 100 Noir

grigio RAL9006

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Dati prestazionali

OTTICA CICLABILE LT-C									
Opzioni	Sorgente	mA	K	φ mod [lm]	P mod [W]	η mod [lm/W]	φ app [lm]	P app [W]	η app [lm/W]
small	12 LED	700	4000	3860	25	154	3320	28,5	116
small	12 LED	525	4000	3055	18,5	165	2630	21,5	122
small	12 LED	350	4000	2155	12	180	1855	15	124
OTTICA STRADALE LT-M / LT-W / LT-L									
small	12 LED	700	4000	3860	25	154	3320	28,5	116
small	12 LED	525	4000	3055	18,5	165	2630	21,5	122
small	12 LED	350	4000	2155	12	180	1855	15	124
small	16 LED	700	4000	5110	33	155	4395	37,5	117
small	16 LED	525	4000	4050	24,5	165	3485	29	120
small	16 LED	350	4000	2860	16	179	2460	19,5	126
small	28 LED	700	4000	8850	58	153	7610	64,5	118
small	28 LED	525	4000	7040	43	164	6055	48,5	125
small	28 LED	350	4000	4980	28	178	4285	32,5	132
small X	28 LED	700	4000	8885	58	153	7640	64,5	118
small X	28 LED	525	4000	7060	43	164	6070	49	124
small X	28 LED	350	4000	4990	28	178	4290	32,5	132
small X	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
small X	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
small X	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133
medium	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
medium	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
medium	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133
medium	54 LED	700	4000	16695	111	150	14360	121	119
medium	54 LED	525	4000	13355	82,5	162	11490	91,5	126
medium	54 LED	350	4000	9505	54	176	8175	61,5	133
medium	72 LED	700	4000	22035	147,5	149	18950	160,5	118
medium	72 LED	525	4000	17680	110	161	15205	122	125
medium	72 LED	350	4000	12615	72	175	10850	81,5	133

OTTICA ASIMMETRICA LT-5 / LT-6									
small X	28 LED	700	4000	8885	58	153	7640	64,5	118
small X	28 LED	525	4000	7060	43	164	6070	49	124
small X	28 LED	350	4000	4990	28	178	4290	32,5	132
small X	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
small X	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
small X	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

OTTICA CICLABILE LT-C									
Opzioni	Sorgente	mA	K	φ mod [lm]	P mod [W]	η mod [lm/W]	φ app [lm]	P app [W]	η app [lm/W]
small	12 LED	700	3000	3485	25	139	2995	28,5	105
small	12 LED	525	3000	2760	18,5	149	2375	21,5	110
small	12 LED	350	3000	1945	12	162	1670	15	111
OTTICA STRADALE LT-M / LT-W / LT-L									
small	12 LED	700	3000	3485	25	139	2995	28,5	105
small	12 LED	525	3000	2760	18,5	149	2375	21,5	110
small	12 LED	350	3000	1945	12	162	1670	15	111
small	16 LED	700	3000	4610	33	140	3965	37,5	106
small	16 LED	525	3000	3655	24,5	149	3145	29	108
small	16 LED	350	3000	2580	16	161	2220	19,5	114
small	28 LED	700	3000	7985	58	138	6870	64,5	107
small	28 LED	525	3000	6350	43	148	5465	48,5	113
small	28 LED	350	3000	4495	28	161	3865	32,5	119
small X	28 LED	700	3000	8020	58	138	6895	64,5	107
small X	28 LED	525	3000	6370	43	148	5480	49	112
small X	28 LED	350	3000	4505	28	161	3875	32,5	119
small X	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
small X	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
small X	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120
medium	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
medium	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
medium	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120
medium	54 LED	700	3000	15065	111	136	12960	121	107
medium	54 LED	525	3000	12055	82,5	146	10370	91,5	113
medium	54 LED	350	3000	8580	54	159	7380	61,5	120
medium	72 LED	700	3000	19885	147,5	135	17105	160,5	107
medium	72 LED	525	3000	15955	110	145	13720	122	112
medium	72 LED	350	3000	11385	72	158	9790	81,5	120

OTTICA ASIMMETRICA LT-5 / LT-6									
small X	28 LED	700	3000	8020	58	138	6895	64,5	107
small X	28 LED	525	3000	6370	43	148	5480	49	112
small X	28 LED	350	3000	4505	28	161	3875	32,5	119
small X	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
small X	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
small X	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Scheda Linea
31-10-17

Kai
Opzioni: small, small x, medium
Temperatura colore: 4000K / 3000K
Tipologia di ottica: ciclabile LT-C
stradale LT-M, LT-W, LT-L
asimmetrica LT-5, LT-6

01KI _____
Colore: Sablé 100 Noir
grigio RAL9006

Legenda

mA = Corrente di alimentazione

K = Temperatura colore

ϕ mod [lm] = Flusso sorgente

P mod [W] = Potenza sorgente

η mod [lm/W] = Efficienza sorgente

ϕ app [lm] = Flusso apparecchio

P app [W] = Potenza apparecchio

η app [lm/W] = Efficienza apparecchio

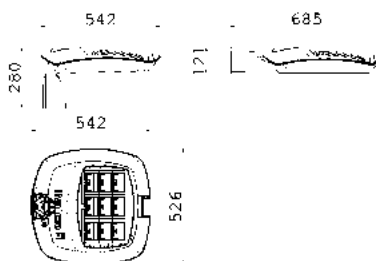
Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

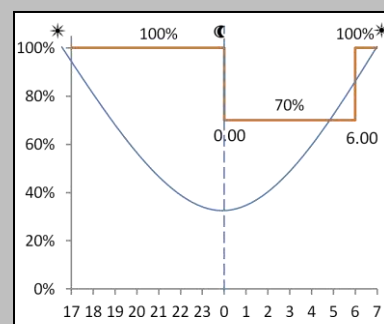
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

**SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI E DEI SOSTEGNI
PREVISTI**

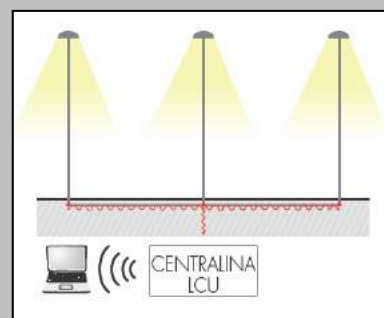
**APPARECCHIO TECNICO PER ILLUMINAZIONE PISTE
CICLO-PEDONALI**



Profilo DA



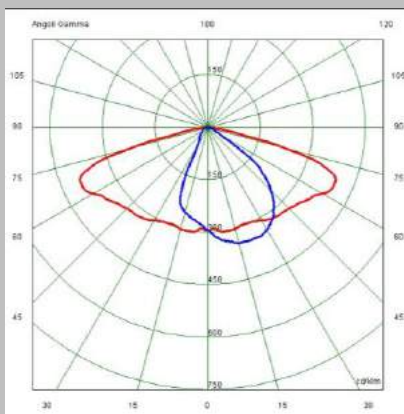
PLM



ITALO 2 URBAN	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione urbana
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. (0F3) STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. (0F2H1) STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (0F3) SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (0F2H1) SL: Ottica roto-simmetrica per illuminazione di aree urbane e parcheggi. (0H) Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Classificazione fotometrica CIE: Semi cut-off. Classificazione fotometrica IES: Full cut-off. Efficienza sorgente LED: 138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C 4000K
Classe di isolamento	I, II
Grado di protezione	IP66 con valvola di scambio pressione a membrana
Grado di resistenza	IK09
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione	Testa palo 0°, +5°, +10°, +15°, +20° - Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (in opzione)
Dimensioni e peso	Vedere disegno - 12Kg
Superficie esposta	Laterale: 0.06m ² - Pianta: 0.25m ²
Montaggio	Testa palo o braccio Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (optional) Ø60mm ÷ Ø76mm (optional)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C (525mA) -40°C / +40°C (700mA)
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico).
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max 4mm ²
Sistema di controllo (optional)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica con profilo preimpostato. DAC: Profilo DA custom. PLM: Scheda di comunicazione punto/punto ad onde convogliate
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	525mA
	>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM21
	700mA
	>50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >70.000hr L80, TM21
MATERIALI	
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Struttura ad alette.
Telaio	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Copertura	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Gancio chiusura	Alluminio estruso. Molla in acciaio inox.
Gruppo ottico (STE/STU/STW/SV)	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
Gruppo ottico (SL)	PMMA trasparente elevata trasmittanza.
Schermo	Vetro piano temperato ad elevata trasparenza sp. 4mm
Pressacavo	Plastico M20x1.5 – IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B

¹ dati di vita dichiarati potrebbero variare in funzione della taglia.

² per favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08

Nelle tabelle sotto riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Ta=25°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	2050	2750
2	4500	5600
3	6830	8500
4	8990	11170
5	11340	13970
6	13330	16460
7	15250	-
8	17500	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	1590	2130
2	3280	4160
3	4970	6290
4	6560	8310
5	8090	10320
6	9750	12300
7	11520	14460
8	13140	16450
9	14980	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	1360	1720
16	2710	3410
24	4040	5060
32	5360	6680
40	6670	8260
48	7960	9810

POTENZA APPARECCHIO ¹ (Ta=25°C, Vin=230Vac, W) Versione F e DA a pieno carico		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	20	27,5
2	41,5	54,5
3	61	80
4	78	103
5	99	128
6	116	150
7	133	-
8	152	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	15,5	21
2	32,5	42,5
3	47	61
4	60	80
5	75	100
6	90	118
7	105	137
8	117	154
9	132	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	14	19
16	28	38
24	42	57
32	56	75
40	69	93
48	82	111

EFFICIENZA APPARECCHIO (Ta=25°C, lm/W)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	103	100
2	108	103
3	112	106
4	115	108
5	115	109
6	115	110
7	115	-
8	115	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	103	101
2	101	98
3	106	103
4	109	104
5	108	103
6	108	104
7	110	106
8	112	107
9	113	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	97	91
16	97	90
24	96	89
32	96	89
40	97	89
48	97	88

FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	2556	3234
2	5112	6468
3	7668	9702
4	10224	12936
5	12780	16170
6	15336	19404
7	17892	-
8	20448	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	1905	2411
2	3810	4822
3	5715	7233
4	7620	9644
5	9525	12055
6	11430	14466
7	13335	16877
8	15240	19288
9	17145	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	1608	2040
16	3216	4080
24	4824	6120
32	6432	8160
40	8040	10200
48	9648	12240

POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	17	24
2	35	47
3	52	71
4	70	94
5	87	118
6	105	141
7	122	-
8	139	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	13	18
2	26	35
3	39	53
4	52	71
5	65	88
6	78	106
7	92	123
8	105	141
9	118	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	12	16
16	23	31
24	35	47
32	46	63
40	58	78
48	70	94

PROTEZIONE SOVRATENSIONI Modo diff. / Modo comune		
MODULI	Classe II	Classe I
	Modo diff. / Modo comune	
1	10/7 kV	10/10 kV
2	10/10 kV	10/10 kV
3	10/10 kV	10/10 kV
4	10/6 kV	10/10 kV
5	10/6 kV	10/10 kV
6	10/6 kV	10/10 kV
7	10/6 kV	10/10 kV
8	10/6 kV	10/10 kV
9	10/6 kV	10/10 kV

Moltiplicatore per ricavare il **flusso** luminoso in funzione di Ta e Tk.

Ta(°C)	Moltiplicatore
50	0,94
40	0,96
25	1,00
15	1,02
5	1,04
0	1,05
Tk(K)	Moltiplicatore
3000	0,90
4000	1,00
5700	1,02

Moltiplicatore per ricavare la **potenza** in funzione di Ta.

*Ta (°C)	Moltiplicatore
50	0,99
25	1,00
0	1,01

*Nota: Consultare i limiti operativi alla voce "Temperatura di esercizio"

Legenda:

Ta = Temperatura ambiente.

Tk = Temperatura di colore.

Esempio calcolo dati apparecchio

Ta=40°C

Tk=4000K

4 MODULI LED, 525mA, Ottica STE-M

Flusso: 8990 x 0,96 = 8630,4 lm

Potenza: 78 x 0,99 = 77,2 W

Efficienza: 8630,4 / 77,2 = 112 lm/W

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

1: Dati nominali rilevati in laboratorio.

2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO AGSM

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI
DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

INDICE

1	OGGETTO.....	2
2	PREMESSA.....	2
3	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	2
4	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	3
6	ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI	4
7	ELABORATI GRAFICI	7

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SP_E_0006 rev. 00.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
N.Costa – G.Costa	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

1 OGGETTO

Prescrizioni Tecniche per la realizzazione dei cavidotti finalizzati alla posa dei cavi elettrici per le reti di distribuzione di energia elettrica in Bassa Media tensione, Illuminazione Pubblica e Telecomunicazioni.

2 PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione dei cavidotti per le reti di distribuzione dell'energia elettrica.

3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei cavidotti per reti di distribuzione.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Norma CEI EN 50086-1 CEI 23-39 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

Norma CEI EN 50086-2-4 CEI 23-46 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI EN 50086-2-4/A1 CEI 23-46/V1 Anno 2001 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI 11-17 Edizione Terza Anno 2006 e successive modificazioni e integrazioni

- Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica;
- Linee in cavo.

Norma UNI EN 13043 Anno 2004 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico.

Norma UNI EN 1008 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Acqua d'impasto per il calcestruzzo;
- Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

Norma UNI EN 13139 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per malta.

Norma UNI EN 14227-5 Anno 2005 e successive modificazioni e integrazioni

- Miscele legate con leganti idraulici;
- Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade.

Norma UNI EN 12620 Anno 2008 e successive modificazioni e integrazioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- Aggregati per calcestruzzo.

Norma CNR B.U. n. 139/92 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali.

Norma CNR B.U. n. 68/78 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali;
- Caratteristiche per l'accettazione.

Delibera Consiglio Comunale di Verona n.30 del 27/03/2002 e successive modificazioni e integrazioni

- Regolamento per l'esecuzione di interventi nel suolo e sottosuolo di proprietà Comunale.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera dovranno essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e dovranno risultare idonei all'opera ed in possesso delle caratteristiche richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere provvisti di "Marchio di qualità" secondo le norme UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotte da aziende certificate e, per quanto utile, possedere il marchio CE secondo direttive CE 392/89 e successive modificazioni, ed essere conformi alle disposizioni di cui all'art. 6 del D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni.

La qualità dei materiali, componenti e prodotti dovranno corrispondere alle prescrizione tecniche contenute, nelle norme tecniche di settore ed alle norme CNR UNI e UNI EN specifiche.

Le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferitesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché in possesso dei requisiti di cui sopra.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Tubo liscio rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: Pesante; Materiale: PVC rigido; Colore: Nero; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Bicchiere ad incollaggio; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Banda gialla spiralata sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Tubo corrugato rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: A doppio strato corrugato esternamente e liscio internamente; Materiale: Mescola di polietilene neutro alta densità rigido; Colore: Grigio parete esterna e giallo parete interna; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Manicotti in polietilene neutro alta densità e guarnizioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

	elastomeriche per la tenuta; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Scritta indelebile sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Sellette per tubazioni.	Materiale: PVC rigido; Caratteristiche: A due e tre gole doppie diametro 110/160mm; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.
Pozzetti prefabbricati.	Vedi specifica tecnica DO 167.
Camerette di ispezione.	Vedi specifica tecnica DO 178.
Chiusini.	Vedi specifica tecnica DO 168.

6 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Tipologie di cavidotto:

- Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione;
- Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni;
- Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica.

6.1 Cavidotti per linee elettriche di Bassa e Media Tensione

6.1.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici;
- b) posa di tubazioni diametro 160mm (per l'infilaggio dei cavi di Media Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) getto di conglomerato cementizio a dosaggio q.li 2/m³;
- d) posa di nastro segnaletico "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI" al di sopra del conglomerato cementizio;
- e) posa di corda in rame nuda di sezione 50mm² al di sopra del conglomerato cementizio;
- f) posa di tubazioni di diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- g) ritombamento con sabbia;
- h) rinterro con materiale di risulta proveniente dagli scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.1.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.70m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla h) del precedente punto 6.1.1), previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:1.10m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- d) formazione di bynder di dimensioni: l:1.10m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:1.10m h:0.03m.

6.2 Cavidotti per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni

6.2.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazioni diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione o dei cavi per le Telecomunicazioni), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.2.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.50m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.2.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

6.3 Cavidotti per linee elettriche di Illuminazione Pubblica

6.3.1 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazione diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Illuminazione Pubblica), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.3.2 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

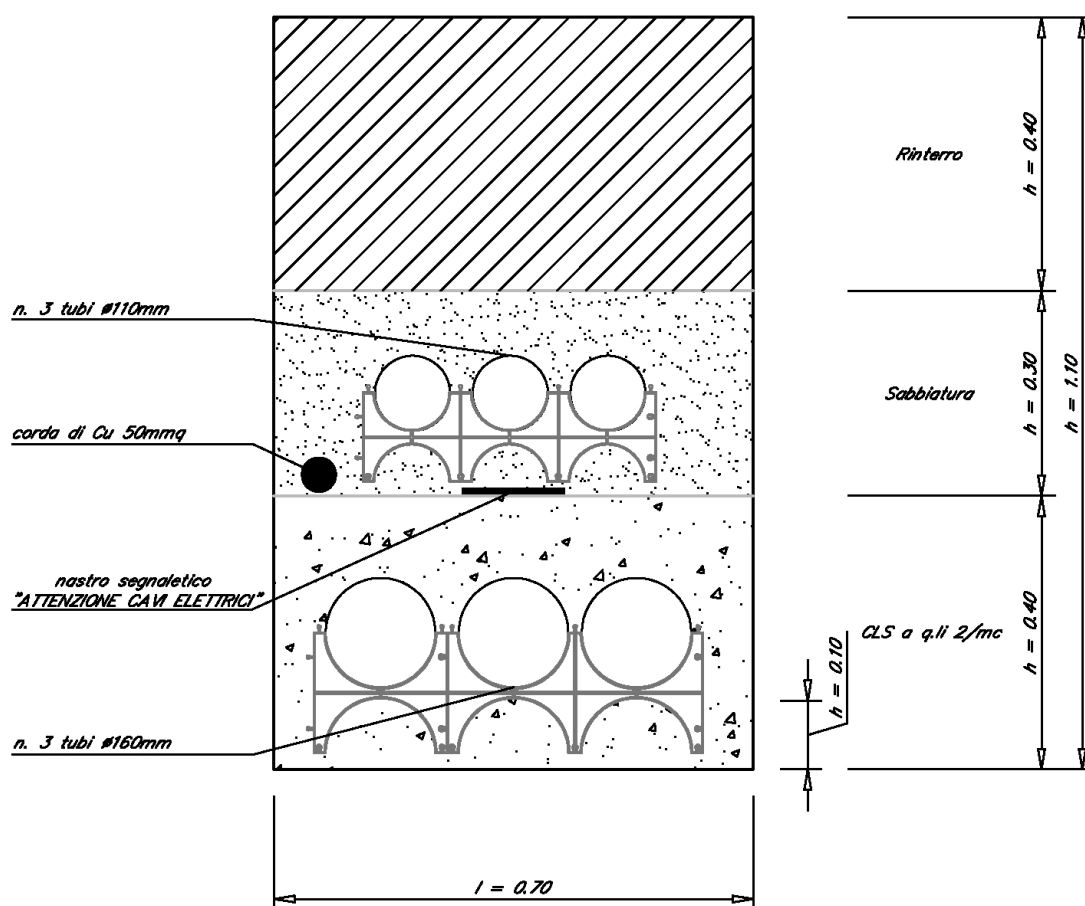
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.40m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.3.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) Formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7 ELABORATI GRAFICI

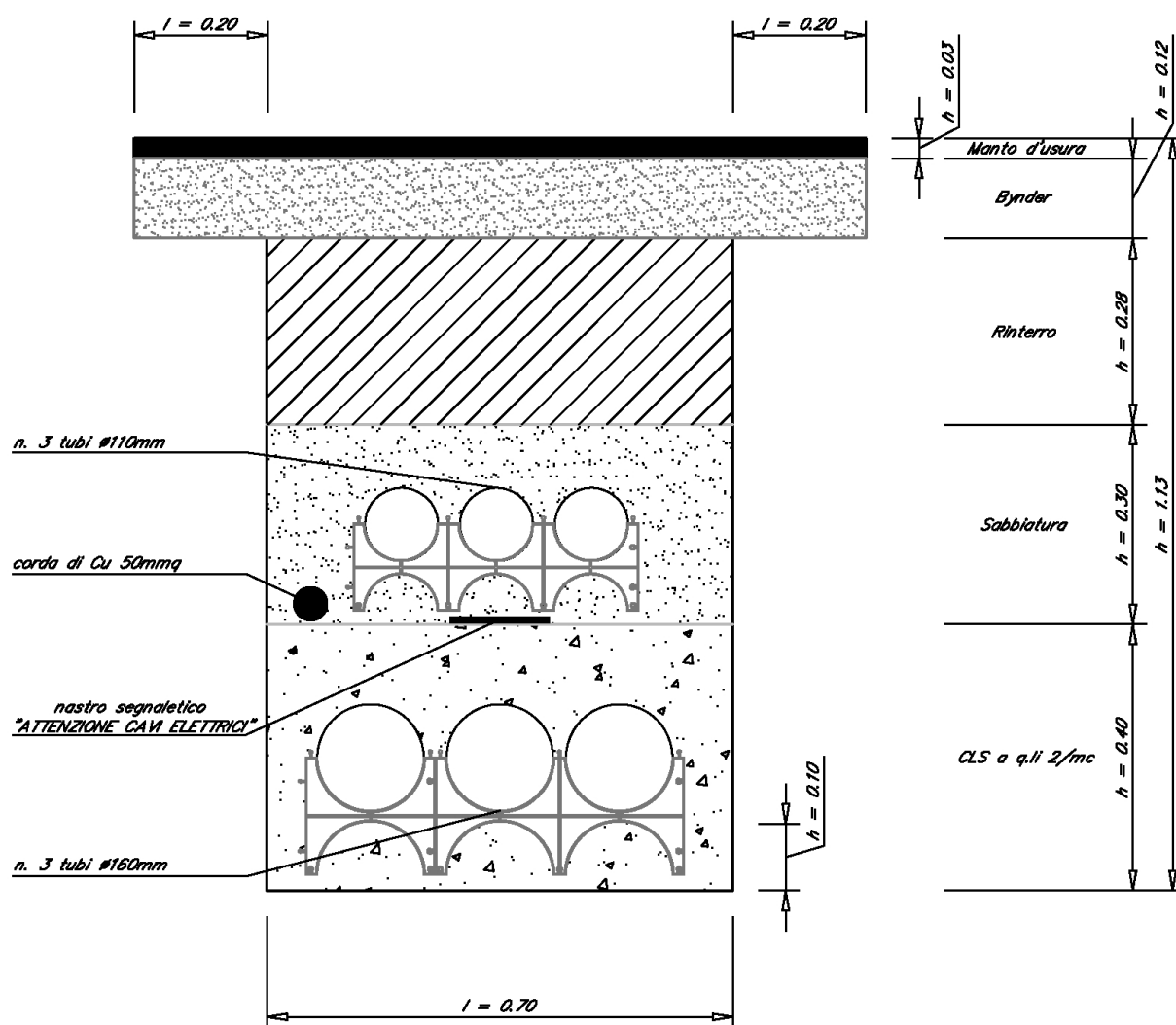
7.1. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

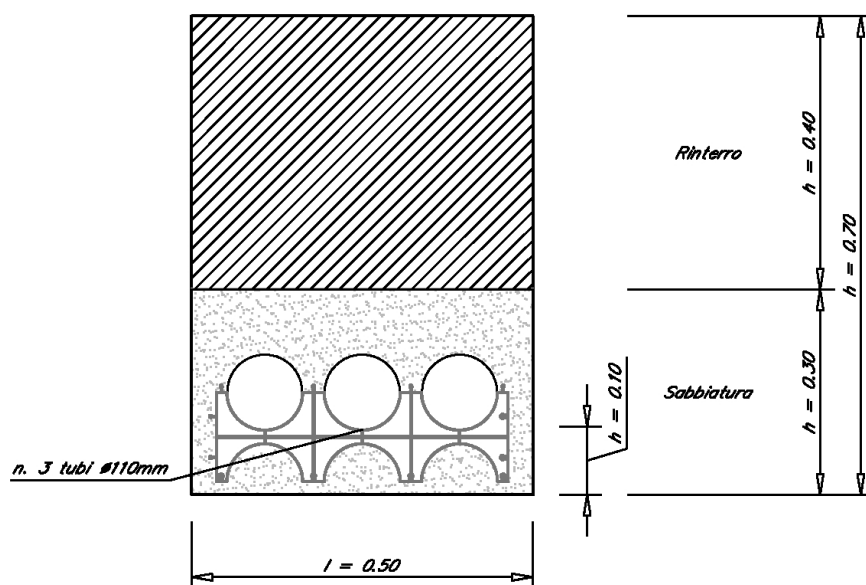
7.2. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

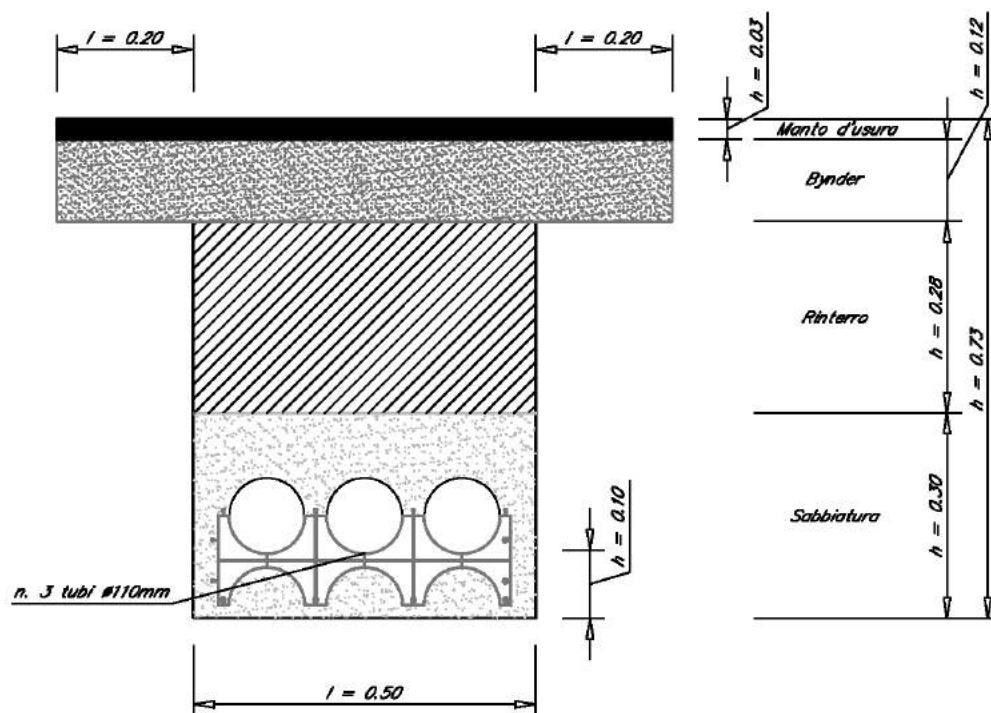
7.3. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

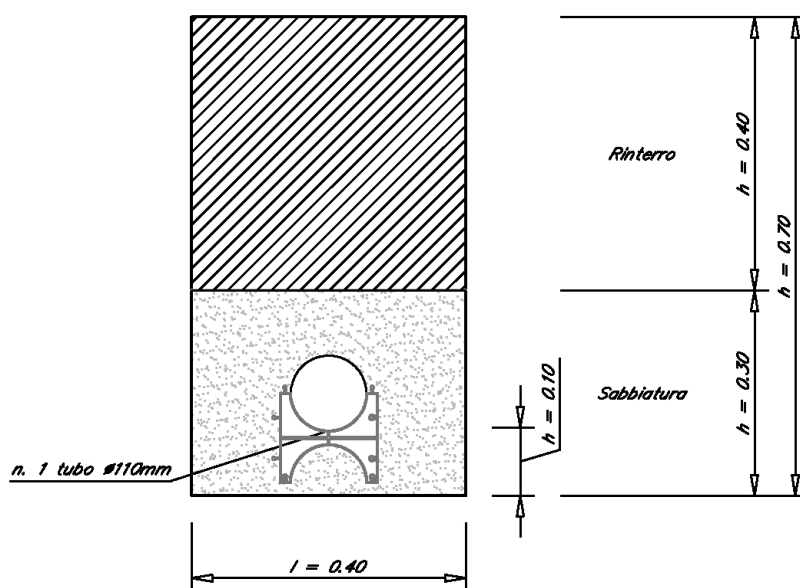
7.4. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

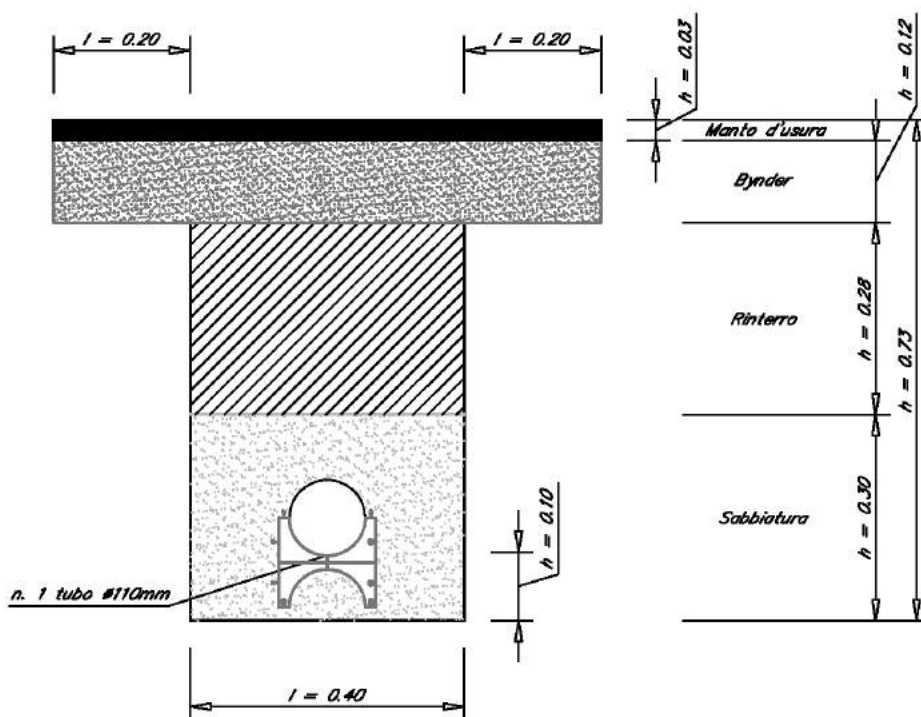
7.5. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

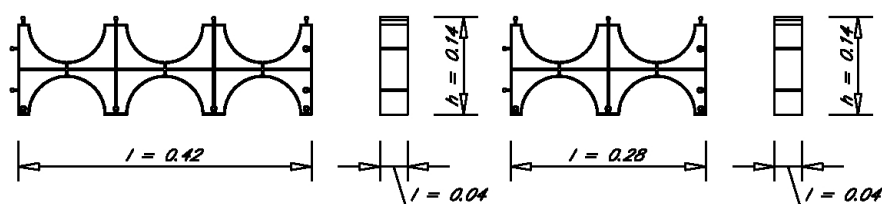
7.6. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

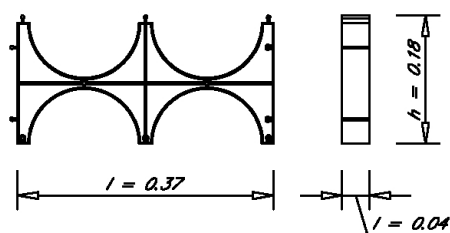
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7.7. Sellette in PVC a due e tre gole doppie per tubazioni diametro 110mm



N.B.: Le misure sono espresse in m

7.8. Sellette in PVC a due gole doppie per tubazioni diametro 160mm



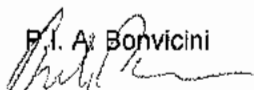
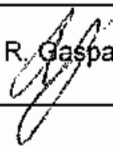
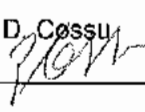
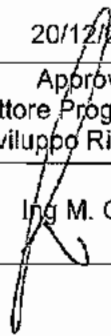
N.B.: Le misure sono espresse in m



- Specifica Tecnica -
SP 0133 rev. 00

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI POZZETTI PREFABBRICATI
(XXXXXXXXX "POZZ PREFABB RINFORZATO ARMATO IN ACC YY x YY)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0167)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 P.I. A. Bonvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti



INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche:

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso (sarà indicato per ogni singolo ordine);
- siano predisposti alle forature;
- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi stradali di tipo pesante (sovraccarichi accidentali di I categoria D.M. 04/05/90).

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 1917:2004 + EC1-2008 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.

Legge 02/02/74 n° 64

D.M. 04/05/1990

Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione:

- a) Relazione di calcolo di dimensionamento secondo **Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233** atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- b) Documentazione di una prova eseguita di collaudo per ciascuna tipologia di fornitura;
- c) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

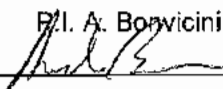
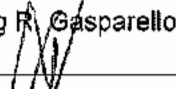
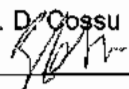
- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0134 rev. 02

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI CHIUSINI PER POZZETTI
(700XXXXXX "CHIUSINI GH D400, LUCE D XX CM XXX")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0168)		20/12/2012
01	Corretto lettera "f" con lettera "e" al punto 4; comma 5 e 6 punto 2 aggiunto "<i>o in alternativa altro sistema</i>" punto 4 c aggiunto "<i>o altro sistema antirumore e antibasculamento</i>"		24/10/2013
02	Inserito punto 2 comma 6 chiusino <i>luce netta quadrata 500x500</i> Inserito punto 4 comma "d)" ed "e)" <i>specifici oggetto della fornitura di AGSM.</i>		07/11/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
 R.I. A. Borvicini	 Ing R. Gasparello	 Dott. D. Cossu	 Ing M. Giusti



INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzetti.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I chiusini per i pozzetti saranno delle seguenti tipologie:

- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 600 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 600 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 800 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta circolare Ø 800 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 400x400 mm : in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 500x500 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm. e luce netta quadrata 600x600 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antisdrucchio e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;

- Chiusino con telaio di altezza non inferiore a 100 mm. e 4 coperchi triangolari, con dimensione della luce netta 1060x700 mm: in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, coperchi incernierati al telaio con sistema di bloccaggio a 90°, con sistema di chiusura per accavallamento successivo dei coperchi e chiavistello ad ¼ di giro, realizzato interamente con elementi in acciaio inox, unicamente sull'ultimo coperchio.

La tipologia del telaio (quadrato ottagonale o circolare) verrà richiesto in fase di gara o comunicato in fase di ordine

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;

UNI EN 1563:2009 - Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale.

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione e della produzione da un ente terzo accreditato "ACCREDIA" o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008 ; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia del telaio e le relative dimensioni;
- b) Il peso (teorico) di ciascun prodotto offerto;
- c) Il materiale del giunto in materiale plastico "antirumore e antibasculamento" o altro sistema antirumore e antibasculamento;

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- d) Analisi chimica e prove meccaniche della ghisa sferoidale, secondo EN 1563:2009, della materia prima utilizzata per ciascun lotto di produzione attinente i materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM.
- e) Certificato delle prove effettuate (Carico di Prova e Freccia Residua) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 124 per la classe dichiarata, per ciascuna tipologia di prodotto e riferite al lotto di produzione dei materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- f) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (lotto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove, il piano di cui ai punti "d" e "e", con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdite per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

	Documento	DO 0011	Pag. 1 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

revisione	Descrizione Modifica	data
0	Emissione. Aggiorna e sostituisce D/TGC/01 del 13.6.2005. Tolle sezioni relative ad acquedotto e fognatura.	28/04/09
Redatto Responsabile GIS, Cartografia e Modellazione Enrico Cavattoni	Approvato Dirigente Servizi Tecnici e Progetti Speciali Marco Giusti	

	Documento	DO 0011	Pag. 2 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

MANUALE DI QUOTATURA RETI

PREMESSA

Con l'adozione di un sistema computerizzato per la gestione della cartografia si rende necessario il rispetto d'alcune norme sulla quotatura e il rilievo dei servizi gestiti dall'AGSM.

In quest'allegato sono raccolte le indicazioni sul modo di rilievo della posizione dei servizi AGSM e sui dati che devono essere riportati sulle planimetrie per ottenere un aggiornamento completo, preciso e più semplice possibile degli archivi relativi.

Nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) di AGSM è memorizzata una base cartografica nella quale la posizione dei punti è nota con un errore medio di 40 cm. Per aumentare la precisione della cartografia lungo le strade è stato eseguito, nel 70% delle strade comunali, un rilievo tacheometrico a terra di spigoli d'edifici, muretti ecc. (punti detti "punti fiduciali"). L'errore sulla posizione di questi punti (vedi figura 2 allegata) è di qualche centimetro.

1.1 IL SUPPORTO CARTACEO FORNITO, IL SUPPORTO RICHIESTO.

AGSM mette a disposizione le mappe alla scala più opportuna su supporto cartaceo o con file DXF.

Entro 15 giorni dalla posa di un servizio, l'appaltatore fornirà ad Agsm il rilievo quotato, sulla base della cartografia messa a disposizione. Nella planimetria che sarà restituita dovranno essere riportate tutte le informazioni richieste che sono elencate nei paragrafi che seguono. Un esempio indicativo di mappa di rilievo è costituito dalla allegata figura 4. Per i punti del servizio per i quali la planimetria non fosse sufficiente ad individuare in maniera univoca tutti gli elementi da rappresentare e quotare, l'appaltatore dovrà fornire tutte le monografie necessarie a completare la planimetria.

1.2 REGOLE GENERALI PER IL RILIEVO PLANIMETRICO.

Di norma il rilievo potrà essere eseguito indifferentemente con uno dei seguenti modi:

- rilievo del percorso della condotta con corda metrica per la determinazione della posizione planimetrica.
- rilievo tacheometro (descritto al punto 1.9).

Eventuali altre modalità (esempio uso del GPS) devono essere concordate con l'AREA GIS di AGSM.

1.2.1 COSA RILEVARE PLANIMETRICAMENTE:

- devono essere rilevati tutti gli elementi di un servizio (giunti, organi di intercettazione, pali Illuminazione Pubblica, chiusini, sifoni, sfiati ecc.) e gli altri punti (tutti i punti di diramazione, tutti i punti di variazione di direzione) necessari per poter tracciare il percorso del servizio.
- devono essere rilevati gli eventuali punti di raccordo del servizio posato con quello preesistente.
- Deve essere specificato lo stato di collegamento tra le due condotte:
 - non collegate;
 - collegate non in servizio (specificare: diaframma, saracinesca chiusa ecc.);
 - collegate in servizio.

Per tratti rettilinei di condotta è richiesta una quotatura planimetrica ogni 100 metri.

Non saranno rilevati altri punti che non siano elementi di rete, i punti di discontinuità e la posizione ogni 100 metri di tratti rettilinei.

1.2.2 DA COSA QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

	Documento	DO 0011	Pag. 3 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- le distanze devono essere riferite ad elementi rappresentati in cartografia e non a elementi non presenti in essa;
- tra i vari elementi utilizzabili come riferimenti, sono da preferire, laddove presenti, i "punti fiduciali" o gli elementi che ad essi si riferiscono (muretti, edifici ecc.).

Date le particolari condizioni, in campagna non sempre sarà possibile seguire alla lettera quanto sopra:

- ◆ per lavori fuori dal comune di Verona i servizi dovranno in ogni modo essere quotati da caposaldi di fortuna (elementi rappresentati in cartografia) quali:
 - 1) il centro dei chiusini della fognatura.
 - 2) pali dell'illuminazione pubblica o tralicci elettrici.
 - 3) manufatti vari presenti nelle vicinanze come canali di irrigazione, cippi, capitelli ecc.
 - 4) mezzera della sede stradale.

- ◆ **per Verona laddove non fosse disponibile una cartografia aggiornata si dovrà eseguire un rilievo tacheometrico degli elementi di cui al punto 1.2.1, appoggiando il rilievo da punti presenti nella cartografia AGSM come specificato al punto 1.9.**

In questo caso AGSM si riserva la possibilità di richiedere il rilievo anche dei punti utili all'aggiornamento della base cartografica (spigoli, muretti, edifici ecc.).

1.2.3 COME QUOTARE (RILIEVO CON CORDA METRICA):

I tipi di quotatura da adottare, di norma, sono quelli rappresentate nell'allegata figura 1 ai punti 1,2,3,4,5,6.

I tipi di quotature 3,4,5 e 6 si possono utilizzare se la misurazione perpendicolare non supera i 5 metri. Oltre i 5 metri bisognerà utilizzare la quota tipo 7 (misura da due punti).

Per utilizzare la quotatura di tipo 7 i punti devono essere scelti in modo tale che l'angolo formato dalle due linee di quota risulti essere un angolo che si avvicini il più possibile ai 90 gradi (angolo retto) o che sia in ogni caso superiore a 45 gradi ed inferiore a 135 gradi. Non sono ammesse quotature con angoli come indicati in 7bis.

1.3 REGOLE PER LA QUOTATURA ALTIMETRICA (Profondità dei servizi).

La profondità dei servizi é la distanza tra l'estradosso superiore della tubazione e il piano stradale. La misura della profondità va eseguita almeno una volta ogni 100 metri e in ogni caso ad ogni "brusca" variazioni di profondità. La precisione richiesta è di +/- 5 cm.

1.4 ELEMENTI PUNTUALI.

Nella stesura del disegno vanno indicate le posizioni degli organi di manovra, cabine e componenti puntuali specifici di ciascuna rete.

1.5 I DATI RICHIESTI PER LE CONDOTTE DI RETE (CONDOTTE DI ALLACCIAMENTO ESCLUSE).

Sono richiesti dati sia sui servizi posati che sui servizi levati o abbandonati.

1.5.1 SERVIZI POSATI

Oltre ai dati del rilievo sono richiesti i seguenti dati specificati servizio per servizio.

1.5.1.1 ENERGIA ELETTRICA (Media e Bassa tensione):

Cavi.

- tensione di esercizio (es.: 380V; 10000V ecc.);
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x150 AL)
- sigla (es.: ARG5H1R) per cavi di media tensione ;

	Documento	DO 0011	Pag. 4 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- tensione nominale di isolamento del cavo (es.: 12-20KV) per cavi di media tensione ;
- la lunghezza della scorta di cavo in cabina , sul palo o nel pozzetto ;
- anno di posa.
- numeri civici alimentati da ciascun allacciamento di bassa tensione.

Canalizzazione

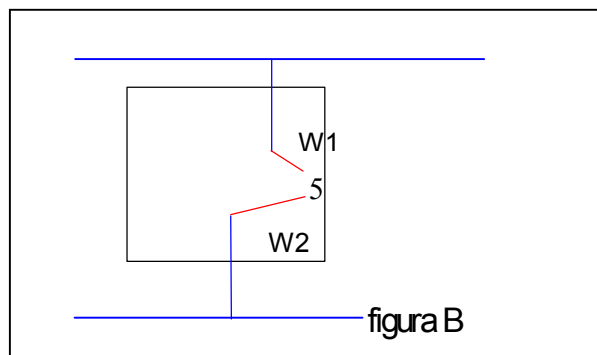
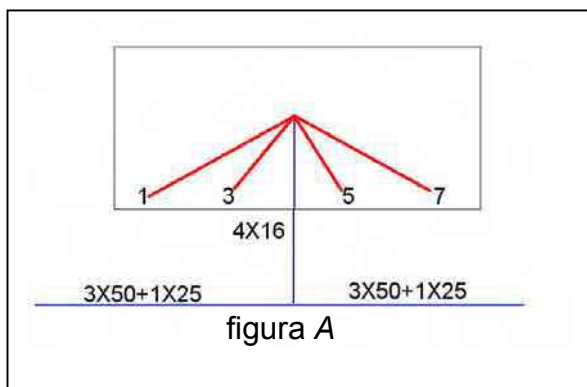
- Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160). Disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- nel caso di Bassa Tensione bisogna indicare se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .

Queste informazioni sono richieste anche nel caso la posa sia effettuata su canalizzazioni già esistenti.

Raggio (associazione allacciamento - n°civico).

Il “raggio” è la rappresentazione grafica che associa l'allacciamento al n° civico alimentato.

È rappresentato da una linea che, partendo dall'estremo libero dell'allacciamento, collega uno o più civici alimentati (esempio in figura A).



Nel caso in cui un civico sia alimentato da più prese (esempio di figura B), dovranno essere riportati tutti i raggi tra le prese e il civico alimentato. In occasione della posa dei contatori dovrà essere specificato per ciascun contatore il raggio (W1 o W2 ecc) al quale va associato.

1.5.1.2 ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

Cavi

- tensione di esercizio (es.: 380V , 220V ecc.) ;
- descrizione della composizione del fascio di cavi (es.: 3x1x16 + 1x10 , ecc.)
- data esercizio.

Canalizzazioni

- diametro e materiale delle canalizzazioni che contengono i cavi;
- disegno in sezione delle canalizzazioni posate con rappresentazione della distribuzione in esse dei cavi
- indicazione se la canalizzazione è usata anche per la Media Tensione o se distinta .
- vedi allegato per centro luminoso

	Documento	DO 0011	Pag. 5 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Restituzione dati centri luminosi

Cabina-Armadietto	
	Matricola
	Denominazione
Tipo sostegno	
	Materiale
	Tipo
Tipo armatura	
	modello
Lampade	
	Caratteristica
	Potenza
Data esercizio impianto	

	Documento	DO 0011	Pag. 6 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.3 GAS:

Restituzione dati posa/lievo gas

Condotte ed allacci posati		
	Diametro nominale	
	Rivestimento esterno	
	Materiale	
	Pressione esercizio	
	Anno posa	
Condotte levate/abbandonate		
	Tipo dismissione	
		Abbandonato
		Demolito
Quotature planimetriche		
Profondità		
	ogni 50metri	
Punto connessione con rete esistente		
Elenco elementi puntuali		
	Riduzione	
	Disco cieco	
	Fondello	
	Giunto transizione	
	Flangia	
	Sifone	
	Sfiato	
	Tappo	
	Manicotto	
	Preso pressione	
	Giunto dilatatore	
	Conchiglia	
Giunto dielettrico		
	aperto/chiuso	
Valvole		
	aperto/chiuso	
	tipo	
Cabine		
	nome	
	numero	
Alimentatore catodico		
	tipo	
	numero	
Connessioni elettriche catodiche		

	Documento	DO 0011	Pag. 7 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.1.4 TELERISCALDAMENTO:

- tipo di condotta (indicando quella di andata e quella di ritorno)
- tipo di acciaio (FE 360, FE 420, FE 510)
- diametro e spessore della condotta in millimetri
- compensatori di dilatazione (tipo)
- punti fissi (tipo)
- materassini (tipo)
- anno di posa.
- percorso, collegamenti, colore , lunghezze , tipo (nordico stagnato, nordico isolato, Ni-Cr) dei conduttori di segnalazione perdite e ubicazione delle apparecchiature relative.

N.B.: Normalmente le quote sono riferite all'interasse delle tubazioni ed è richiesta anche la distanza dei due assi delle tubazioni .

1.5.1.5 TELECOMUNICAZIONI FIBRA OTTICA:

- Cavi di fibra ottica (tra muffola e muffola, tra POP e muffola, tra muffola e cassetto "terminazione", cassetto e cassetto):
 - tipo di cavo: dorsale o spillamento
 - descrizione della composizione del cavo (es.: 144-96-48 fibre, 24 12,8 4 fibre per spillamenti);
 - sigla del cavo(es.: SMR-NZD-MM);
 - anno di posa;
 - costruttore
 - lunghezza in metri del cavo (lunghezza del cavo, non del percorso, e quindi comprensivo dell'eventuale scorta).
- Canalizzazione (riservate alle telecomunicazioni)
 - Numero di canalizzazioni suddivise per diametro (esempio 2 tubi PVC dn 110 e 3 tubi PVC dn 160).In caso di terne di tubi indicare la quantità di terne e il diametro (es:due terne diametro 50)
 - numero e diametro delle controguaine (tubi infilati nelle canalizzazioni per contenere il cavo in FO) infilate nella canalizzazione (es: 2 controguaine diam 50)
 - anno di posa
 - disegno in sezione delle canalizzazioni e della disposizione dei cavi e controguaine al loro interno.
- Pozzetti
 - Indicare se il pozzetto contiene scorta di cavo;
 - numero metri di scorta di cavo nel pozzetto;
 - dimensioni in cm. in pianta del pozzetto (es. 80x120)
 - Dimensione in cm del chiusino (es. dn 60, 80x120).
- Muffole
 - specifica tipo di muffola nel pozzetto (es.:muffola di spillamento o giunzione, muffola compatta);
- Terminazione cliente
 - Nome cliente
 - Codice della sede cliente
 - descrizione del tipo di armadio al punto di consegna dello spillamento (es.: BOX-MOC)
- POP
 - Denominazione del POP (es: Golosine)
 - Codice interno del POP (es A1)
 - Tipo di rack e numero di ciascun tipo (due rack 60x60 e un rack 30x90)

	Documento	DO 0011	Pag. 8 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

1.5.2 SERVIZI LEVATI , ABBANDONATI O FUORI SERVIZIO

Per i servizi preesistenti , sullo stesso disegno , vanno indicate, oltre all'anno di dismissione, le seguenti diciture:

- *Levato*: quando la condotta è fisicamente levata d'opera, cioè non rimane sotterrata
- *Abbandonato*: quando la condotta è scollegata dalla rete per non essere più riutilizzata ma è abbandonata sotto terra.
- *Fuori servizio*: la condotta è posta temporaneamente fuori servizio, non é da considerare abbandonata in quanto ne é prevista, o é possibile aprendo la saracinesca, la rimessa in servizio.

Le stesse diciture vanno riportate anche per quanto riguarda le canalizzazioni di protezione dei servizi veri e propri ; ci si riferisce ad esempio alle tubazioni nelle quali sono posati i cavi elettrici.

1.6 DATI RICHIESTI PER GLI ALLACCIAMENTI.

Gli allacciamenti di:

- gas media pressione,
- gas alta pressione,
- cavi EE interrati ,
- teleriscaldamento

dovranno essere quotati planimetricamente come normali condotte di rete .

Per gli allacciamenti di **gas bassa** pressione é richiesta una rappresentazione planimetrica indicativa del percorso, del materiale, del diametro e del tipo di allaccio se vecchio tipo con gomiti interrati (cod.0002) o nuovo tipo senza gomiti interrati (cod.0004)

1.7 DATI RICHIESTI PER GLI ALTRI SERVIZI MESSI IN LUCE DURANTE LO SCAVO.

Nella planimetria o nelle monografie devono essere rappresentate anche le condotte degli altri servizi messi in luce in occasione degli scavi. Tali tratti di condotta devono essere rappresentati in planimetria nella corretta posizione relativa alla nuova condotta e, per quanto é possibile individuare, di essi deve essere indicato il materiale, il diametro e il servizio (gas AP MP BP, teleriscaldamento ecc.)

1.8 RILIEVO TACHEOMETRICO

Il punto di stazione tacheo verrà individuato appoggiandosi a due punti fiduciali (PF1 e PF2) scelti dall'operatore fra quelli evidenziati sulla mappa fornita dall'AGSM.

Sul fiduciale PF1 (cod. 54) oltre che alla misurazione della distanza verrà effettuato l'azzeramento angolare, si consiglia quindi per limitare eventuali errori di scegliere un punto adeguatamente distante dalla stazione.

Il fiduciale PF2 (cod. 55) dovrà essere vicino al punto di stazione e più possibile perpendicolare all'allineamento

Il rilievo dovrà essere integrato con almeno tre battute su punti fiduciali (cod. 51) al fine di permettere una riduzione di errore tramite eventuale rototraslazione.

Nel caso di rilievi che necessitano di più di una stazione bisognerà osservare queste regole:

- ❖ nel file, l'ultimo punto battuto dalla prima stazione sarà la posizione della seconda stazione
- ❖ nel file, il primo punto battuto dalla seconda stazione sarà la posizione della prima stazione

l'azzeramento angolare per la seconda stazione sarà fatto sulla posizione della prima stazione.

Per eventuali chiarimenti, si faccia riferimento all'ufficio S.I.T. dell'AGSM.

Nella tabella di figura 5 sono evidenziati i campi previsti e precisamente:

colonna 1: nome stazione	(progressivo di stazione es. S1;S2;S3 Sn)
colonna 2: altezza strumento	(in metri)
colonna 3: numero punto	(n° progressivo all'interno del rilievo)
colonna 4: altezza prisma	(in metri)
colonna 5: distanza	(distanza orizzontale in metri)
colonna 6: angolo centesimale	(azimut)
colonna 7: dislivello	
colonna 8: codice punto.	

 agsm	Documento	DO 0011	Pag. 9 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

Per l'individuazione del codice punto di colonna 8, si faccia riferimento alla tabella seguente che potrà essere arricchita di nuovi codici:

TABELLA CODICI	
cod.	DESCRIZIONE
08	ALTRO - Da specificare
50	PUNTO DI STAZIONE TACHEOMETRICA
51	RIBATTUTE SU FIDUCIALI
54	PF1 DI ALLINEAMENTO
55	PF2 DI DISTANZA
57	PUNTO AGSM RIBATTUTO
60	PALO ILLUMINAZIONE
61	PALO LINEA EE
81	GIUNTO DIELETTRICO
84	RIDUZIONE
86	RIDUTTORE DI PRESSIONE
87	FONDELLO
88	CONTATORE
100	CONDOTTA GAS BP
101	CONDOTTA GAS MP
102	CONDOTTA GAS AP
103	SARACINESCA GAS BP
104	SARACINESCA GAS MP
105	SARACINESCA GAS AP
106	GIUNTO DIELETTRICO GAS
108	RIDUZIONE GAS
109	SIFONE GAS
110	CENTRO CHIUSINO GAS
111	DISCO CIECO GAS
112	SFIATO GAS
113	CABINA GAS (UTENTE)
140	CAVO MT
141	CAVO BT
142	CHIUSINO MT
143	CHIUSINO BT
150	POZZETTO TELERISCALDAMENTO
160	POZZETTO TELECOMUNICAZIONI
161	CAVIDOTTO TELECOMUNICAZ.

Il resto delle informazioni richieste saranno restituite su planimetria con eventuali altri documenti di corredo come richiesto.

In planimetria vanno indicati quali punti sono PF1 e PF2 i punti FIDUCIALI o AGSM ribattuti (cod. 51-57).

1.9 PAGAMENTI.

Il rilievo (operazioni in campagna, rielaborazioni, produzione elaborati finali) verrà liquidato secondo le seguenti voci:

- ♦ “Punto rilevato”: un punto è considerato “rilevato” indipendentemente dalla modalità di rilievo planimetrico (corda metrica, rilievo tacheometrico o altro). Nel caso dei chiusini dei pozzetti di fognatura il rilievo del punto è comprensivo del rilievo altimetrico di precisione. Nel caso di rilievo tacheometrico i punti PF1 e PF2 **non sono** da considerarsi “punti rilevati”.

	Documento	DO 0011	Pag. 10 di 14
	MANUALE DI QUOTATURA RETI	Rev. 0	
GIS Cartografia e Modellazione			

- ♦ “Stazione”: nel caso di rilievo planoaltimetrico è previsto un importo per ogni stazione effettuata. Il compenso per il rilievo dei punti PF1 e PF2 **è compreso** nell’importo della “stazione”.

QUOTATURE TIPO

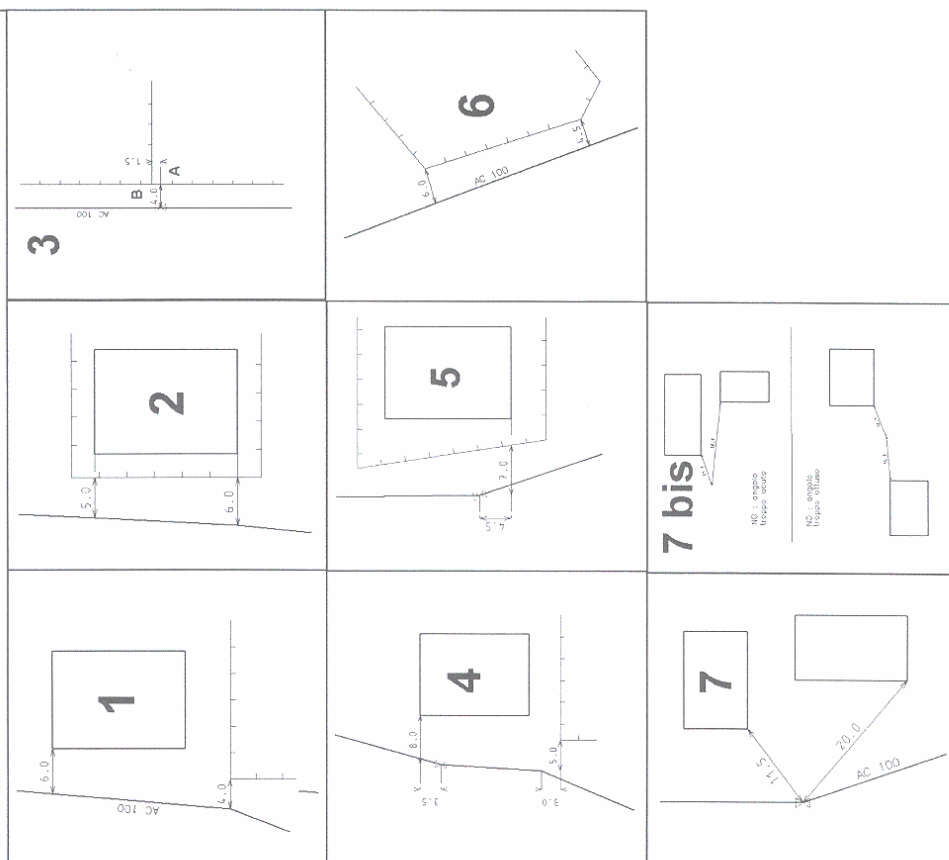
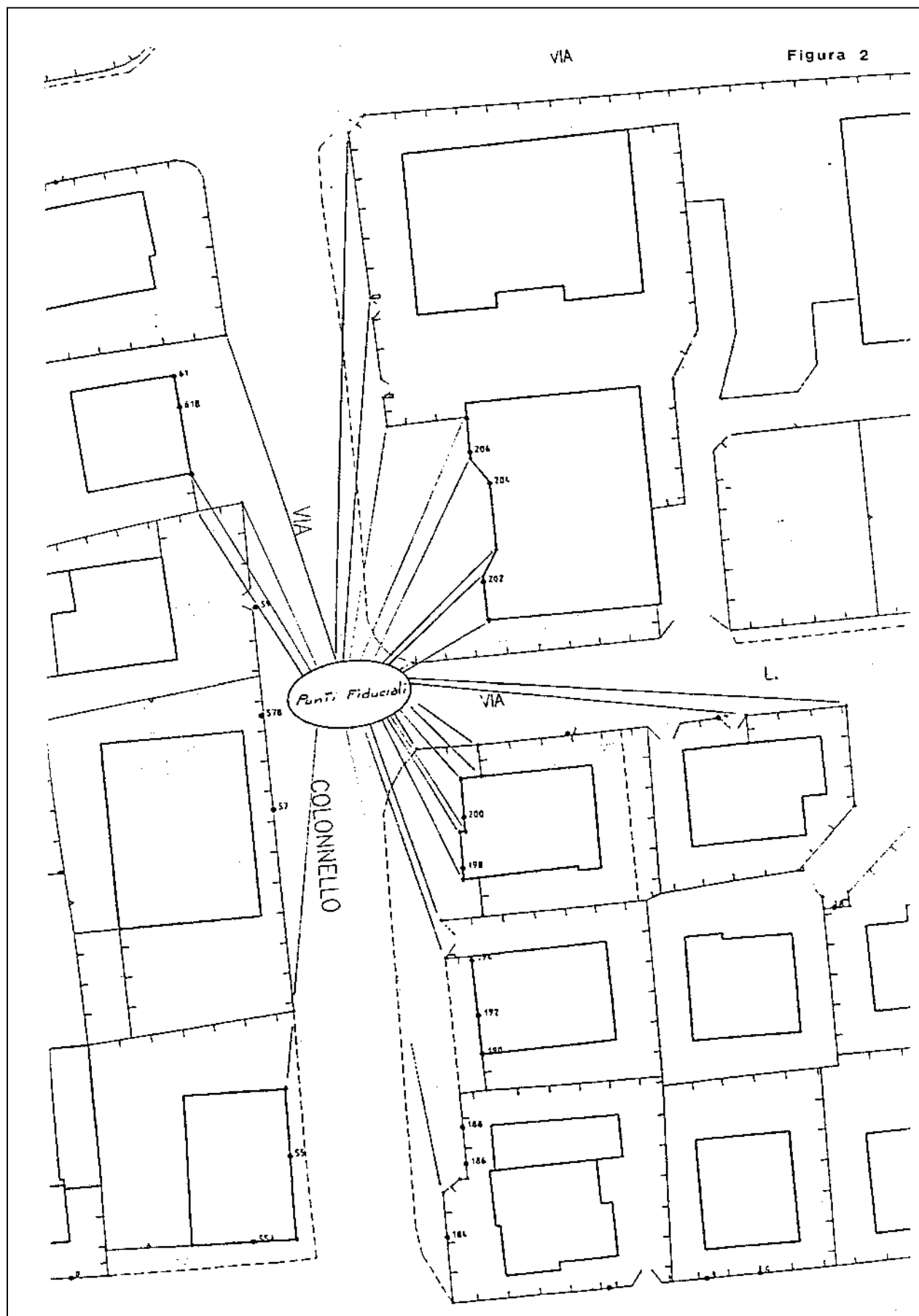


Figura 1

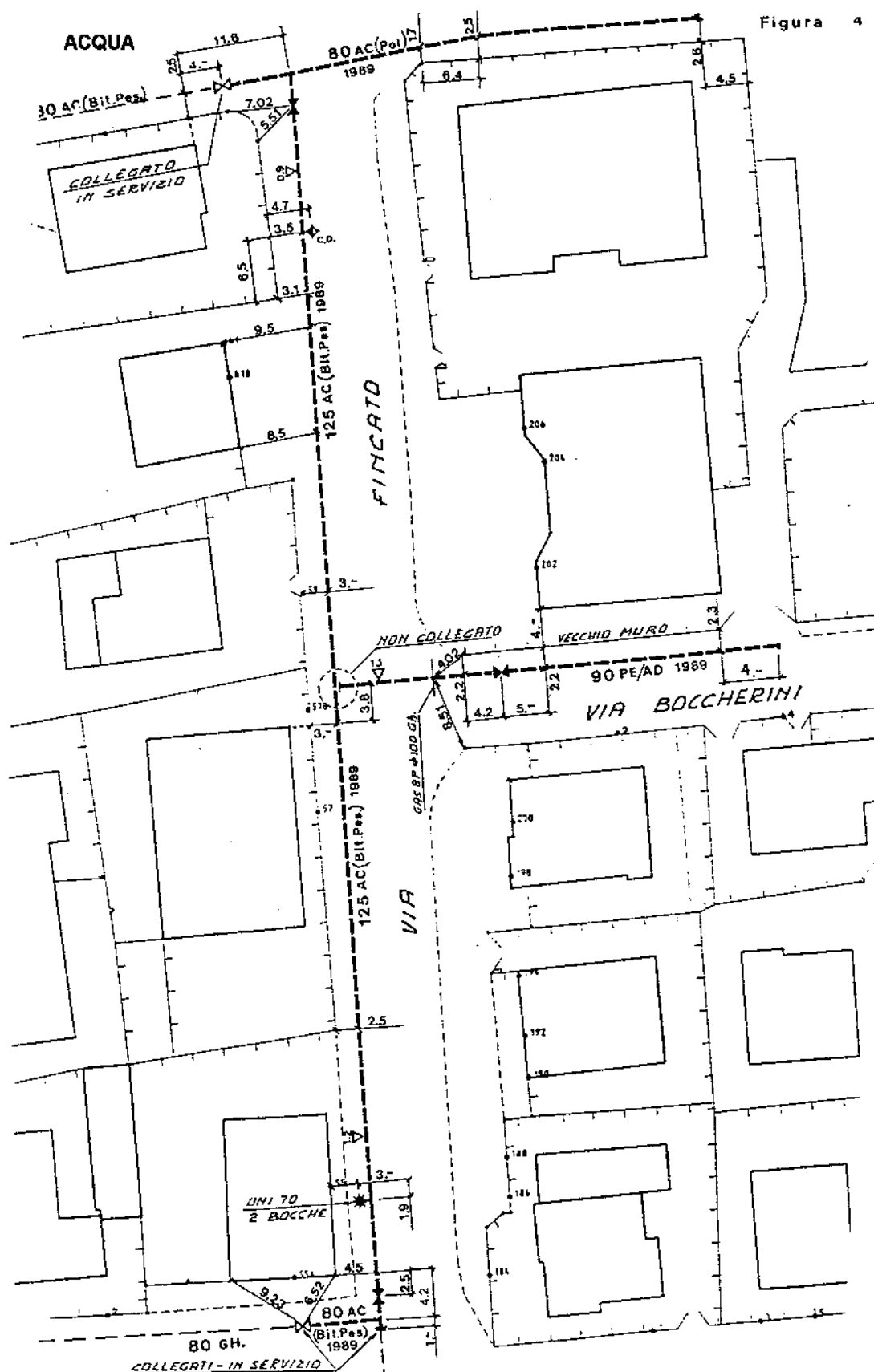
- 1** DISTANZA DALLO SPIGOLO DI UN EDIFICIO O MURETTO LUNGO IL PROLUNGAMENTO DI UN SOLO LATO
- 2** DISTANZA DA UN MURETTO LUNGO IL PROLUNGA - MENTO DI UN EDIFICIO
- 3** DISTANZA IN DIREZIONE ORTOGONALE AD UN ALTO DI UN EDIFICIO O MURETTO PRESA IN UN PUNTO "B" DISTANTE UNA LUNGHEZZA NOTA DA UN PUNTO "A"
- 4** DISTANZA DALLO SPIGOLO DI UN EDIFICIO O MURETTO LUNGO IL PROLUNGAMENTO DI UN SOLO LATO PIU' LA DISTANZA IN DIREZIONE ORTOGONALE ALLA PRECEDENTE
- 5** DISTANZA DA UN MURETTO LUNGO IL PROLUNGAMENTO DI UN LATO DELL'EDIFICIO PIU' LA DISTANZA IN DIREZIONE ORTOGONALE ALLA PRECEDENTE
- 6** DISTANZA DALLO SPIGOLO DI UN EDIFICIO IN DIREZIONE ORTOGONALE AD UNO DEI LATI CONVERGENTI SULLO SPIGOLO
- 7** DISTANZA DI UN PUNTO DA DUE PUNTI (SPIGOLO DI UN EDIFICIO, MURETTO, ECC.



MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione



MANUALE DI QUOTATURA RETI

Rev. 0

GIS Cartografia e Modellazione

figura 5

M.STAZ	H.STR	PUNTO	H.PRI	CAMPO1	CAMPO2	CAMPO3	NOTA	TRZ
S1	1.550	1	1.700	189.745	0	-0.584	54	K3
S1	1.550	2	1.700	6.077	108.8645	-0.018	55	K3
S1	1.550	3	1.700	68.789	91.6645	0.014	51	K3
S1	1.550	4	1.700	97.868	85.8475	-0.186	51	K3
S1	1.550	5	1.700	104.623	50.596	0.136	51	K3
S1	1.550	6	1.700	155.831	29.6215	-0.127	57	K3
S1	1.550	7	1.700	239.892	5.963	-0.869	32	K3
S1	1.550	8	1.700	221.397	4.281	-0.848	32	K3
S1	1.550	9	1.700	200.384	2.3545	-0.688	32	K3
S1	1.550	10	2.500	219.546	6.6665	0.16	51	K3
S1	1.550	11	1.700	124.46	398.7115	-0.344	32	K3
S1	1.550	12	1.700	124.682	397.7045	-0.27	32	K3
S1	1.550	13	1.700	113.776	397.1145	-0.212	32	K3
S1	1.550	14	1.700	113.57	398.299	-0.33	32	K3
S1	1.550	15	1.700	118.022	397.62	-0.124	60	K3
S1	1.550	16	1.700	104.177	396.8335	-0.067	78	K3
S1	1.550	17	1.700	107.66	396.737	-0.197	32	K3
S1	1.550	18	1.700	107.524	398.0185	-0.275	32	K3
S1	1.550	19	1.700	96.997	396.137	-0.18	32	K3
S1	1.550	20	1.700	96.488	397.5015	-0.238	32	K3
S1	1.550	21	1.700	90.028	397.163	-0.244	32	K3
S1	1.550	22	1.700	90.058	395.733	-0.174	32	K3
S1	1.550	23	1.700	83.31	395.3025	-0.059	32	K3
S1	1.550	24	1.700	81.744	395.2285	-0.079	32	K3
S1	1.550	25	1.700	88.153	395.914	-0.044	60	K3
S1	1.550	26	1.700	90.826	394.551	-0.185	22	K3
S1	1.550	27	1.700	70.475	394.276	-0.023	10	K3
S1	1.550	28	1.700	54.02	391.818	-0.03	10	K3
S1	1.550	29	1.700	61.436	393.406	0.025	60	K3
S1	1.550	30	1.700	53.008	391.5395	0.005	32	K3
S1	1.550	31	1.700	51.471	390.808	-0.023	32	K3
S1	1.550	32	1.700	46.152	389.5245	-0.109	32	K3
S1	1.550	33	1.700	45.541	392.0225	-0.172	32	K3
S1	1.550	34	1.700	37.433	388.387	-0.104	32	K3
S1	1.550	35	1.700	37.163	389.521	-0.145	32	K3
S1	1.550	36	1.700	31.715	383.4385	-0.004	32	K3
S1	1.550	37	1.700	34.909	385.9015	0.043	60	K3
S1	1.550	38	1.700	30.446	93.113	0.007	60	K3
S1	1.550	39	1.700	16.866	87.199	-0.115	60	K3
S1	1.550	40	1.700	124.962	88.361	-0.257	13	K3
S1	1.550	41	1.700	129.917	88.6825	-0.418	10	K3
S1	1.550	42	2.500	129.606	88.4615	0.32	14	K3
S1	1.550	43	2.000	108.615	86.5995	-0.009	13	K3
S1	1.550	44	1.700	112.914	86.3635	-0.24	13	K3
S1	1.550	45	1.700	105.519	85.8215	-0.214	13	K3
S1	1.550	46	1.700	88.85	83.9095	0.046	6	K3
S1	1.550	47	2.000	82.639	363.6885	-0.1	56	K3
S2	1.540	48	2.000	82.689	0	1.006	57	K3
S2	1.540	49	2.500	93.421	391.13	1.374	51	K3
S2	1.540	50	2.500	54.581	389.5445	1.414	13	K3
S2	1.540	51	2.500	46.22	3.0105	1.22	13	K3
S2	1.540	52	2.500	44.033	8.451	1.203	13	K3
S2	1.540	53	2.500	43.95	8.949	1.418	13	K3
S2	1.540	54	5.000	37.708	13.0335	2.208	1	K3
S2	1.540	55	2.500	43.006	6.445	1.018	32	K3

**

POSIZIONE 2ª STAZIONE

POSIZIONE 1ª STAZIONE

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	2
2.	PREMESSA.....	2
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5.	CARATTERISTICHE GENERALI	3

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SA_P_0002 rev.00		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per illuminazione pubblica

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica stradale sul territorio comunale. Tutti i materiali dovranno essere prodotti in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione stradale, adatti all'impiego di lampade a scarica nei gas.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di legge e normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente. Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

Norma CEI 34-59

- Apparecchi di illuminazione e componenti.

CEI EN 60598

- Apparecchi di illuminazione.

CEI EN 60529

- Gradi di protezione per involucri.

CEI EN 62262

- Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

UNI EN 13032

- Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Legge Regionale Veneto n°17/09

- Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050

- Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore.

5. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono presentare le seguenti caratteristiche:

- telaio in pressofusione di alluminio;
- copertura in pressofusione di alluminio; l'apertura del coperchio deve essere effettuata senza l'uso di attrezzi; il coperchio deve poter rimanere bloccato in posizione di apertura; dovranno altresì essere previsti dispositivi che impediscano la caduta dei componenti nelle fasi di manutenzione;
- il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio) e deve far presa sullo stesso per una lunghezza minima di 100 mm; gli apparecchi devono essere predisposti per l'installazione su sbraccio a parete o palo con diametro esterno compreso tra 42 e 60 mm oppure per l'installazione testa-palo con diametro esterno compreso tra 60 e 76 mm;
- tutti gli accessori, ad esempio cerniere, perni e viteria, dovranno essere in acciaio inox;
- il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi; comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- riflettore costruito in alluminio con titolo minimo 99.85%, opportunamente trattato in superficie per garantirne la prestazione nel tempo, in conformità alle norme relative; il titolo deve essere indicato in modo chiaro e indelebile sul riflettore stesso;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- le guarnizioni e i collanti utilizzati per le sigillature devono essere realizzati con materiale idoneo a sopportare, nel tempo, le sollecitazioni meccaniche e termiche possibili;
- grado di protezione vano ottico ed ausiliari elettrici IP65 minimo;
- classe d'isolamento II con sezionatore di linea meccanico bipolare;
- ottica cut-off;
- portalampada in ceramica o porcellana;
- alimentatore di tipo convenzionale o compatto elettronico con protezione termica, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \varphi \geq 0,9$;
- fusibile interno di protezione di idonea portata e corpo in ceramica con base portafusibile di tipo sezionabile fissata alla piastra degli ausiliari elettrici;
- cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere del tipo a sovrapposizione a tre fili cablato all'interno del corpo illuminante, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici);
- dispositivo di ancoraggio del cavo montante di alimentazione in materiale isolante;
- piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'utilizzo di attrezzi;
- dispositivi per la regolazione del portalampada o del riflettore con struttura rigida e robusta che garantisca un bloccaggio inalterabile nel tempo e durante le operazioni di manutenzione;
- il colore delle superfici esterne dovrà corrispondere alle tabelle RAL e adattarsi il più possibile a quello degli apparecchi contigui già installati e alle caratteristiche dell'ambiente;
- tutti i materiali impiegati nella costruzione degli apparecchi dovranno essere riciclabili.

Per ogni apparecchio il Costruttore dovrà fornire copia della documentazione fotometrica realizzata in conformità col capitolo 9 della Norma UNI 10671 e certificata da un laboratorio indipendente di riconosciuto prestigio, in base al Regolamento IMQ Performance.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	3
2.	premessa.....	3
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
5.	NORME GENERALI	5
5.1.	COMUNICAZIONI E DOCUMENTI	5
5.2.	RIESAME DEI PROGETTI	5
5.3.	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	6
5.4.	VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO	6
5.5.	ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI	6
5.6.	PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE	7
5.7.	CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE	7
6.	MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE	8
6.1.	SOSTEGNI	8
6.2.	PLINTI.....	8
6.3.	POSA DEI PALI.....	10
6.4.	APPARECCHI ILLUMINANTI	10
6.4.1.	ILLUMINAZIONE STRADALE.....	10
6.4.2.	ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI.....	10
6.4.3.	LAMPADE	11
6.5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	12
6.5.1.	Tipo di posa.....	12
6.5.2.	PROFONDITÀ DI POSA	12
6.5.3.	MATERIALI COSTRUTTIVI	12
6.5.4.	GIUNZIONI	13
6.5.5.	IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI	13
6.5.6.	SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	13
6.6.	POZZETTI.....	14
6.7.	IMPIANTO DI TERRA	14
6.7.1.	SPECIFICHE GENERALI	14
6.7.2.	TIPO DI POSA.....	15
6.7.3.	CAVO DI TERRA	15
6.7.4.	DISPERSORI.....	15
6.7.5.	GIUNZIONI	15

revisione	Descrizione modifica		data
1	Revisione generale		23/11/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.6.	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI	15
7.	ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI	17
7.1.	ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI	17
7.2.	NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE	17
7.2.1.	BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE	17
8.	POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO	18
8.1.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	18
8.2.	SOSTEGNI	19
8.2.1.	POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE	19
8.2.2.	INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE	20
8.2.3.	PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE	20
8.3.	POZZETTI	20
8.4.	QUADRI ELETTRICI	20
8.5.	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO	20
9.	VERIFICHE TECNICHE	21
9.1.	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.1.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.2.	POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO	22
9.2.	CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE	27
10.	PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO	27
10.1.	VISITE DI VERIFICA	27
10.2.	PRESA IN CARICO A STRALCI	27
11.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE	28
11.1.	RESPONSABILI DEI LAVORI	28
11.2.	ELABORATI PROGETTUALI	29
11.3.	SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI	30
12.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO	30
12.1.	COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE	30
12.2.	ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI	31
12.3.	RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI	31
13.	RILIEVO DELL'IMPIANTO	31

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica.

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio comunale.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le prescrizioni da seguire nella scelta dei materiali, dei particolari costruttivi e nella realizzazione della nuova rete di illuminazione pubblica.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della progettazione, esecuzione e collaudo delle opere oggetto della presente prescrizione tecnica, dovranno essere osservate le prescrizioni di legge, normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente, e di tutte le prescrizioni tecniche applicabili emanate da AGSM.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

- Legge Regionale Veneto 17/09: "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- Legge n°791 del 18 Ottobre 1977: "Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico";
- Legge n°339 del 28 Giugno 1986: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne";
- D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. n.81 del 30 Aprile 2008: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- D.P.R. n°462 del 22 Ottobre 2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi per la messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
- D.M. n°449 del 21 Marzo 1988: “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aree esterne”;
- Norma CEI EN 60598-1 : “Apparecchi di illuminazione” - Parte I: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI EN 60598-2/5: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori”;
- Norma CEI EN 60598-2/3: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale”;
- Norma CEI 64-2: “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio”;
- Norma CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;
- Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma UNI EN 40: “Pali per illuminazione”;
- Norma UNI 10819: “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI 11095: “Luce ed illuminazione - Illuminazione delle gallerie”;
- Norma UNI 11248: “Illuminazione stradale - Scelta della categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-2: “Illuminazione stradale: prescrizioni prestazionali”;
- Norma UNI EN 13201-3: “Illuminazione stradale: calcolo delle prestazioni”;
- Norma UNI EN 13201-4: “Illuminazione stradale: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050: "Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore".

5. NORME GENERALI

5.1. COMUNICAZIONI E DOCUMENTI

Il soggetto attuatore dovrà comunicare ad AGSM:

1. il nominativo, il domicilio, il numero telefonico, e-mail e fax, del soggetto attuatore o, se si tratta di Società, del legale rappresentante;
2. il nominativo del progettista incaricato, prima o contestualmente alla richiesta di parere;
3. la data prevista per l'inizio dei lavori, il nominativo del Direttore dei Lavori, dell'impresa/e che realizzerà/anno i lavori e, in caso di urbanizzazioni, il protocollo del Permesso di Costruire, almeno una settimana prima dell'inizio dei lavori;
4. la data di ultimazione delle opere, ed il nome del collaudatore entro una settimana dall'avvenuta ultimazione;
5. ogni eventuale variazione dei dati sopra indicati;
6. copia di eventuali concessioni o permessi di qualsivoglia natura (Provincia, ANAS, USL, ARPA, Vigili del Fuoco...), laddove necessari, almeno una settimana prima della data prevista per la visita di presa in carico da parte di AGSM;
7. la "documentazione preliminare alla visita di verifica da parte di AGSM", indicata nella presente prescrizione tecnica, almeno una settimana prima della data prevista per la visita stessa.

5.2. RIESAME DEI PROGETTI

Nel corso dell'attività di progettazione è previsto un riesame dei progetti per verificarne la correttezza della progettazione.

Il riesame dei progetti avverrà, a seconda dei casi, nel modo seguente:

- a) in caso di committente interno ad AGSM Verona è previsto un riesame nel corso dell'attività di progettazione, assieme al committente;
- b) in caso di committente terzo verrà eseguito, a seconda del livello di progettazione, quanto previsto ai punti 5.1 e 5.2 dell'istruzione operativa IO 0194.

La documentazione da produrre a tale scopo è indicata al capitolo 11 della presente prescrizione tecnica. Ogni e qualsiasi variazione delle opere rispetto a quanto approvato dovrà essere preventivamente concordata con AGSM. I documenti esplicativi di tali modifiche dovranno inoltre essere trasmessi agli uffici comunali competenti a carico del soggetto attuatore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

5.3. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

AGSM si riserva la possibilità di effettuare visite in cantiere in corso d'opera, al fine di verificare la rispondenza di ciò che a fine lavori potrebbe risultare di difficile verifica, con particolare attenzione al tipo ed alla profondità di posa dei cavidotti ed alle dimensioni dei plinti.

Per tale motivo la mancata comunicazione della data di inizio lavori, indicata al punto 3 del paragrafo 5.1, potrà comportare la richiesta di saggi da parte di AGSM in sede di verifica per la presa in carico dell'impianto, a carico del soggetto attuatore.

5.4. VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO

Il collaudo tecnico-funzionale delle opere sarà in carico al soggetto attuatore. Alle operazioni di collaudo il soggetto attuatore dovrà invitare comunque anche AGSM, la quale si riserverà di presenziare o meno alle stesse. La verifica finale per la presa in carico dell'impianto da parte di AGSM, potrà essere effettuata solamente dopo la trasmissione della documentazione che, alla fine dei lavori, il soggetto attuatore o il Direttore dei Lavori dovrà trasmettere ad AGSM. In assenza di tale documentazione, o se questa dovesse risultare incompleta, AGSM non procederà ad eseguire le verifiche per la presa in carico.

5.5. ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI

L'alimentazione degli impianti potrà essere derivata da un impianto esistente oppure realizzata mediante nuova fornitura elettrica.

E' obbligo del soggetto attuatore, nel caso di nuovo quadro di alimentazione, realizzarne l'allacciamento con fornitura di energia elettrica a sé intestata. In tal caso la responsabilità dell'impianto e l'onere di fornitura sarà in carico al soggetto attuatore fino al momento della verifica di presa in carico da parte di AGSM con esito positivo. Solamente dopo l'avvenuta presa in carico degli stessi da parte di AGSM, la fornitura verrà intestata all'Amministrazione Comunale. E' indispensabile, prima dell'accensione del quadro, che vengano trasmesse ad AGSM le informazioni indicate ai capitoli 12 e 13 della presente prescrizione tecnica. Contestualmente alla verifica di presa in carico AGSM valuterà lo stato di manutenzione degli impianti. Qualora questi, a causa del lungo tempo trascorso dalla data di inizio lavori alla data di richiesta di presa in carico, necessitassero di interventi tali da riportare gli stessi alla condizione di prima installazione, AGSM provvederà ad inviare all'Amministrazione Comunale il preventivo delle opere, la quale deciderà se far eseguire i lavori al soggetto attuatore oppure ad AGSM stessa, che fatturerà gli oneri al soggetto attuatore. In particolare per impianti in funzione da oltre 24 mesi prima della consegna ad AGSM il lottizzante stesso provvederà a propria cura e spese alla sostituzione di tutte le lampade dell'impianto. In ogni caso il certificato di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

collaudo degli impianti dei quali si chiede la presa in carico da parte di AGSM dovrà essere datato non oltre 6 mesi dalla data di richiesta stessa.

5.6. PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE

Gli oneri per la gestione e la manutenzione degli impianti, nonché la piena responsabilità, resteranno in capo al soggetto attuatore fino al momento dell'accettazione degli stessi da parte di AGSM, che verrà formalizzata attraverso il verbale di presa in carico.

Il verbale di presa in carico degli impianti verrà redatto da parte di AGSM e inviato agli uffici competenti del Comune ed al soggetto attuatore per conoscenza.

Dalla data del verbale di presa in carico gli impianti avranno la garanzia del costruttore pari a 12 mesi e resterà la risoluzione di qualsiasi problematica tecnica relativa al funzionamento dell'impianto. In caso di guasto il soggetto attuatore sarà chiamato da AGSM ad intervenire per la sostituzione delle parti difettose.

Il soggetto attuatore potrà richiedere l'intervento di AGSM per eliminare il guasto, sostenendone i relativi oneri. In caso di mancato intervento del soggetto attuatore, l'AGSM procederà alla risoluzione del guasto informando l'Amministrazione Comunale, provvedendo ad addebitare quanto eseguito al soggetto attuatore stesso.

5.7. CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE

Nell'evenienza che la futura proprietà delle vie o aree interessate del Permesso di costruire dovesse essere variata nel corso dell'iter della pratica si rende necessario contestualmente l'esecuzione di tutte quelle varianti del progetto necessarie per il rispetto del presente documento.

Tali varianti devono essere concordate ed in seguito approvate da AGSM; la variante presentata verrà ad essere documento integrante, assieme al progetto originario, ai fini del collaudo, e dovrà essere conforme a quanto prescritto nella presente prescrizione tecnica per i progetti.

Ne consegue obbligatoriamente che se una strada destinata ad essere privata viene resa pubblica, su questa non deve più passare alcuna parte degli impianti privati, e l'impianto da progettare e realizzare deve essere rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal presente documento.

Viceversa se da pubblica diviene privata tutti gli impianti che erano stati concordati non riguardano più l'AGSM, e la rete restante deve essere variata in modo da essere funzionante autonomamente e da non avere parti che insistano su suolo pubblico.

Le aree private ad uso pubblico, se richiesto dall'Amministrazione Comunale, potranno essere collegate agli impianti di pubblica illuminazione alle seguenti condizioni:

- che siano aree con accesso disponibile 24 ore su 24 senza cancelli, sbarre o transenne,
- che siano in tutto conformi a quanto prescritto nel presente documento.

6. MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

6.1. SOSTEGNI

I pali dovranno essere preferibilmente conici, privi di sbraccio dotati di protezione alla base di incastro e conformi in tutto alla prescrizione tecnica allegata, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione di AGSM, l'utilizzo di pali diversi.

Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore, non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

I pali di norma dovranno essere di altezza standard scelta fra quelle indicate nella prescrizione tecnica relativa. In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista garantire, attraverso la scelta coordinata di lampade, apparecchi illuminanti, altezza ed interdistanza dei pali, il rispetto delle prescrizioni di cui paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica, per il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici.

Tutte le soluzioni individuate dal progettista dovranno essere concordate con AGSM preliminarmente alla prima stesura del progetto.

6.2. PLINTI

I plinti di fondazione per la posa dei punti luce, devono essere realizzati in c.l.s. del tipo Rck 15 N/mm² o superiore. I plinti dovranno essere conformi a quanto rappresentato in figura 1 sotto riportata; per eventuali variazioni delle dimensioni che il soggetto attuatore dovesse ritenere necessarie, dovrà essere presentata idonea relazione di calcolo per l'approvazione di AGSM.

Sarà responsabilità dei tecnici nominati dal titolare del soggetto attuatore valutare se tali dimensioni sono sufficienti a garantire la stabilità del palo, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

I plinti di fondazione per sostegni di altezza fuori terra maggiore di 12 m con bracci o apparecchi multipli, dovranno essere calcolati dal soggetto attuatore il quale presenterà copia del progetto ad AGSM, corredata da un'indagine geologica per la determinazione della portanza del terreno. I calcoli andranno allegati al progetto all'atto della presentazione dello stesso. Le medesime prescrizioni valgono se si rendesse necessario realizzare plinti di fondazione sui bordi inclinati delle strade.

La parte superiore dei plinti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a vista.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e della eventuale messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC/PEAD del diametro nominale di 63 mm minimo; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati solamente se in tutto conformi a quanto sopra indicato.

In ogni caso al fine di ottenere l'autorizzazione all'utilizzo di plinti prefabbricati il progettista dovrà fornire ad AGSM le sezioni esplicative, le specifiche costruttive ed il calcolo statico nelle condizioni di posa.

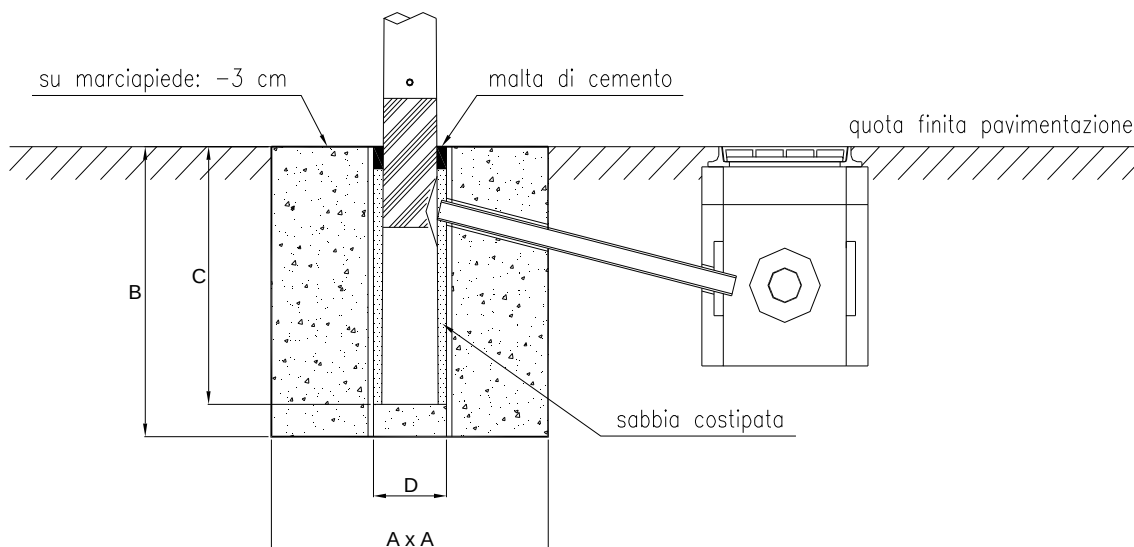
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Nella tabella seguente sono elencate le dimensioni dei plinti per i sostegni standardizzati:

Codice sostegno	L (Lungh. tot. sostegno) m	D (Ø Foro) mm	A mm	B mm	C Interr. mm
A450	4,50	200	600	600	500
A680	6,80	250/300	800	900	800
A880	8,80	250/300	800	900	800
A980	9,80	250/300	900	900	800
A108	10,80	300	1000	900	800
A128	12,80	300	1000	1100	1000
* A215	15,00	400	1100	1300	1000
A45R	4,50	200/250	600	600	500
A55R	5,50	200/250	600	600	500
AI	4,50	200/250	600	600	500
AR88	8,80	300	1000	1000	800
AR98	9,80	300	1000	1000	800

*Palo realizzato in due tronchi ad incastro.

Figura 1



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.3. POSA DEI PALI

I conduttori di alimentazione degli apparecchi, nel tratto che va dal pozzetto all'interno del palo dovranno essere protetti mediante un tubo-guaina flessibile diametro 32 mm che consenta a posteriori l'eventuale sostituzione dei conduttori.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione previa "piombatura" degli stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo, posto fra il palo e il plinto di fondazione.

6.4. APPARECCHI ILLUMINANTI

6.4.1. ILLUMINAZIONE STRADALE

Gli apparecchi proposti dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

La ditta fornitrice degli apparecchi dovrà fornire la documentazione fotometrica in formato digitale per la simulazione dei calcoli illuminotecnici con i principali software in commercio. I calcoli effettuati dovranno essere conformi alla norma UNI 11248 o successivi aggiornamenti, in funzione della classificazione della strada e della geometria d'installazione.

In ogni caso il progettista dovrà scegliere l'apparecchio in modo coordinato all'altezza ed alle interdistanze dei pali ed alle lampade da installare in modo tale da rispettare quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

In casi particolari AGSM potrà prescrivere/autorizzare l'utilizzo di torri faro, che saranno obbligatoriamente a corona mobile, con movimentazione elettrica. Sarà cura del progettista fornire ad AGSM in sede di parere preliminare, tutta la documentazione tecnica esplicativa di almeno tre tipologie di torri faro, scelte fra le primarie case costruttrici, fra le quali AGSM sceglierà quella che dovesse ritenere più idonea. La movimentazione dovrà essere interna. Sarà poi cura del direttore dei lavori/collaudatore consegnare ad AGSM il dispositivo di movimentazione e tutte le autorizzazioni e i calcoli richiesti dalle normative vigenti. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM.

6.4.2. ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI

La tipologia di apparecchi da installare dovrà essere sottoposta al parere di AGSM in sede di richiesta di parere.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

AGSM, in caso di prodotto ritenuto inadeguato per le aree di installazione piuttosto che per difficoltà di futura manutenzione, potrà richiedere di individuare ulteriori modelli. AGSM potrà inoltre prescrivere l'impiego di tipologie già esistenti sul territorio in casi particolari ed in accordo con l'Amministrazione Comunale.

Non verranno accettati apparecchi non conformi alla L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM. Le specifiche deroghe ovviamente non riguardano la L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni.

Per queste tipologie di installazioni saranno presi in considerazione anche apparecchi equipaggiati con sorgenti luminose a led.

Apparecchi da installare in zone vincolate o per illuminare monumenti o edifici di pregio dovranno essere concordati con gli Enti competenti (Soprintendenze, Servizi Beni Monumentali...) da parte del tecnico incaricato dal soggetto attuatore, e contestualmente con AGSM.

6.4.3. LAMPADE

Le lampade proposte dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

Tipo:

E' privilegiato l'utilizzo di lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti stradali mentre negli impianti di aree verdi e ciclopedonali è privilegiato l'utilizzo di lampade a luce bianca ad alta resa cromatica e sorgenti a led, conformi alla prescrizione tecnica relativa. Tutte le lampade devono avere efficienza fra le più elevate in commercio.

Potenza:

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere eseguita dal progettista in modo da tener conto della distanza fra i pali, della scelta dell'apparecchio illuminante e dell'altezza dei pali in modo da garantire il rispetto dei calcoli illuminotecnici effettuati e alle prescrizioni della presente prescrizione tecnica.

La scelta delle potenze da utilizzare, fatto salvo quanto sopra indicato, dovranno essere conformi a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Le potenze devono essere sempre commisurate alle tipologie di applicazioni preferendo, a parità di rispetto delle norme di settore, le soluzioni che prevedono le potenze installate inferiori.

Vita media garantita:

La vita media minima garantita delle lampade dovrà essere in ogni caso fra le più elevate in commercio.

6.5. LINEE DI ALIMENTAZIONE

6.5.1. TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17 o successive.

Gli impianti di nuova realizzazione, in considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, dovranno avere la distribuzione realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato.

Le canalizzazioni interrate dovranno essere posate conformemente a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubi PVC rigidi conformi alla norma CEI EN 50086 aventi diametro nominale di 110 mm; in particolari situazioni può essere consentito, previa approvazione di AGSM, l'impiego di tubi a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma CEI EN 50086, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento;
- i cavidotti rigidi saranno uniti tramite giunto a bicchiere o apposito manicotto in PVC;
- le canalizzazioni dovranno essere posate su letto di sabbia livellato dello spessore di 10 cm e successivamente rinfiancate e ricoperte di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm; Le canalizzazioni realizzate a servizio dei nuovi comparti, dovranno sempre arrivare al limite del comparto stesso e terminare con pozzetti di ispezione.

6.5.2. PROFONDITÀ DI POSA

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari o superiore a cm 50 estradosso tubo.

In ogni caso sarà cura del progettista incaricato dal soggetto attuatore recepire ulteriori o diverse prescrizioni presso l'Ente proprietario o gestore delle strade ed aree di intervento.

6.5.3. MATERIALI COSTRUTTIVI

Le linee dorsali di alimentazione degli impianti, previste per la posa interrata od aerea devono essere realizzate con cavi di tipo unipolare rigido o flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo RG7R o FG7R 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla prescrizione tecnica relativa.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce dovranno essere di tipo multipolare flessibile non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG7OR 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

prescrizione tecnica relativa. Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dovranno essere singolarmente dedicate per ciascun apparecchio. I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

6.5.4. GIUNZIONI

Le derivazioni e le giunzioni nei cavi devono essere effettuate mediante un idoneo involucro in classe II contenente gel isolante o altri dispositivi conformi alle normative specifiche; contestualmente alla presentazione del progetto si dovranno fornire ad AGSM le schede tecniche dei componenti utilizzati.

Tutte le giunzioni e le derivazioni delle linee interrate, comprese quelle per l'alimentazione dei singoli punti luce, devono essere eseguite all'interno dei pozzetti.

Nel caso di derivazione di un cavo da linea in conduttori nudi, l'estremità del cavo, oltre ad essere protetta con appositi nastri adesivi isolanti, deve essere rivolta verso il basso in modo da evitare infiltrazioni di acqua lungo il cavo stesso.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca il neutro e ciascuna delle fasi.

6.5.5. IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI

L'impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore: il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'identificazione delle fasi all'interno dei pozzetti dovrà avvenire mediante applicazione di nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca.

6.5.6. SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

I percorsi dei circuiti e la distribuzione dei carichi sui circuiti di alimentazione vanno concordati con AGSM.

I cavi utilizzati devono inoltre essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto di quanto successivamente richiesto in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto.

AGSM, a propria discrezione ed in funzione delle previste espansioni degli impianti da realizzare, potrà richiedere il calcolo delle linee e la relativa realizzazione in funzione di un numero di punti luce da alimentare superiore a quello previsto per le opere oggetto del parere.

In questo caso sarà cura di AGSM specificare per iscritto il numero di punti luce e la potenza degli stessi da stimare in sovrappiù. In ogni caso la sezione minima dei cavi di derivazione ai centri luminosi è pari a 2,5 mmq, sia per fase che per neutro, mentre per le linee dorsali di alimentazione la sezione minima è pari a 6 mmq.

6.6. POZZETTI

I pozzetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative e alle seguenti prescrizioni:

- i pozzetti dovranno essere costituiti da prolunghe prefabbricate in calcestruzzo vibrato e rinforzato dalle dimensioni minime di 40 x 40 x 50 cm nel caso di impianto con singolo cavidotto;
- nel caso di impianti con cavidotti multipli oppure nel caso di intersezioni con altre canalizzazioni dell'impianto, le dimensioni dei pozzetti/prolunghe dovranno essere opportunamente aumentate e scelte tra le misure 50 x 50 x 50 cm e 60 x 60 x 65 cm;
- l'impiego di pozzetti/prolunghe con altezza di 50 cm, deve sempre prevedere la posa di una ulteriore prolunga di altezza di 10 cm;
- le dimensioni indicate si riferiscono a misure interne.

Il terreno di posa dovrà essere battuto e perfettamente livellato; deve essere garantito il drenaggio dell'acqua.

La malta di cemento per legare le prolunghe o il telaio del chiusino alla parte edile del pozzetto, dovrà essere composta da cemento fuso tipo Lafarge.

I chiusini dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- dovranno essere in ghisa sferoidale di classe adeguata al luogo di installazione e comunque non inferiore a C250,
- dovranno riportare la dicitura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica", "A.G.S.M. I.P." o "A.G.S.M. E.E."

I chiusini dei pozzetti dovranno essere posti a livello del suolo in modo da risultare visibili ed accessibili, senza creare dislivelli sulla pavimentazione.

6.7. IMPIANTO DI TERRA

6.7.1. SPECIFICHE GENERALI

Laddove possibile si dovrà provvedere a progettare e realizzare un impianto completamente in classe II.

La realizzazione dell'impianto di terra potrà essere evitata solamente nel caso in cui lo stesso dovesse essere realizzato completamente in classe II.

Nel caso di necessità di realizzazione della rete di terra, questa dovrà essere realizzata attraverso un conduttore di terra della sezione minima di 16 mmq completamente interconnesso, al quale dovranno essere collegate tutte e sole le masse dell'impianto alimentato dallo stesso quadro.

La protezione delle linee dai cortocircuiti deve essere effettuata secondo i criteri della norma CEI 64-8.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.2. TIPO DI POSA

Il cavo di messa a terra dell'impianto dovrà essere alloggiato all'interno dei cavidotti posati per l'alloggiamento delle linee di alimentazione.

6.7.3. CAVO DI TERRA

La linea di terra dovrà essere realizzata attraverso conduttore unipolare isolato in PVC, non propaganti l'incendio, di colore giallo - verde, rispondente alle norme CEI 20 - 20 per tensione di esercizio $U_0/U=450/750$ V, compreso terminazioni e collegamenti di tipo N07V-K, con sezione minima pari a 1×16 mmq.

6.7.4. DISPERSORI

Come dispersori per l'eventuale impianto di terra potrà essere utilizzata una corda nuda di rame di sezione 50 mmq posata nello scavo della canalizzazione dell'impianto o in alternativa idonei dispersori a croce, posizionati all'interno dei pozzetti dell'impianto, in numero tale da rendere la resistenza di terra conforme alle normative vigenti. La resistenza di terra dei dispersori dovrà essere conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

6.7.5. GIUNZIONI

Si dovrà realizzare una giunzione in pozzetto del cavo di terra ogni volta che verrà realizzata una giunzione delle dorsale di alimentazione che la accompagna. Le giunzioni dei cavi di terra dovranno essere realizzate mediante morsetti a "C" a pinzatura meccanica. La giunzione così eseguita andrà ricoperta con nastro isolante impermeabile di colore giallo-verde.

6.7.6. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

La messa a terra dei sostegni deve essere realizzata con corda di rame nuda da 50 mmq di sezione.

I collegamenti al dado di messa a terra dei sostegni devono essere realizzati con capicorda in rame stagnati e fissati con bulloneria in acciaio inox.

In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista incaricato dal soggetto attuatore di predisporre tutti gli accorgimenti ed i calcoli al fine di garantire la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, e sarà cura del collaudatore/direttore lavori incaricato dal soggetto attuatore di eseguire le verifiche necessarie per la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, in conformità alle norme CEI 81-1, 81-2, 81-3 e 81-4.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Se la linea preesistente alla quale allacciare l'impianto è di tipo aereo è necessario predisporre un pozzetto in c.l.s. ai piedi del palo stesso ed un montante in tubo di acciaio zincato o pvc diametro minimo 40 mm, a protezione delle linee. Il tubo in pvc dovrà essere protetto per una lunghezza di 3 metri a partire dalla base del palo con una canalina in vetroresina.

Il montante così realizzato deve essere ancorato al palo con elementi in acciaio inox.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

7. ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI

7.1. ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI

La possibilità di realizzare l'allacciamento del nuovo impianto a linee preesistenti è a discrezione di AGSM, sarà possibile solo previa verifica della fattibilità dell'intervento attraverso uno studio delle cadute di tensione e delle correnti di cortocircuito di fine linea e del coordinamento delle protezioni che ne conseguono e sarà eseguito da AGSM.

L'onere di tale valutazione sarà a carico del progettista incaricato dal soggetto attuatore, che se ne renderà responsabile. Sarà cura di AGSM fornire i dati essenziali dell'impianto esistente. La possibilità di usufruire di quadri preesistenti deve parimenti essere concordata con AGSM.

Gli adeguamenti dei quadri, delle linee esistenti e della relativa fornitura, dovranno essere indicati negli elaborati progettuali con costi a carico del committente; la loro esecuzione sarà a cura di AGSM o in caso di rinuncia a cura del soggetto attuatore.

L'allacciamento potrà essere autorizzato solamente nei termini di quanto indicato al paragrafo 5.5 del presente documento.

Non è consentito procedere ad allacciare il nuovo impianto e comunque a manomettere in qualunque modo gli impianti esistenti senza autorizzazione di AGSM.

7.2. NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1 e in conformità alle schede tecniche relative.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico ed esecutivo.

La scelta dell'utilizzo del tipo di quadro è a discrezione di AGSM e verrà fatta in funzione del numero e della tipologia dei punti luce da realizzare e degli ampliamenti futuri ipotizzabili.

Il quadro con alimentazione monofase da 240 V è utilizzabile solamente per potenze impegnate inferiori o uguali a 3 KW e sempre e comunque se espressamente indicato da AGSM.

Gli armadi dovranno essere del tipo a doppio scomparto, le serrature dei quadri devono essere unificate ENEL 21, e dovranno essere concordati con AGSM.

7.2.1. BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE

In prossimità dei punti di consegna dell'energia, in posizione concordata con AGSM, devono essere realizzati i basamenti per il sostegno e l'ancoraggio dei quadri elettrici di protezione e comando degli impianti.

I basamenti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato da AGSM.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

In ogni caso si tratta di misure minime, sarà cura del progettista valutare se queste dovessero essere aumentate.

La precisa collocazione del basamento verrà individuata dalla D.LL. nominata dal soggetto attuatore dopo aver effettuato un sopralluogo con i tecnici dell'Ente fornitore di energia. Tale posizione dovrà essere tempestivamente comunicata ad AGSM.

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. di tipo Rck 15 N/mm² minimo.

La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di cm 20. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio (l'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso). L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango. Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi di alimentazione della società elettrica, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.

8. POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO

Nel presente paragrafo si riportano alcune prescrizioni da seguire nella scelta della posizione di ciascun elemento costitutivo la nuova rete di illuminazione. Tali prescrizioni potranno essere derogate in caso di problemi tecnici o normativi provati ed oggettivi, ovvero in caso di diverse indicazioni fornite da Enti titolari del diritto di fornire prescrizioni, come i Comuni proprietari degli impianti, gli Enti proprietari delle strade interessate (ANAS, Province, ..), Enti competenti a rilasciare permessi e concessioni (ConSORZI di Bonifica, Soprintendenze ...).

In tali casi prima di dare inizio alla progettazione, anche solo preliminare, sarà necessario individuare le linee guida progettuali con il tecnico competente di AGSM.

8.1. LINEE DI ALIMENTAZIONE

Linee interrate:

Nelle strade dotate di marciapiede le linee elettriche di alimentazione degli impianti in oggetto dovranno essere posizionate sotto i marciapiedi stessi, ovviamente rispettando le normative vigenti per quanto riguarda le condizioni di posa ed il rispetto delle distanze dagli altri servizi nel sottosuolo.

Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo. Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta. I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90° salvo casi particolari da concordare con AGSM, e per i quali si dovessero ravvisare problemi specifici.

Nelle aree verdi le linee devono essere posate ove possibile sotto i percorsi pavimentati, mentre i punti luce dovranno essere posizionati a margine dei percorsi e opportunamente distanti dalle alberature previste, tenendo conto del loro sviluppo.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Linee aeree:

La posa di linee aeree sarà concesso solamente in casi particolari, in presenza di problemi specifici e dovrà essere concordata preventivamente con AGSM.

Il montante dei cavi elettrici per l'alimentazione dei punti luce staffati a parete, dovrà essere inserito in un tubo in PVC protetto fino all'altezza di 3 m da una canalina in vetroresina, da sagomarsi in opera secondo il profilo delle pareti, fissata ai muri dei fabbricati a mezzo di collari. Su specifica richiesta del Comune o altri Enti, dovranno essere adottati altri materiali specificati nelle autorizzazioni del progetto.

Non sarà possibile tesare linee aeree in interferenza con fronde di alberature.

Solamente in casi particolari espressamente autorizzati dal Tecnico Competente di AGSM sarà possibile tesare linee aeree tra palo e palo; in tali casi si dovrà utilizzare cavo precordato autoportante tipo RE4E4X-0,6/1KV.

8.2. SOSTEGNI**8.2.1. POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE**

Per i sostegni dei punti luce si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto nelle norme e dagli Enti competenti, indicativamente per le strade urbane di almeno 50 cm, mentre per quelle extraurbane una distanza di almeno 150 cm.

Sui marciapiedi i pali dovranno essere di norma installati nella posizione più arretrata possibile rispetto alla strada, salvo i casi in cui i marciapiedi presentino larghezze eccessive o la presenza di alberature comporti l'allineamento dei sostegni alle piante.

Si deve cercare in ogni caso di mantenere una distanza di almeno 90 cm dal palo ai limiti del marciapiede per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si dovrà porre attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai, mantenendo una distanza dai limiti degli stessi di almeno 50 cm.

Per le installazioni unilaterali non sono ammessi, se non per provata necessità, cambi di lato della posizione dei pali lungo la stessa via.

Nelle rotatorie si deve scegliere preferibilmente il lato esterno; nelle curve si deve scegliere preferibilmente il lato interno.

In ogni caso dovrà essere cura del progettista richiedere all'Ente proprietario della strada se e quali protezioni adottare in rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 e successivi. Tali prescrizioni dovranno essere indicate espressamente e rispettate sia in sede progettuale che esecutiva.

Si dovrà evitare di posare punti luce in vicinanza di fronde di alberature tali da limitarne il flusso luminoso in direzione delle aree da illuminare.

Se questo non dovesse risultare oggettivamente possibile sarà necessario individuare una soluzione progettuale adeguata e approvata da AGSM.

A tal fine è fondamentale che fra gli allegati progettuali venga consegnata la tavola di interferenza con le essenze arboree.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

8.2.2. INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE

Sarà cura e responsabilità del progettista individuare la posizione e l'interdistanza dei sostegni coordinandola con gli altri parametri necessari per garantire il rispetto delle prescrizioni di cui al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica e l'individuazione delle soluzioni progettuali che minimizzino i consumi energetici ed i futuri costi di manutenzione nel rispetto della normativa vigente ed in funzione dei vincoli esistenti.

8.2.3. PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE

In questo caso, laddove la retro illuminazione degli apparecchi stradali non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei parametri illuminotecnici di legge, si dovrà provvedere a realizzare un'illuminazione con doppi apparecchi su sbracci o soluzioni analoghe da concordarsi con AGSM.

8.3. POZZETTI

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti di dimensioni e tipologia idonea e conforme a quanto indicato nel presente documento e nelle prescrizioni tecniche relative.

In ogni caso tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi-tratta tali da garantire la sfilabilità/infilabilità dei cavi.

Non sono ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi, in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

In caso di modifiche alla sede stradale, eventuali pozzetti di derivazione esistenti non dovranno rimanere sulla carreggiata stradale ma dovrà essere modificata la linea, riposizionando i nuovi pozzetti sui marciapiedi o in posizioni adeguate.

8.4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici devono essere posti in posizione il più possibile baricentrica rispetto agli impianti che alimentano.

Sarà in ogni caso onere del progettista prima e del Direttore dei Lavori poi, concordare con il gestore del servizio elettrico e con AGSM la posizione del quadro.

8.5. INTERRUETTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO

Tutti i nuovi quadri dovranno essere dotati di dispositivo di comando per l'accensione in manuale e in automatico dell'impianto, quest'ultima realizzata mediante interruttore crepuscolare prioritario e con interruttore orario programmatore che determina l'orario di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

accensione e spegnimento dell'impianto in relazione alle variazioni di luce solare stagionali o a seconda di specifica tabella oraria. L'interruttore crepuscolare dovrà essere posizionato in un luogo protetto da manomissioni, dall'influenza di eventuali luci artificiali e da interferenze di alberature. La fotocellula dovrà essere installata di norma sul primo palo prospiciente l'armadio; altre posizioni saranno autorizzate da AGSM in casi di provata impossibilità di questa prima soluzione. In tali casi la posizione della fotocellula dovrà essere di volta in volta concordata.

9. VERIFICHE TECNICHE

E' prescritta, sia in fase di progetto che in fase di collaudo, l'esecuzione di tutti i calcoli tecnici e di tutte le verifiche strumentali e a vista, necessari per il rispetto della normativa vigente e per la costruzione di un impianto realizzato a Regola d'Arte.

Di seguito verranno riportate alcune prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle della vigente normativa al fine di allineare tutti gli impianti in gestione all' AGSM agli standard di qualità in uso presso l'AGSM.

9.1. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

Si prescrive in ogni caso il rispetto delle norme C.I.E., recepite nella norma UNI 11248. A tale scopo sarà necessario che i valori ottenuti siano rispondenti a quanto previsto per la categoria attribuita a tale strada, a seguito di valutazione del progettista, avvalendosi eventualmente della classificazione fatta dal Comune.

9.1.1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Il progetto, redatto in conformità alle norme specifiche e alle disposizioni della L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni, dovrà essere corredato dai calcoli illuminotecnici firmati dal progettista, effettuati in modo che siano facilmente identificabili con relativa analisi dei rischi come previsto dalla norma UNI 11248.

Nel progetto dovranno essere chiaramente indicati, ad esempio:

- Tipo di pavimentazione e relativo coefficiente di riflessione
- Larghezza della carreggiata stradale
- Numero di corsie
- Arretramento dei punti luce dalla carreggiata stradale
- Tipo di lampada
- Potenza della lampada, in W
- Marca e modello degli apparecchi utilizzati
- Disposizione dei punti luce
- Angolazione dell'apparecchio, in gradi
- Interdistanza dei punti luce, in metri
- Altezza fuori terra dei sostegni, in metri

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Rapporto interdistanza/altezza (per strade)
- Luminanza media, in cd/m²
- Uniformità generale, U₀
- Uniformità longitudinale, U_l
- Indice di abbagliamento debilitante, TI (%)
- Illuminamento medio, in lux
- altri dati utili in funzione delle zone di studio

9.1.2. POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini di una politica di risparmio energetico si prescrive di utilizzare apparecchi illuminanti e lampade ad alto rendimento, come prescritto nella L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni.

La scelta di potenza, altezza pali ed interdistanza fra gli stessi, in funzione delle categorie di strada previste dalla norma UNI dovrà essere fatta in modo tale da minimizzare i consumi ed il numero di punti luce complessivi.

Efficacia ed Efficienza Energetica dell'impianto:

Affinché gli impianti abbiano un ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, si richiede il calcolo dei parametri di efficacia e di efficienza energetica.

Per il calcolo dell'efficienza energetica di un impianto di illuminazione pubblica si utilizza un parametro denominato SLEEC (rapporto tra valore illuminotecnico raggiunto e potenza impegnata per unità di superficie - prEN 13201-5 "Road Lighting – Part 5: Energy Efficiency Requirements").

Si definiscono due parametri SLEEC:

- SL - SLEEC per luminanza (per zone di traffico prevalentemente motorizzato);
- SE - SLEEC per illuminamento (per zone a traffico misto e prevalentemente pedonale).

I valori di SL o SE sono valori massimi di riferimento al di sopra dei quali l'impianto non soddisfa i requisiti minimi di efficienza energetica richiesti dal presente documento.

Le tabelle A e B che seguono, riportate anche nel documento sui criteri ambientali, danno i valori di SLEEC di riferimento (SER ed SLR) in funzione di gruppi di classi illuminotecniche, quali definite dalla norma UNI 11248 ed EN 13201-2.

L'ICE è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento di cui alle tabelle A e B che seguono.

Per tratti stradali prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto della luminanza, occorre considerare lo SLEEC per

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

luminanza SL; per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto dell'illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento SE.

In entrambi i casi occorre calcolare il valore di SLEEC di progetto (SL) o (SE), in funzione della classe illuminotecnica di progetto, e dividerlo per il valore di SLEEC di riferimento (SLR) o (SER) scelto dalla tabella A o dalla tabella B per la stessa classe illuminotecnica.

Il rapporto tra i due valori (SL/ SLR o SE/ SER) è l'ICE dell'impianto e ne determina la classe energetica (tab. C).

L'ICE (indice di consumo energetico) raggiunto dall'impianto di pubblica illuminazione in fase progettuale; è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento dedotto dalle tabelle di seguito riportate.

Per tratti prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in luminanza, occorre considerare lo SLEEC per luminanza seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SL reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella A il valore di SL di riferimento (SLR) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

Per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SE reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella B il valore di SE di riferimento (SER) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. A	
Illuminazione stradale	
Classi illuminotecniche ME ed MEW	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SL_R [W/cdm⁻²/m²]
ME1 / MEW1	0.55
ME2 / MEW2	0.58
ME3a	0.74
ME3b / MEW3	0.77
ME3c	0.79
ME4a / MEW4	0.83
ME4b	0.87
ME5 / MEW5	0.93
ME6	1.00

Tab. A: valori di Sleec di riferimento (in rapporto alla luminanza) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

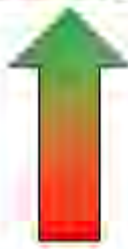
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. B	
Illuminazione intersezioni, centri storici Classi illuminotecniche CE	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
CE0	0.039
CE1	0.045
CE2	0.048
CE3	0.056
CE4	0.062
CE5	0.070
Illuminazione marciapiedi, piste ciclopedonali, parcheggi Classi illuminotecniche S	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
S1	0,09
S2	0,11
S3	0,14
S4	0,16
S5	0,18
S6	0,19
S7	0,20

Tab. B: valori di Sleec di riferimento (in rapporto all'illuminamento) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Come sopra ricordato l'efficienza energetica dell'impianto viene espressa attraverso l'indice ICE (Indice di Consumo Energetico), ovvero il rapporto tra il valore di SLEEC di progetto e il valore di SLEEC di riferimento per le diverse tipologie di classe illuminotecnica. Minore è il valore ICE maggiore sarà l'efficienza dell'impianto (vedi Tabella C che segue). L'indice ICE pari a 1 corrisponde ad uno SLEEC di progetto identico allo SLEEC di riferimento.

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico ICE = SE/SE_R per calcolo in illuminamento oppure ICE = SL/SL_R per calcolo in luminanza	
ICE < 0,91	ALTA EFFICIENZA 
0,91 ≤ ICE < 1,09	
1,09 ≤ ICE < 1,35	
1,35 ≤ ICE < 1,79	
1,79 ≤ ICE < 2,63	
2,63 ≤ ICE < 3,10	
ICE ≥ 3,10	BASSA EFFICIENZA

9.2. CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

La scelta delle sezioni delle linee di alimentazione e dei relativi punti luce alimentati dovrà essere eseguita in modo tale che le cadute di tensione a fine linea non siano di norma superiori al 3% al fine di permettere il possibile ulteriore sviluppo dell'impianto.

Sarà permesso un aumento di tale caduta di tensione solamente nel caso di impianti alimentati da reti esistenti e comunque tale caduta non potrà essere superiore al 4%. In ogni caso deve essere garantito il coordinamento delle protezioni.

I calcoli effettuati dovranno essere chiaramente riportati fra gli elaborati progettuali.

10. PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Congiuntamente alla richiesta di presa in carico è necessario fornire tutti i documenti specificati al capitolo 12 della presente prescrizione tecnica.

Se la documentazione dovesse risultare incompleta l'AGSM non evaderà la richiesta fino a quando non sarà in possesso della pratica completa.

La rete eseguita deve essere in tutto e per tutto rispondente al progetto approvato da AGSM.

10.1. VISITE DI VERIFICA

AGSM una volta in possesso di tutta la documentazione necessaria provvederà ad eseguire una prima visita di verifica delle opere realizzate. Eventuali difformità verranno comunicate per iscritto al direttore dei lavori delle opere di urbanizzazione.

AGSM non procederà ad effettuare ulteriori visite fino a che lo stesso non avrà comunicato, sempre per iscritto, l'avvenuta ultimazione delle modifiche prescritte.

A verifica a vista avvenuta con esito positivo AGSM effettuerà, a propria discrezione, prove strumentali al fine di verificare la congruità delle dichiarazioni fatte nella documentazione rilasciata in sede di richiesta di presa in carico compresa l'eventuale verifica presso laboratorio IMQ dei dati fotometrici (prescritti al paragrafo 11.3) rilasciati dalla casa costruttrice dei corpi illuminanti.

Solamente a verifiche ultimate con esito positivo AGSM provvederà a sottoscrivere il verbale di presa in carico dell'impianto e a comunicare la messa in servizio del nuovo impianto agli uffici competenti dell'Amministrazione Comunale.

10.2. PRESA IN CARICO A STRALCI

E' possibile richiedere la presa in carico di singoli stralci dell'opera solamente se previsto dal Permesso di costruire, e sempre che il lotto in questione sia completamente ultimato e funzionante autonomamente.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Il progetto complessivo e l'ordine dei lotti da collaudare deve tenere conto, già in sede di progettazione, delle connessioni elettriche fra le varie parti.

11. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE

Al fine del rilascio del parere si dovrà consegnare ad AGSM la documentazione di seguito indicata, completa in ogni sua parte.

11.1. RESPONSABILI DEI LAVORI

Si riporta di seguito l'elenco da compilare a cura e responsabilità del titolare del Permesso di costruire.

Elenco da compilare

Progettista:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Direttore dei Lavori:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Collaudatore, (se è il direttore lavori indicarlo):

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Gli elaborati progettuali dovranno riportare la firma sia del tecnico sopra indicato, sia del titolare del Permesso di costruire, sia del soggetto attuatore.

I tecnici nominati per la progettazione, direzione lavori, collaudo delle opere dovranno - essere abilitati per tali incarichi in relazione agli impianti di illuminazione pubblica e

pertanto dovranno essere periti o ingegneri, elettronici o elettrotecnici, iscritti ai relativi albi/collegi professionali, o altri tecnici abilitati.

11.2. ELABORATI PROGETTUALI

Relazione tecnica delle opere

Indicante fra le altre cose:

- le categorie di strade da realizzare;
- la destinazione delle aree da realizzare;
- i valori illuminotecnici da ottenere;
- le tipologie di sostegno previste;
- gli apparecchi illuminanti e lampade previsti;
- indicazione degli Enti competenti, oltre al Comune, per le aree di intervento;
- i tempi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Planimetria delle opere edili, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni e le dimensioni dei plinti e le interdistanze;
- le posizioni e la tipologia delle eventuali salite a muro o su palo esistente;
- il percorso il diametro e la profondità di posa dei cavidotti;
- le posizioni e le dimensioni dei pozzetti;
- la posizione e la dimensione dell'eventuale basamento del quadro elettrico.

Planimetria delle opere elettriche, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni, le tipologie e le altezze dei sostegni;
- le posizioni e la tipologia degli apparecchi illuminanti e delle relative lampade;
- il percorso delle linee di alimentazione, con l'indicazione del circuito, delle fasi e delle sezioni;
- la posizione dell'eventuale quadro di alimentazione;
- la posizione delle alberature esistenti e previste con indicazione dell'altezza e dell'ingombro delle chiome;
- le eventuali opere di modifica/rimozione degli impianti esistenti.

Computo metrico estimativo suddiviso per categorie indicante le varie quantità di materiali da posare e di lavorazioni da eseguire, comprese quelle eventualmente previste per gli impianti esistenti.

Schede tecniche degli apparecchi e dei pali compilate in conformità a quanto prescritto al paragrafo 11.3 della presente prescrizione tecnica.

Calcolo delle linee in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.2 della presente prescrizione tecnica.

Calcoli illuminotecnici in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Schema del quadro di alimentazione in conformità a quanto indicato al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica.

Pareri di approvazione delle opere degli Enti competenti oltre al Comune, per le aree di Intervento.

11.3. SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI

Schede descrittive:

- del quadro di alimentazione, se previsto, indicante il rispetto di quanto previsto al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica;
- degli apparecchi illuminanti, indicanti il rispetto di quanto previsto al paragrafo 6.4 e 9.1 della presente prescrizione tecnica, comprese le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale Eulumdat o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure, le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità con la legge.

12. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO

Preliminarmente alla visita di presa in carico delle opere dovrà essere consegnata ad AGSM tutta la documentazione descritta nel presente capitolo.

Se i dati del collaudatore delle opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione non fossero già stati comunicati ad AGSM al momento della richiesta di parere preventivo, contestualmente alla consegna dei documenti di seguito riportati il titolare del Permesso di costruire dovrà trasmettere ad AGSM le informazioni richieste al paragrafo 5.1, questo anche se il professionista, precedentemente indicato come collaudatore, fosse variato. Tutta la documentazione di seguito descritta dovrà portare la firma ed il timbro del suddetto professionista, il quale, in qualità di collaudatore ne risponderà a tutti i fini di legge.

12.1. COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE

Si richiede di consegnare ad AGSM una copia firmata del collaudo tecnico-funzionale delle opere realizzate, sia per quanto attiene tutte le categorie elettriche che edili, e quindi plinti, pozzetti, basamenti, supporti degli apparecchi illuminanti, siano essi a palo come a muro.

Tale collaudo dovrà pertanto contenere:

- l'attestazione delle verifiche eseguite, a vista e strumentali, in conformità a quanto richiesto dalla vigente normativa e dalle norme tecniche specifiche, compresa la dichiarazione di conformità alle norme CEI;
- la denuncia all'ASL/ARPA dell'eventuale impianto di terra;
- la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato secondo il progetto illuminotecnico e la certificazione di rispondenza ai requisiti della legge regionale Veneto 17/09.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

12.2. ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI

Dovranno essere consegnate ad AGSM le schede indicanti:

- gli apparecchi illuminanti impiegati (anche per quanto attiene le lampade), con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti gli apparecchi dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice ed i dati fotometrici come specificato al paragrafo 11.3;
- i sostegni impiegati, anche per quanto attiene i sostegni a muro, con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti i sostegni dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i nuovi quadri elettrici installati, con indicazione sulla ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- dei quadri dovranno essere consegnate le specifiche costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i cavi elettrici posati, con indicazione delle sezioni, della marca e modello e dei metri posati;
- le giunzioni e le morsettiere, con indicazione delle specifiche tecniche, della marca e modello e dei metri posati.

Per quanto attiene la denuncia degli impianti di terra si dovrà consegnare ad AGSM, se non è già stato fatto in precedenza, la copia della denuncia e della ricevuta di ritorno della stessa.

12.3. RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI

Contestualmente alla consegna dei documenti sopra indicati si dovrà consegnare il rilievo esecutivo delle opere realizzate; tale rilievo dovrà essere in tutto rispondente alle specifiche indicate al capitolo 13 della presente prescrizione tecnica.

13. RILIEVO DELL'IMPIANTO

Il rilievo degli impianti realizzati dovrà essere eseguito sulla base dello stato di fatto al momento della richiesta di presa in carico degli impianti.

Tale rilievo dovrà essere eseguito in formato digitale e consegnato ad AGSM, e dovrà essere in tutto conforme a quanto indicato nell'allegato "Norme per la restituzione quotata dei servizi AGSM".

Dei files consegnati si dovrà inoltre fornire ad AGSM la stampa cartacea in scala adeguata, anch'essa conforme alle sopra richiamate specifiche e firmate dal direttore dei lavori.

AGSM effettuerà quindi la verifica dei rilievi effettuati. L'esito positivo di tale verifica sarà un elemento necessario per la presa in carico delle opere da parte di AGSM.

- Specifica Tecnica -
SP 0058 rev. 0

Illuminazione pubblica

**Fornitura di pali in acciaio
e in alluminio**

Documento	Revisione	Data	Descrizione	
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	0	01/06/2011	Emissione	Pag. 1/14
Redatto	Verificato Responsabile RSPP (SOLO se interessata la sicurezza)	Verificato Responsabile Reparto I.P.	Approvato Direttore	
Saletti Rizzi F.	D. Cossu	P. Corso	M. Giusti	



INDICE

1. OGGETTO	PAG. 3
2. DESCRIZIONE	PAG. 3
3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE	PAG. 5
4. DOCUMENTAZIONE FINALE	PAG. 5
5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA	PAG. 14
6. TERMINI DI FATTURAZIONE	PAG. 14
7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'	PAG. 14
8. PREZZI	PAG. 14
9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	PAG. 14

1. OGGETTO

Con la presente specifica tecnica si andrà a definire la tipologia dei pali di sostegno degli apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale, aree verdi o percorsi ciclo-pedonali.

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione stradale sul territorio comunale.

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei pali di sostegno per apparecchi di illuminazione pubblica.

2. DESCRIZIONE

I pali devono essere progettati e costruiti secondo le prescrizioni di questa specifica e comunque conformemente alle leggi ed alle norme vigenti aggiornate al momento della fornitura.

Vengono di seguito elencate alcune normative di riferimento:

Norma CEI 11-4

- Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

Legge 5/11/1971 N°1086

- Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 9/01/1996

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

Circ. M.LL.PP. N°252 del 15/10/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche." di cui al D.M. 9/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circ. M.LL.PP. N°65 del 10/04/1997

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." di cui al D.M. 16/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi."

Circ. M.LL.PP. N°156 del 4/07/1996



- Istruzioni per l'applicazione delle “ Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi.” di cui al D.M. 16/01/96.

CNR 10011/97

- Costruzioni di acciaio – istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norma UNI EN 10002

- Materiali metallici. Prova di trazione.

Norma UNI EN 10025

- Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.

Norma UNI EN 10217

- Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.

Norma UNI EN 10219

- Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.

Norma UNI EN 1011

- Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.

Norma UNI ES ISO 1461

- Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Norma UNI ISO 2859

- Procedimenti di campionatura per collaudi.

Norma UNI 7278

- Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

Norma UNI EN40-5:

- Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

Norma UNI EN40-2:

- Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni.

Norma UNI EN40-3-1:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Specifica dei carichi caratteristici.

Norma UNI EN40-3-3:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Verifica mediante calcolo.

3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

4. DOCUMENTAZIONE FINALE

Pali diritti in acciaio

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo. Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopeditoni) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferro-micaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di: pulizia con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce.

Le finestrelle passacavi nei pali diritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

I pali dovranno essere completi di targhetta o stampigliatura identificativa secondo le normative di prodotto e integrata con i seguenti dati

8.0	altezza fuori terra
xxxx	codice palo
2009	anno di fabbricazione
AGSM	ente

applicata a 2,20m dal fondo per pali con lunghezza 4,50m e a 2,50m per le rimanenti lunghezze.

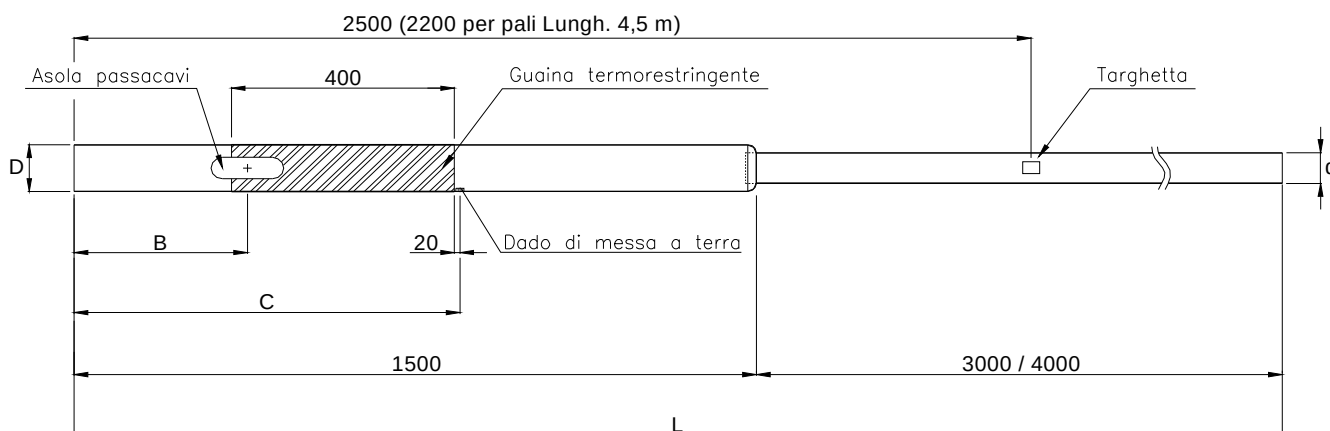
Dovranno inoltre essere fornite le viti di messa a terra (M12) in acciaio inox.

I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d'ispezione.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo conico diritto in lamiera d'acciaio zincata:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A450	4,50	105	60	4	500	300	80x40	720	S235JR
A680	6,80	128	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A880	8,80	148	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A980	9,80	158	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A108	10,80	168	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR



Pali Ricurvi in acciaio

I sostegni devono essere ottenuti, mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati E.R.W. UNI 7091/72. Il processo di laminazione a caldo (HSP) dei pali deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° C. La saldatura longitudinale dei tubi deve essere almeno della II° classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, la stessa deve soddisfare le prove di qualifica mediante la certificazione della Casa Produttrice del tubo, che ne attesti la conformità alle Norme UNI 7091/72. La curvatura del palo deve essere eseguita a freddo su apposita sagoma.

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Il palo dovrà essere curvato in sommità modello: Verona (+ 3 °) .

Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro e poste sotto lo sbraccio):

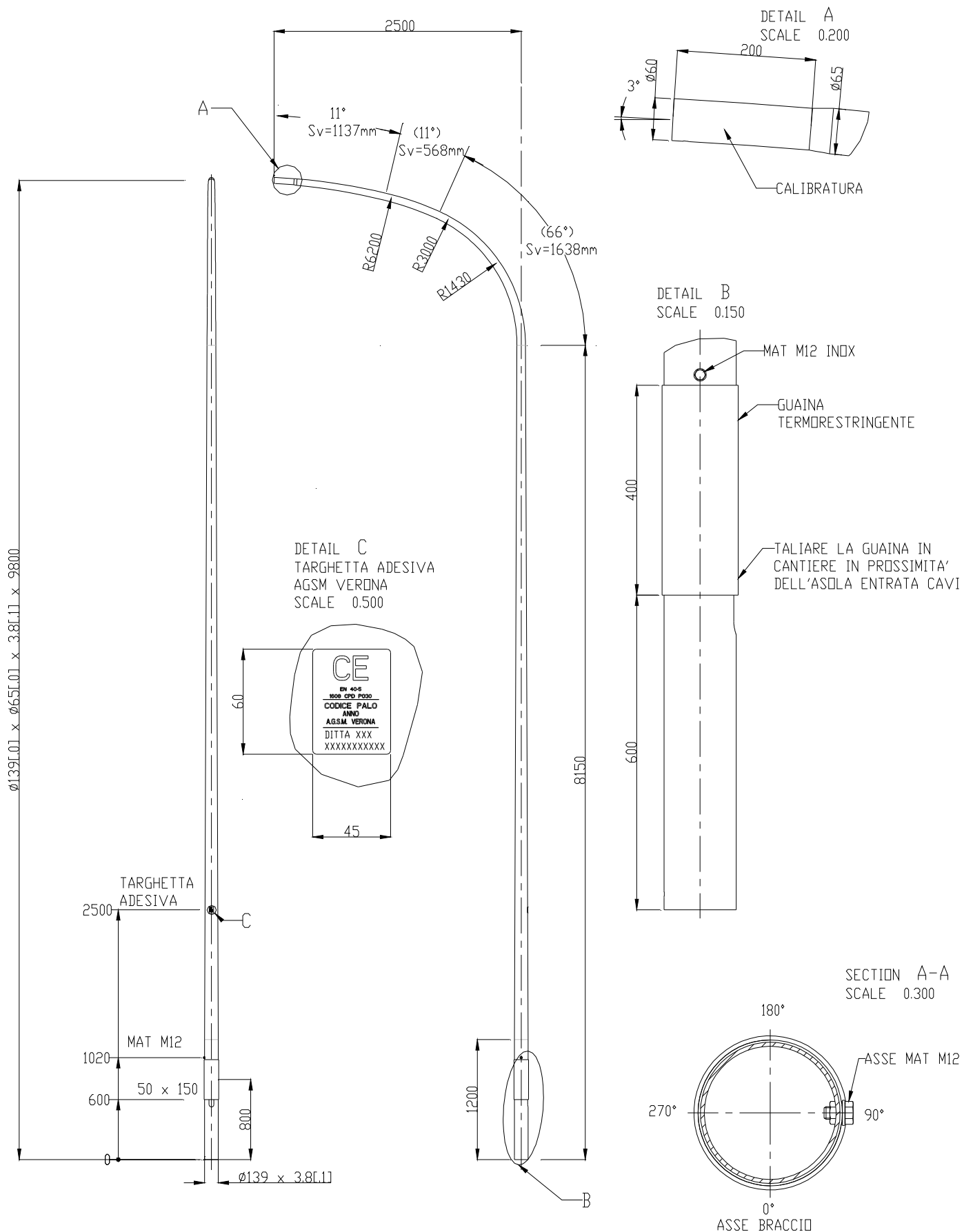
- Foro ingresso cavi 186x46 mm. posto con mezzeria a mm. 600 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 900 dalla base, per bullone M12
- La sommità del palo è canottata Ø 60x200 mm.
-

I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
AR88	8.80	127	60	4	800	300	150x50	720	S275JR



AR98	9.80	140	60	4	800	300	150x50	720	S275JR
------	------	-----	----	---	-----	-----	--------	-----	--------



Pali diritti in alluminio

Pali conici senza saldatura ottenuti mediante estrusione di alluminio lega EN- AW 6060T66 e successiva lavorazione a freddo.

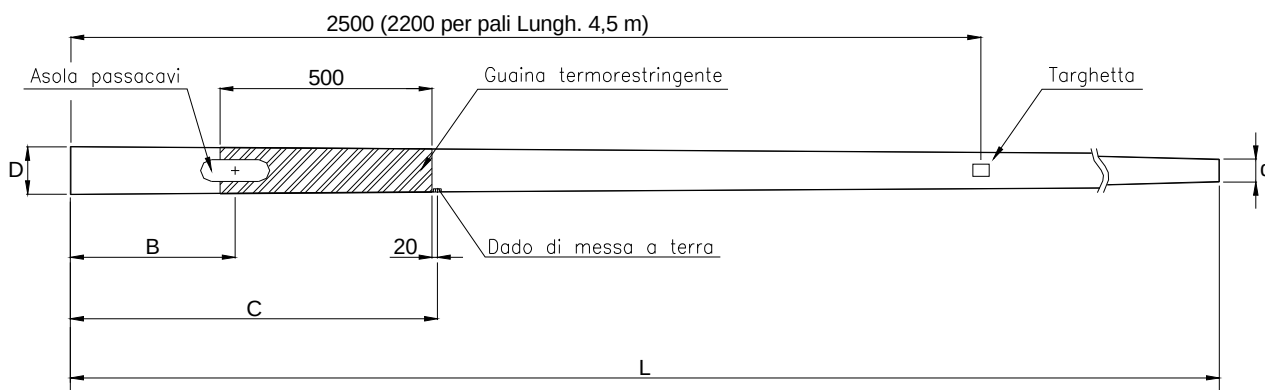
I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Tutti i pali dovranno essere forniti con le seguenti lavorazioni:

- foro passacavi;
- attacco m.a.t.;
- protezione anticorrosione nella parte interrata del palo, eseguita con nastro anticorrosione fino a 250 mm sopra livello del terra;
- anello di protezione del foro passacavi;
- anello di protezione della base del palo;
- protezione meccanica a livello del terreno in LPDE di colore grigio;
- codolo cilindrico per adattamento cima palo all'apparecchio dn60 mm lunghezza 100 mm.

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
Al	4,50	114	60	3	500	300	150x50	750	Alluminio

Quote in mm



Bracci tubolari curvi.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

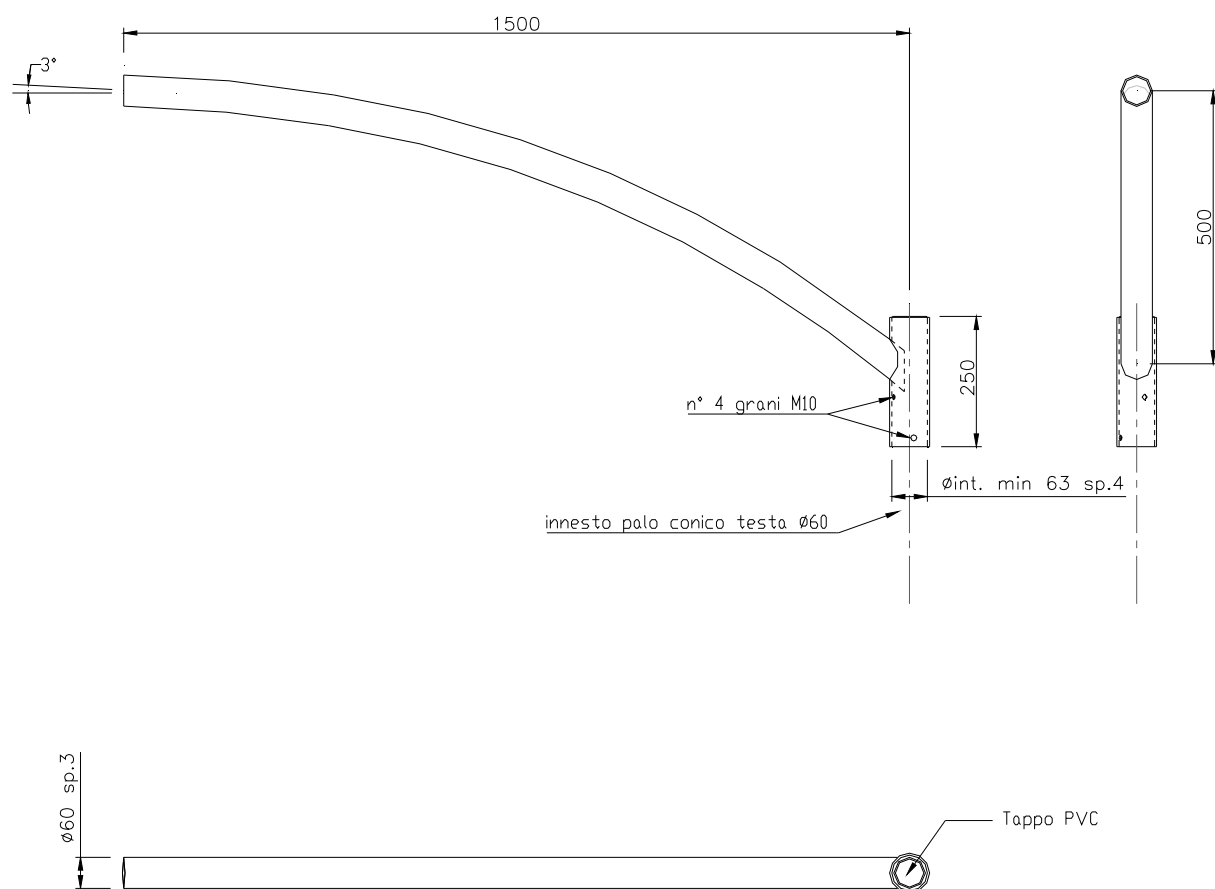
I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

Codice	Descriz.	Sporgenza braccio mm	Altezza braccio mm	Spessore braccio mm	Spessore manicotto mm	Altezza manicotto mm	Mat.
	Braccio ricurvo	1500	500	3	4	250	S235JR



Caratteristiche meccaniche / materiali:

Struttura in acciaio zincato diametro 60mm non verniciato.

Angolo di inclinazione dell'apparecchio 3°

Montaggio testa palo su sostegni diametro 60 mm.

Viteria in acciaio inossidabile.



5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA

Prezzo unitario per tipologia .

6. TERMINI DI FATTURAZIONE

Le fatture dovranno essere emesse a consegna avvenuta .I pagamenti saranno effettuati secondo le modalità indicate nell' ordine.

7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'

Consegna entro 60 giorni data ricevimento ordine .Le forniture saranno suddivise in piu' ordini con quantità variabile a seconda delle necessità ,con un minimo di 10 unità . Non si accettano ordini evasi solo parzialmente.

Per ogni giorno di ritardo sarà applicata una penale pari all'1% del valore dell' ordine.

8. PREZZI

L'offerta economica dovrà essere suddivisa per tipologia come descritto al punto 4 e conterrà il prezzo unitario di ogni tipologia.

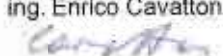
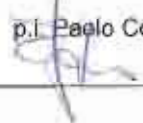
I prezzi offerti saranno comprensivi degli oneri della consegna, anche per ordini parziali di poche unità .

9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Vedi normativa punto 2.

– Specifica Tecnica –
SP 0193 _ rev.00

FORNITURA DI APPARECCHI A LED
PER ILLUMINAZIONE STRADALE

Revisione	Descrizione modifica			Data
00	Emissione documento			23/09/2014
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Responsabile Tecnico AGSM Lighting s.r.l.	Verificato Dirigente QSA	Approvato Dirigente/Direttore DPSR
p.i. Franco Rizzi ing. Andrea Patuzzo	ing. Enrico Cavattoni 	p.i. Paolo Corso 	dott. Diego Cossu 	ing. Marco Giusti

INDICE

1. OGGETTO	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	5
4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	6
4.1. Grado di Protezione e Classe di Isolamento	6
4.2. Tipologia di attacco	6
4.2.1. Installazione a testa-palo o su braccio.....	6
4.2.2. Installazione a parete o su mensola	7
4.2.3. Installazione a sospensione	7
4.3. Connessione alla linea elettrica di alimentazione.....	7
4.4. Accessibilità.....	8
4.5. Requisiti termici.....	8
5. COMPONENTISTICA PRINCIPALE DELL'APPARECCHIO	8
5.1. Modulo led	9
5.2. Alimentatore.....	9
5.2.1. Dimmerazione	10
6. DOCUMENTAZIONE.....	11
6.1. Manuale	11
6.2. Certificazioni	11
7. GARANZIA	13

1.

1. OGGETTO

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi di illuminazione aventi sorgenti a led da utilizzarsi per l'illuminazione stradale.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendo compresi i successivi aggiornamenti e varianti o nuove edizioni:

CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI 34-139	Apparecchi di illuminazione – Applicazione del codice IK della IEC 62262.
CEI 34-141	(IEC/TR 62778:2012-06) Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598	Apparecchi di illuminazione.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Portalampane eterogenee – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI EN 61000	Compatibilità elettromagnetica (EMC).
CEI EN 61124	Prove di affidabilità – Prove di conformità per tassi di guasti e intensità costanti.
CEI EN 61347	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.

CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A01	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2006/95/CE	Direttiva Bassa Tensione.
2004/108/CE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2005/32/CE	Direttiva Risparmio Energetico (EUP).

RAEE 2002/96	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2002/95	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
D.M. Ambiente 23/12/2013	Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica – aggiornamento 2013.
Legge Regione Veneto 17/09	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità - Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore - Parte1: Requisiti generali

3. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi in oggetto devono essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (LED). Non sono ammessi prodotti adattati o retrofit di apparecchi esistenti sul mercato costruiti per altri tipi di sorgenti luminose e successivamente adattati a sorgenti LED.

Il telaio ed il corpo dell'apparecchio che contiene i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione devono essere realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione.

L'involucro ed in particolare il dispositivo di ancoraggio al sostegno, devono essere progettati in modo tale da agevolare l'installazione, prevedendo l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni

di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea. Gli apparecchi e tutti gli accessori non devono avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Le guarnizioni e i collanti impiegati per le sigillature devono essere realizzati con materiale che mantenga nel tempo le sue caratteristiche di tenuta e devono essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico.

L'eventuale schermo diffusore messo a protezione delle sorgenti luminose deve essere di tipo piano e deve garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato. Deve essere fissato all'apparecchio con idonei sistemi di sicurezza anticaduta.

Se realizzato in vetro, questo deve essere temprato e deve avere un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 8 (IK $\geq$ 8).

L'apparecchio deve essere corredato di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale deve riportare l'indicazione delle operazioni e procedure previste per gli interventi sui componenti, le modalità operative e gli utensili da utilizzare come richiesto nel successivo paragrafo 10.1.

4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Nei paragrafi successivi sono elencate le caratteristiche costruttive dei corpi illuminanti.

4.1. GRADO DI PROTEZIONE E CLASSE DI ISOLAMENTO

Il corpo illuminante può essere in classe di isolamento I o II (in fase d'ordine verrà precisata la classe richiesta).

L'apparecchio deve avere un grado di protezione dagli urti minimo 8 (IK $\geq$ 8).

Il vano del sistema di alimentazione deve presentare, in conformità alla Norma CEI EN 60529, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma CEI EN 60529, un grado di protezione minimo IP66.

4.2. TIPOLOGIA DI ATTACCO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, deve avere le seguenti caratteristiche:

4.2.1. Installazione a testa-palo o su braccio

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio al palo di sostegno deve essere realizzato con sistema a banchiera e deve essere solidale alla struttura portante. Il suddetto dispositivo deve essere dotato di carenatura anti-nidificazione, deve permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso e garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm (in fase d'ordine potrà essere precisata una delle 2 misure).

Il dispositivo deve permettere l'installazione dell'apparecchio a testa-palo o su braccio, con inclinazione variabile rispetto al piano orizzontale di $-1^\circ \div +1^\circ$ per la posa a testa-palo e di $-15^\circ \div +1^\circ$ per la posa su braccio (con gradini di regolazione di 5° al massimo).

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo deve essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

Tutta la bulloneria impiegata per il sistema di fissaggio deve essere imperdibile e realizzata in acciaio inossidabile non inferiore ad AISI-304 e, inoltre, deve essere dotata di tutti quegli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (utilizzando ad esempio bulloneria autobloccante).

4.2.2. Installazione a parete o su mensola

Il dispositivo di ancoraggio dell'apparecchio di illuminazione deve prevedere almeno 2 punti di ancoraggio alle strutture.

Il dispositivo di ancoraggio deve permettere la modifica dell'inclinazione, da -65° a $+65^\circ$ rispetto al piano di posa, degli apparecchi di illuminazione e/o del loro gruppo ottico.

Il dispositivo deve essere adeguatamente dimensionato e vincolato alla struttura portante degli apparecchi di illuminazione.

Il dispositivo deve permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione (tilt), senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione.

Il dispositivo deve essere di facile regolazione e rimanere stabile nella posizione definita.

4.2.3. Installazione a sospensione

Il dispositivo di ancoraggio deve permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione su fune di acciaio del diametro nominale di 6/8 mm e su fune in poliestere del diametro nominale di 8/12 mm.

Il dispositivo deve prevedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm.

L'ancoraggio deve permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$.

4.3. CONNESSIONE ALLA LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

La connessione dell'apparecchio alla linea di alimentazione deve essere eseguita mediante morsetteria in classe II, con serraggio meccanico dell/i cavo/i (per esempio mediante pressa cavo) saldamente vincolato al telaio e adeguato alle sollecitazioni che il peso della linea montante può produrre; il tutto deve essere dimensionato per alloggiare un cavo tipo FG7 0,6/1 kV 2x2,5 mm².

L'apparecchio può essere dotato di un connettore del tipo presa-spina; in questo caso il connettore deve avere le seguenti caratteristiche:

- tipo di connessione: a bussola oppure con pin a crimpare oppure ibrida pin/bussola;
- tipo di aggancio: a ghiera;
- grado di protezione: IP 68.

Dovrà essere previsto un serraggio meccanico sia per la spina che per il cavo, in modo tale da evitare che quest'ultimo si sfilì a causa del peso della linea montante.

Il passaggio del cavo della linea montante all'interno del dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere tale da impedire lo schiacciamento o il manifestarsi di abrasioni o tagli o in generale di danni di qualsiasi tipo al cavo.

4.4. ACCESSIBILITÀ

L'apparecchio deve essere tale da garantire l'accessibilità ai componenti interni con attrezzi di uso comune. E' comunque preferibile poter accedere ai componenti senza l'ausilio di utensili e poter eseguire la loro sostituzione con dispositivi di connessione tipo presa-spina antinversione.

I cablaggi e le connessioni devono essere realizzate in modo tale da garantire isolamento in classe II ed i connettori utilizzati devono garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Se l'accesso ai componenti dell'apparecchio prevede l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, deve essere previsto un sistema di bloccaggio del coperchio in posizione di apertura, atto ad impedirne la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura deve essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

Se invece l'accesso ai componenti prevede l'apertura di un coperchio inferiore al corpo dell'apparecchio, il coperchio deve essere assicurato da opportuno dispositivo di ritenuta anticaduta.

4.5. REQUISITI TERMICI

Gli apparecchi devono garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65°C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua con una temperatura ambiente di 25 °C.

5. COMPONENTISTICA PRINCIPALE DELL'APPARECCHIO

I componenti principali dell'apparecchio, modulo LED, alimentatore, modulo di Telecontrollo (se presente), devono essere interconnessi elettricamente tra loro mediante cavo gommato o unipolare siliconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE). In ogni caso è obbligatorio che il sistema garantisca il doppio isolamento (quando richiesto in fase d'ordine).

Il cablaggio deve essere fissato meccanicamente ad opportune staffe per evitare che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare a contatto le parti attive con il telaio dell'apparecchio.

Gli apparecchi devono risultare "autoprotetti" contro picchi di tensione ≥ 8 kV in modo comune e in modo differenziale; il dispositivo di protezione contro i picchi di tensione deve disporre di protezione termica incorporata.

Il gruppo elettrico deve avere il fusibile di protezione (tipo ritardato); inoltre nel caso in cui all'apertura dell'apparecchio non sia più garantita la classe di isolamento II, deve essere inserito anche il sezionatore.

La prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione deve essere pari almeno alla classe A dell'indice IPEA.

Gli apparecchi di illuminazione devono appartenere al gruppo di rischio RG=0 per la sicurezza fotobiologica.

Vengono nel seguito elencate le caratteristiche dei componenti dell'apparecchio.

5.1. MODULO LED

Le caratteristiche dei LED nei moduli utilizzati devono essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

Non saranno accettati assemblaggi realizzati esclusivamente mediante l'uso di mastice o colla per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/fornitore, deve essere quello realmente individuato in fase di rilievo fotometrico, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio non deve avere valori superiori a $4.000\text{ K} \pm 300\text{ K}$ (salvo diversa richiesta espressa in fase d'ordine).

Le sorgenti LED che compongono l'apparecchio devono avere un indice di resa cromatica (Ra) pari o superiore a 70 ($Ra \geq 70$).

Al fine di evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step.

Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) deve risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 4-step.

I moduli LED, alla potenza nominale di alimentazione e alla temperatura di colore della luce emessa stabilita ($4.000\text{ K} \pm 300\text{ K}$), devono avere efficienza luminosa:

- $\geq 95\text{ lm/W}$ quando il sistema ottico è parte integrante del modulo LED
- $\geq 104\text{ lm/W}$ quando il sistema ottico fa parte dell'apparecchio ma non del modulo LED

L'efficienza totale di sistema (valore inteso come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza totale assorbita dallo stesso) deve essere pari o superiore a 80 lm/W .

I moduli LED devono presentare, alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione I_A , un fattore di mantenimento del flusso luminoso L_{80} per 80.000 ore di funzionamento e un tasso di guasto F_{10} per 80.000 ore di funzionamento.

5.2. ALIMENTATORE

L'alimentazione dei driver deve avere una tensione nominale di 230Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, frequenza di 50-60Hz.

L'alimentatore deve essere tale da garantire un'alta impedenza in uscita ad armatura spenta. Inoltre tali dispositivi devono integrare un sistema elettronico di protezione che limiti la corrente erogata in caso di corto circuito a valle degli stessi.

L'alimentatore deve avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$ ed un fattore di potenza minimo a pieno carico pari a 0,9.

L'alimentatore deve comunque garantire un fattore di potenza non inferiore a 0,8 con livelli di dimmerazione intorno al 50%.

L'alimentatore deve avere un tasso di guasto inferiore o uguale a F_{10} per 80.000 ore di funzionamento.

5.2.1. Dimmerazione

Gli apparecchi devono essere dotati di un dispositivo di dimmerazione del flusso luminoso e devono poter essere dotati, su esplicita richiesta in fase d'ordine, di modulo di telecontrollo (TLC) per il monitoraggio e la telegestione degli stessi.

Il vano dedicato ai componenti di alimentazione deve garantire adeguato spazio per l'alloggiamento del modulo di telecontrollo (dimensioni minime 150x80x50 mm) e la predisposizione del cablaggio per l'inserimento dello stesso in serie sulla linea di alimentazione dell'apparecchio.

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso degli apparecchi deve essere di tipo "stand-alone" ed avere le seguenti caratteristiche:

- il sistema di regolazione del flusso luminoso deve essere posto all'interno dell'apparecchio. Il suo funzionamento deve essere autonomo e non deve determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;
- il sistema deve garantire la programmazione e la dimmerazione a più livelli (almeno 5) e orari diversi, con calcolo della mezzanotte virtuale;
- il profilo di dimmerazione deve poter essere definibile in fase di ordinazione degli apparecchi e deve poter essere variabile, a seguito di necessità sopravvenute in fase di impiego degli apparecchi, a cura del gestore attraverso l'attrezzatura hardware e software fornita dal costruttore/fornitore degli apparecchi stessi;
- il sistema deve consentire la possibilità di impostare l'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione nel tempo;
- i parametri della regolazione devono poter essere modificabili in locale, a mezzo di deep-switch esterni all'alimentatore oppure mediante l'impiego di memoria esterna da connettere in apposita porta USB direttamente sull'alimentatore. In quest'ultimo caso il costruttore/fornitore dovrà fornire il software di gestione della regolazione;
- per la definizione del profilo orario della dimmerazione deve essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure deve essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale. In ogni modo il periodo di regolazione sarà funzione delle ore vere di buio giorno per giorno;
- non si ritengono accettabili sistemi di regolazione basati solo sull'istante di accensione;
- il sistema di dimmerazione deve essere adatto per interfacciarsi ad un sistema di telecontrollo punto-punto tramite sistema DALI.

Sistemi di dimmerazione alternativi allo "stand-alone" potranno essere richiesti per casi particolari.

Il sistema di regolazione deve avere un tasso di guasto $\leq F_{10}$ per 80.000 ore di funzionamento.

6. DOCUMENTAZIONE

6.1. MANUALE

E' necessario che tutte le informazioni utili a garantire la corretta installazione, uso e manutenzione dell'apparecchio siano riportate nelle istruzioni fornite dal costruttore/fornitore dello stesso a corredo di ogni apparecchio.

Il Manuale d'Uso e Manutenzione deve illustrare almeno i seguenti punti:

a) garanzia:

- durata e condizioni;
- termini di esclusione dalla garanzia;
- varie;

b) prescrizioni di sicurezza;

c) descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali (compreso il peso);

d) schemi elettrici dei cablaggi;

e) schema di montaggio dell'apparecchio su palo;

f) schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria:

- scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo.
- descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
- descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
- descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
- descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
- elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del costruttore/fornitore dell'apparecchio.

N.B. Per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite.

g) indicare parametri o grandezze critiche che permettano di determinare la qualità della rete elettrica affinché l'apparecchio possa lavorare al meglio senza che il funzionamento sia in qualche modo pregiudicato (ad esempio indicare i livelli accettabili delle armoniche superiori, eventuali sbalzi o buchi di tensione, ecc.).

6.2. CERTIFICAZIONI

Il costruttore/fornitore dovrà corredare la fornitura della seguente documentazione rilasciata da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente:

a) specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni;

b) rapporto del rilievo fotometrico sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...) dell'apparecchio;

- c) rapporto di prova che dimostri i valori di efficienza luminosa, il posizionamento cromatico del modulo LED ed il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche;
- d) rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto dei moduli LED;
- e) rapporto di prova attestante il soddisfacimento del tasso di guasto degli alimentatori;
- f) marcatura ENEC (per i componenti elettrici/elettronici) in corso di validità;
- g) certificato di sicurezza fotobiologica;
- h) certificato di marcatura CE;
- i) certificazione di compatibilità elettromagnetica EMC comprensiva dei report delle misure eseguite;
- j) certificazioni relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (ad esempio collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).

La data delle certificazione e dei documenti sopra elencati deve essere antecedente alla data della richiesta di offerta al fine della fornitura.

Oltre a quanto sopra elencato, per i moduli LED è richiesta la presentazione della seguente documentazione:

- a) dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione, potenza nominale (W), valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico;
- b) temperatura del modulo t_p (°C) ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- c) flusso luminoso nominale (lm) emesso dal modulo LED in riferimento alla temperatura del modulo t_p (°C) e alla corrente di alimentazione (I) del modulo;
- d) efficienza luminosa (lm/W) iniziale del modulo LED alla temperatura t_p (°C) e alla temperatura t_c (°C);
- e) temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- f) fattore di potenza o $\cos\phi$ per ogni valore di corrente previsto;
- g) criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 50.000 ore;
- h) criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 50.000 ore;
- i) indice di resa cromatica (Ra);
- j) temperatura di colore prossimale (T_{cp});
- k) parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico.

Oltre a quanto sopra elencato, per gli alimentatori è richiesta la presentazione della seguente documentazione:

- a) dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, corrente in ingresso, frequenza in ingresso, tipologie di lampade/moduli LED compatibili, rendimento nominale;
- b) fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- c) lunghezza massima del cablaggio in uscita;
- d) temperatura di funzionamento;
- e) temperatura del contenitore – case temperature tc;
- f) temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- g) eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- h) per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- i) per alimentatori telecomandati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

7. GARANZIA

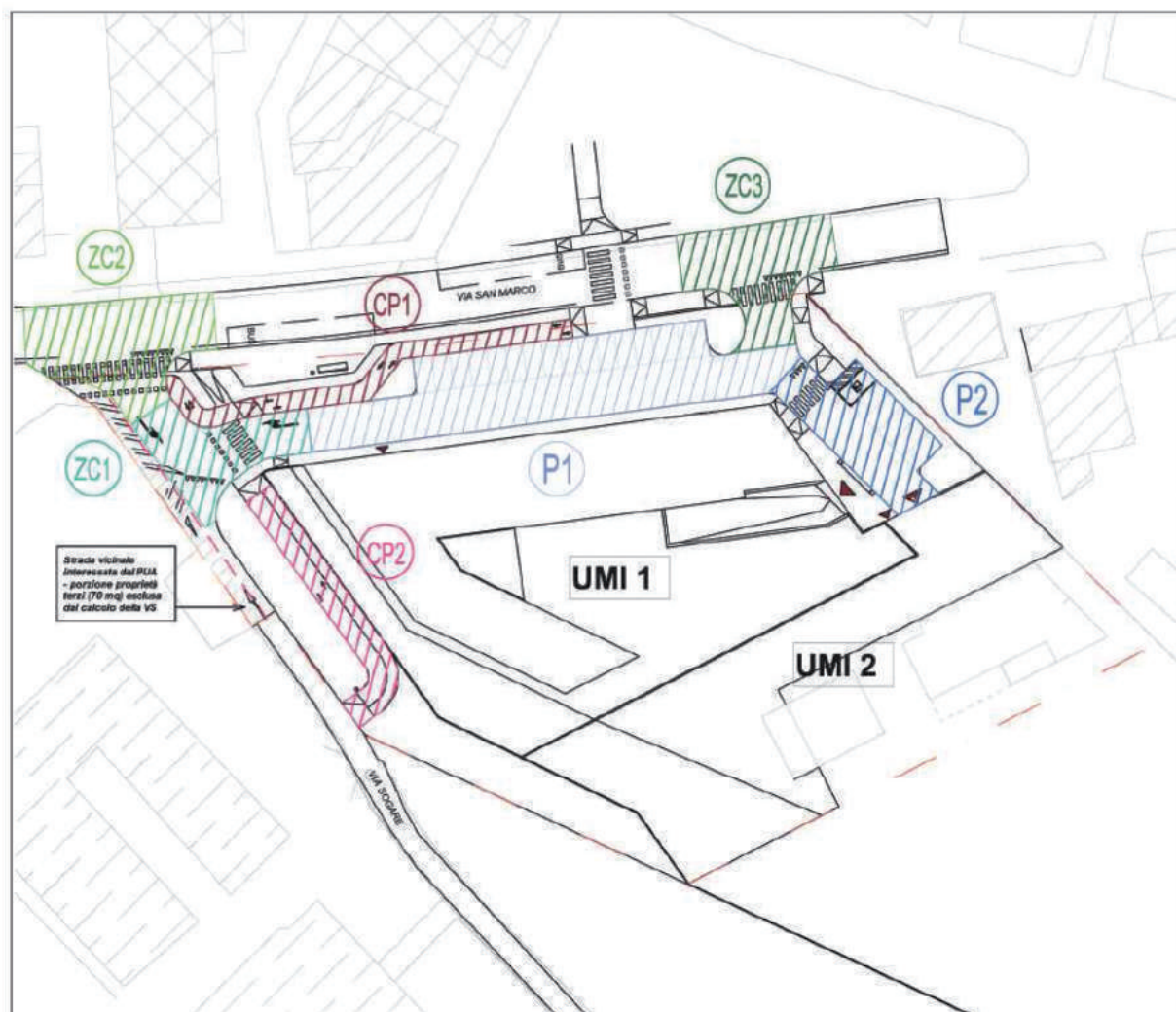
La durata della garanzia degli apparecchi deve essere di almeno 10 anni.

Per il periodo di garanzia deve essere garantita la disponibilità delle parti di ricambio.

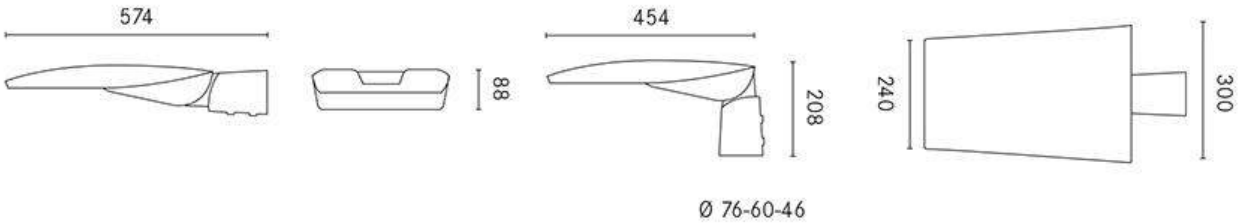
ZONE ILLUMINOTECNICHE OMOGENEE	
CP1 = PISTA CICLO-PEDONALE NORD	S1 = PARCHEGGIO GRANDE
CP2 = PISTA CICLO-PEDONALE EST	S2 = PARCHEGGIO PICCOLO
ZC1 = ZONA DI CONFLITTO PARCHEGGIO CON AREA IN CESSIONE	ZC3 = ZONA DI CONFLITTO NORD-EST
ZC2 = ZONA DI CONFLITTO NORD-OVEST	

ZONE DI STUDIO

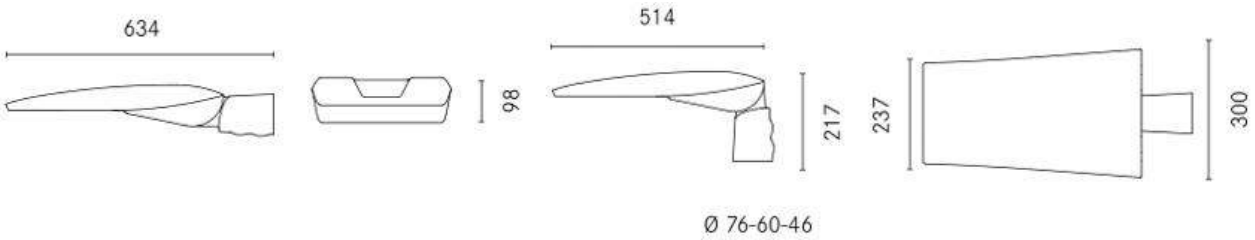
1:1000



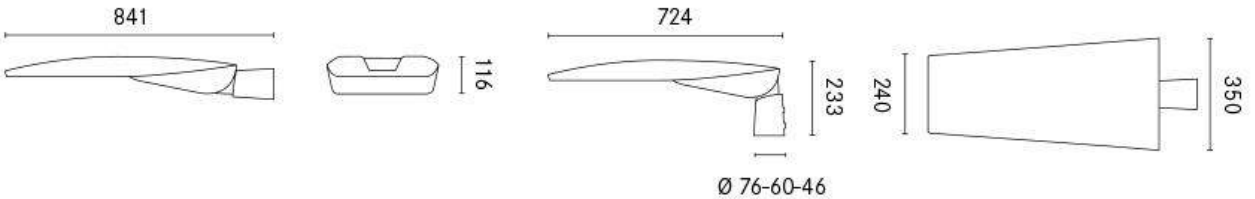
small



small x



medium



Caratteristiche generali

Descrizione: armatura stradale LED

Classe di isolamento: classe II

Tensione nominale: 220-240 V / 50-60 Hz

Grado di protezione: IP66

Protezione contro gli urti: IK08

Fattore di potenza: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30° C +50°C

Peso: small 6,50 kg; small x 7,50 kg; medium 11,00 kg

Superficie esposta max: small 0,13 m²; small x 0,14 m²; medium 0,24 m² (dimensionata per vento 205 Km/h)

Superficie esposta laterale: small 0,036 m²; small x 0,042 m²; medium 0,059 m² (dimensionata per vento 205 Km/h)

Protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV

Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV

Driver: incluso

Marchi e Certificazioni: ENEC / CE

Classificazione: CUT OFF

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Sistema Ottico

Previsto con emitter bianchi 4000K e 3000K, posizionati per mezzo di sistema "pick and place" su circuito elettrico, MCPCB, dissipante termicamente. Sistema ottico composto da lenti in polimetilmetacrilato ad alta trasparenza, sviluppate in modo di realizzare un solido fotometrico che insiste sulla medesima area di competenza del singolo apparecchio di illuminazione. Utilizzando questa soluzione è possibile garantire che, in caso di malfunzionamento di un singolo LED, non si crei una zona a minore illuminamento rispetto alle altre ma, al limite, si ottiene una riduzione percentuale dell'illuminamento sull'intera superficie di competenza.

Indice di resa cromatica (CRI): ≥ 70

Vita gruppo ottico: 100.000 h @ 700mA @ Ta 25° C TM21 L80B20

Vita driver: 80.000 h @ 700mA @ Ta 25° C

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP

ULOR: 0 % - DLOR: 100 %

IPEA: A++

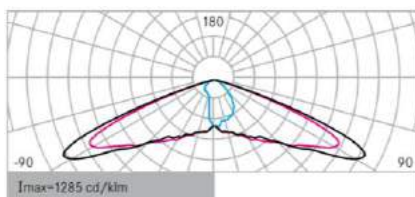
Categoria intensità luminosa: G3

Riferimenti Normativi

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN62471 / EN61547

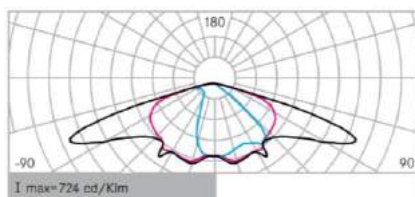
Ottica ciclabile

LT-C Specifica per piste ciclo-pedonali. $L/H = 0,65$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Ottica stradale per strade extraurbane

LT-M Specifica per carreggiate composte da una o due corsie. $L/H = 1$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



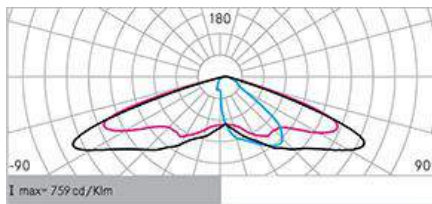
Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

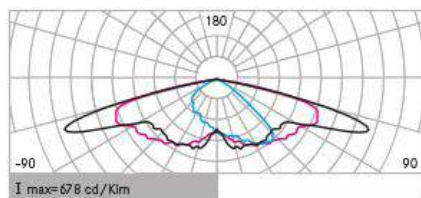
Ottica stradale per strade urbane

LT-W Specifica per carreggiate composte da una o due corsie. $L/H = 1$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



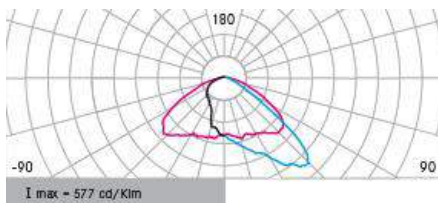
Ottica stradale per strade larghe

LT-L Specifica per carreggiate composte da due o più corsie. $L/H = 1,25$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



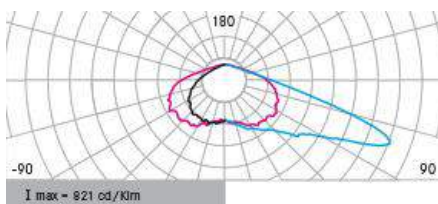
Ottica asimmetrica a emissione media

LT-5 Specifica per rotonde, parcheggi esterni, perimetrali e grandi aree. $L/H = 1,5$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Ottica asimmetrica a emissione ampia

LT-6 Specifica per rotonde, parcheggi esterni, perimetrali e grandi aree. $L/H = 2$ (L = Larghezza strada, H = Altezza palo)



Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Regolazione di Flusso

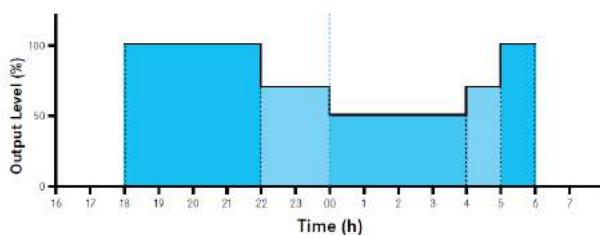
Autoapprendimento mezzanotte virtuale con programmazione preimpostata selezionabile (codice con finale **_HM3**)

Prodotto fornito con sistema di autoapprendimento mezzanotte virtuale con programmazione preimpostata selezionabile e su richiesta regolazione 1-10V. L'alimentatore permette di scegliere tra 5 differenti programmi preimpostati di regolazione del flusso luminoso (ciascuno per le 3 varianti di corrente 350-525-700 mA). Su richiesta: regolazione 1-10V. Alla selezione del programma, l'alimentatore attiva uno speciale algoritmo che permette la riduzione del flusso luminoso, e di conseguenza della potenza assorbita, durante le ore centrali della notte.



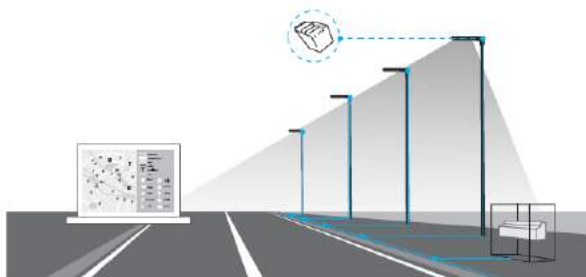
Autoapprendimento mezzanotte virtuale programmabile custom (codice con finale **_HM4**)

Disponibili versioni programmabili custom su richiesta del cliente; mediante un algoritmo di mezzanotte virtuale è possibile eseguire una precisa riduzione percentuale del flusso luminoso dell'apparecchio, oppure della potenza elettrica assorbita dall'apparecchio. Su richiesta, il sistema è programmabile per funzionamento con protocollo DALI.



Telegestione onde convogliate PLC (su richiesta)

Tramite la comunicazione a onde convogliate, quindi senza cavi aggiuntivi nell'impianto, è possibile comunicare con ogni singolo punto luce. Il sistema consente di monitorare da remoto ogni singolo apparecchio e di modificarne i profili di consumo.

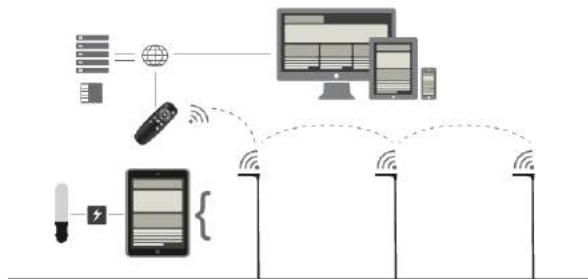


Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Telegestione wireless (su richiesta)

Il sistema di telegestione wireless è in grado di gestire gli apparecchi da remoto in modo semplice e senza vincoli dovuti all'impianto preesistente. La tecnologia wireless consente di monitorare ogni singolo apparecchio e di modificarne i profili di consumo.



Installazione e manutenzione

Installazione: lato-palo / braccio

Diametro pali: Ø 46 - 60 - 76 mm

Dispositivo di ancoraggio al palo regolabile senza necessità di aprire l'armatura

Inclinazione: testa-palo 0 +20° (con step 5°); braccio 0 -20° (con step 5°)

Fissaggio: N. 2 grani di fissaggio in acciaio INOX

Ø cavo di alimentazione: 10 ÷ 14 mm

Cavi flessibili 1x0,75 mm² doppio isolamento in gomma siliconica

Pressacavo: PG16

Sostituibilità gruppo ottico: senza l'utilizzo di utensili

Sostituibilità piastra cablaggio: senza utilizzo di utensili

Vano di alimentazione: indipendente dal gruppo ottico

Sezionatore: automatico (con sezione dei morsetti di 2,5 mm²)

Materiali

Corpo portante, copertura vano componenti e sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100

Schermo: vetro piano temperato 4 mm

Gruppo ottico: lenti PMMA ad alta trasparenza

Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante

Viti esterne e componentistica metallica: acciaio INOX

Viti Interne: acciaio cromozincato

Piastra di cablaggio: tecnopolimero autoestinguente V0

Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici

Colori

Sablé 100 Noir

grigio RAL9006

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Dati prestazionali

OTTICA CICLABILE LT-C									
Opzioni	Sorgente	mA	K	φ mod [lm]	P mod [W]	η mod [lm/W]	φ app [lm]	P app [W]	η app [lm/W]
small	12 LED	700	4000	3860	25	154	3320	28,5	116
small	12 LED	525	4000	3055	18,5	165	2630	21,5	122
small	12 LED	350	4000	2155	12	180	1855	15	124
OTTICA STRADALE LT-M / LT-W / LT-L									
small	12 LED	700	4000	3860	25	154	3320	28,5	116
small	12 LED	525	4000	3055	18,5	165	2630	21,5	122
small	12 LED	350	4000	2155	12	180	1855	15	124
small	16 LED	700	4000	5110	33	155	4395	37,5	117
small	16 LED	525	4000	4050	24,5	165	3485	29	120
small	16 LED	350	4000	2860	16	179	2460	19,5	126
small	28 LED	700	4000	8850	58	153	7610	64,5	118
small	28 LED	525	4000	7040	43	164	6055	48,5	125
small	28 LED	350	4000	4980	28	178	4285	32,5	132
small X	28 LED	700	4000	8885	58	153	7640	64,5	118
small X	28 LED	525	4000	7060	43	164	6070	49	124
small X	28 LED	350	4000	4990	28	178	4290	32,5	132
small X	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
small X	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
small X	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133
medium	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
medium	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
medium	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133
medium	54 LED	700	4000	16695	111	150	14360	121	119
medium	54 LED	525	4000	13355	82,5	162	11490	91,5	126
medium	54 LED	350	4000	9505	54	176	8175	61,5	133
medium	72 LED	700	4000	22035	147,5	149	18950	160,5	118
medium	72 LED	525	4000	17680	110	161	15205	122	125
medium	72 LED	350	4000	12615	72	175	10850	81,5	133
OTTICA ASIMMETRICA LT-5 / LT-6									
small X	28 LED	700	4000	8885	58	153	7640	64,5	118
small X	28 LED	525	4000	7060	43	164	6070	49	124
small X	28 LED	350	4000	4990	28	178	4290	32,5	132
small X	44 LED	700	4000	13550	90,5	150	11655	98	119
small X	44 LED	525	4000	10850	67	162	9335	74,5	125
small X	44 LED	350	4000	7730	44	176	6650	50	133

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

OTTICA CICLABILE LT-C									
Opzioni	Sorgente	mA	K	φ mod [lm]	P mod [W]	η mod [lm/W]	φ app [lm]	P app [W]	η app [lm/W]
small	12 LED	700	3000	3485	25	139	2995	28,5	105
small	12 LED	525	3000	2760	18,5	149	2375	21,5	110
small	12 LED	350	3000	1945	12	162	1670	15	111
OTTICA STRADALE LT-M / LT-W / LT-L									
small	12 LED	700	3000	3485	25	139	2995	28,5	105
small	12 LED	525	3000	2760	18,5	149	2375	21,5	110
small	12 LED	350	3000	1945	12	162	1670	15	111
small	16 LED	700	3000	4610	33	140	3965	37,5	106
small	16 LED	525	3000	3655	24,5	149	3145	29	108
small	16 LED	350	3000	2580	16	161	2220	19,5	114
small	28 LED	700	3000	7985	58	138	6870	64,5	107
small	28 LED	525	3000	6350	43	148	5465	48,5	113
small	28 LED	350	3000	4495	28	161	3865	32,5	119
small X	28 LED	700	3000	8020	58	138	6895	64,5	107
small X	28 LED	525	3000	6370	43	148	5480	49	112
small X	28 LED	350	3000	4505	28	161	3875	32,5	119
small X	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
small X	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
small X	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120
medium	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
medium	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
medium	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120
medium	54 LED	700	3000	15065	111	136	12960	121	107
medium	54 LED	525	3000	12055	82,5	146	10370	91,5	113
medium	54 LED	350	3000	8580	54	159	7380	61,5	120
medium	72 LED	700	3000	19885	147,5	135	17105	160,5	107
medium	72 LED	525	3000	15955	110	145	13720	122	112
medium	72 LED	350	3000	11385	72	158	9790	81,5	120

OTTICA ASIMMETRICA LT-5 / LT-6									
small X	28 LED	700	3000	8020	58	138	6895	64,5	107
small X	28 LED	525	3000	6370	43	148	5480	49	112
small X	28 LED	350	3000	4505	28	161	3875	32,5	119
small X	44 LED	700	3000	12230	90,5	135	10515	98	107
small X	44 LED	525	3000	9795	67	146	8425	74,5	113
small X	44 LED	350	3000	6975	44	159	6000	50	120

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Scheda Linea
31-10-17

Kai
Opzioni: small, small x, medium
Temperatura colore: 4000K / 3000K
Tipologia di ottica: ciclabile LT-C
stradale LT-M, LT-W, LT-L
asimmetrica LT-5, LT-6

01KI _____
Colore: Sablé 100 Noir
grigio RAL9006

Legenda

mA = Corrente di alimentazione

K = Temperatura colore

ϕ mod [lm] = Flusso sorgente

P mod [W] = Potenza sorgente

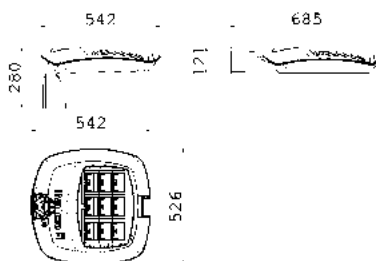
η mod [lm/W] = Efficienza sorgente

ϕ app [lm] = Flusso apparecchio

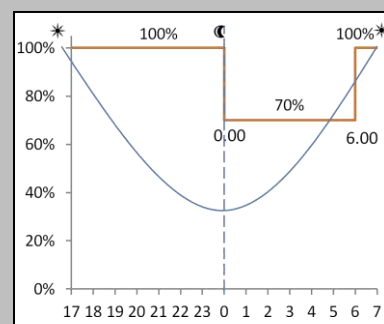
P app [W] = Potenza apparecchio

η app [lm/W] = Efficienza apparecchio

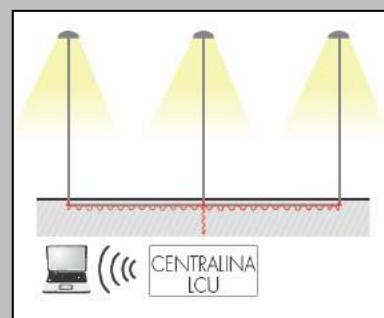
Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, Cariboni | Fivep si riservano il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



Profilo DA



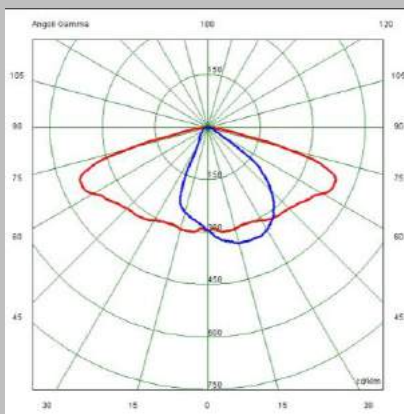
PLM



ITALO 2 URBAN	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione urbana
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. (0F3) STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. (0F2H1) STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (0F3) SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (0F2H1) SL: Ottica roto-simmetrica per illuminazione di aree urbane e parcheggi. (0H) Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Classificazione fotometrica CIE: Semi cut-off. Classificazione fotometrica IES: Full cut-off. Efficienza sorgente LED: 138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C 4000K
Classe di isolamento	I, II
Grado di protezione	IP66 con valvola di scambio pressione a membrana
Grado di resistenza	IK09
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione	Testa palo 0°, +5°, +10°, +15°, +20° - Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (in opzione)
Dimensioni e peso	Vedere disegno - 12Kg
Superficie esposta	Laterale: 0.06m ² - Pianta: 0.25m ²
Montaggio	Testa palo o braccio Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (optional) Ø60mm ÷ Ø76mm (optional)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C (525mA) -40°C / +40°C (700mA)
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico).
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max 4mm ²
Sistema di controllo (optional)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica con profilo preimpostato. DAC: Profilo DA custom. PLM: Scheda di comunicazione punto/punto ad onde convogliate
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	525mA
	>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM21
	700mA
	>50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >70.000hr L80, TM21
MATERIALI	
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Struttura ad alette.
Telaio	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Copertura	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Gancio chiusura	Alluminio estruso. Molla in acciaio inox.
Gruppo ottico (STE/STU/STW/SV)	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
Gruppo ottico (SL)	PMMA trasparente elevata trasmittanza.
Schermo	Vetro piano temperato ad elevata trasparenza sp. 4mm
Pressacavo	Plastico M20x1.5 – IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B

¹ dati di vita dichiarati potrebbero variare in funzione della taglia.

² per favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



Ottica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08

Nelle tabelle sotto riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Ta=25°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	2050	2750
2	4500	5600
3	6830	8500
4	8990	11170
5	11340	13970
6	13330	16460
7	15250	-
8	17500	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	1590	2130
2	3280	4160
3	4970	6290
4	6560	8310
5	8090	10320
6	9750	12300
7	11520	14460
8	13140	16450
9	14980	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	1360	1720
16	2710	3410
24	4040	5060
32	5360	6680
40	6670	8260
48	7960	9810

POTENZA APPARECCHIO ¹ (Ta=25°C, Vin=230Vac, W) Versione F e DA a pieno carico		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	20	27,5
2	41,5	54,5
3	61	80
4	78	103
5	99	128
6	116	150
7	133	-
8	152	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	15,5	21
2	32,5	42,5
3	47	61
4	60	80
5	75	100
6	90	118
7	105	137
8	117	154
9	132	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	14	19
16	28	38
24	42	57
32	56	75
40	69	93
48	82	111

EFFICIENZA APPARECCHIO (Ta=25°C, lm/W)		
MODULI	525mA	700mA
	Optica STE-M / STE-S / STW	
1	103	100
2	108	103
3	112	106
4	115	108
5	115	109
6	115	110
7	115	-
8	115	-
MODULI	525mA	700mA
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1	103	101
2	101	98
3	106	103
4	109	104
5	108	103
6	108	104
7	110	106
8	112	107
9	113	-
MODULI	Optica SL	
	525mA	700mA
8	97	91
16	97	90
24	96	89
32	96	89
40	97	89
48	97	88

FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)		
525mA	700mA	
	Optica STE-M / STE-S / STW	
2556	3234	
5112	6468	
7668	9702	
10224	12936	
12780	16170	
15336	19404	
17892	-	
20448	-	
525mA	700mA	
	Optica STU-M / STU-S / SV	
1905	2411	
3810	4822	
5715	7233	
7620	9644	
9525	12055	
11430	14466	
13335	16877	
15240	19288	
17145	-	
525mA	700mA	
	Optica SL	
1608	2040	
3216	4080	
4824	6120	
6432	8160	
8040	10200	
9648	12240	

POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)		
525mA	700mA	
	Optica STE-M / STE-S / STW	
17	24	
35	47	
52	71	
70	94	
87	118	
105	141	
122	-	
139	-	
525mA	700mA	
	Optica STU-M / STU-S / SV	
13	18	
26	35	
39	53	
52	71	
65	88	
78	106	
92	123	
105	141	
118	-	
525mA	700mA	
	Optica SL	
12	16	
23	31	
35	47	
46	63	
58	78	
70	94	

PROTEZIONE SOVRATENSIONI Modo diff. / Modo comune		
Classe II	Classe I	
10/7 kV	10/10 kV	
10/10 kV	10/10 kV	
10/10 kV	10/10 kV	
10/6 kV	10/10 kV	
10/6 kV	10/10 kV	
10/6 kV	10/10 kV	
10/6 kV	10/10 kV	
10/6 kV	10/10 kV	

Moltiplicatore per ricavare il **flusso** luminoso in funzione di Ta e Tk.

Ta(°C)	Moltiplicatore
50	0,94
40	0,96
25	1,00
15	1,02
5	1,04
0	1,05
Tk(K)	Moltiplicatore
3000	0,90
4000	1,00
5700	1,02

Moltiplicatore per ricavare la **potenza** in funzione di Ta.

*Ta (°C)	Moltiplicatore
50	0,99
25	1,00
0	1,01

*Nota: Consultare i limiti operativi alla voce "Temperatura di esercizio"

Legenda:

Ta = Temperatura ambiente.

Tk = Temperatura di colore.

Esempio calcolo dati apparecchio

Ta=40°C

Tk=4000K

4 MODULI LED, 525mA, Ottica STE-M

Flusso: 8990 x 0,96 = 8630,4 lm

Potenza: 78 x 0,99 = 77,2 W

Efficienza: 8630,4 / 77,2 = 112 lm/W

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

1: Dati nominali rilevati in laboratorio.

2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

COMMITTENTE:

COMMESSA:
035.18

QUADRO:
Modifica Quadro IP
Esistente

CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE

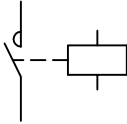
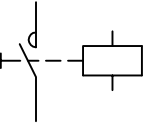
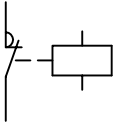
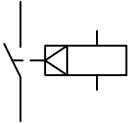
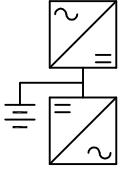
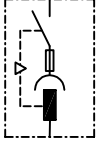
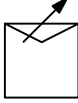
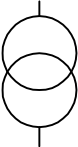
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	7,4		
SISTEMA DI NEUTRO	TT		
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]		Icc [kA]	
CARPENTERIA	PLASTICA		
CLASSE DI ISOLAMENTO	IP		

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	☒	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	☒	— CEI EN 60947-2
	☐	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	☒	— CEI EN 61439-2
	☐	— CEI 23-48
		— CEI 23-49
		— CEI 23-51

LEGENDA

SIMBOLI

 INTERRUTTORE AUTOMATICO	 SEZIONATORE	 INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	 PROTEZIONE TERMICA	 PROTEZIONE MAGNETICA	 PROTEZIONE DIFFERENZIALE	 SALVAMOTORE	 ELEMENTO FUSIBILE	 TOROIDE	 COMANDO MANUALE
 COMANDO MOTORIZZATO	 SGANCIO LIBERO	 MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	 INTERBLOCCO	 APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	 BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	 BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	 CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	 BOBINA A MINIMA TENSIONE	 BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
 COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	 AMPEROMETRO	 VOLTMETRO	 FREQUENZIMETRO	 STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	 CONTATTORE CON CONTATTI NO	 CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	 CONTATTORE CON CONTATTI NC	 TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	 OROLOGIO
 CREPUSCOLARE	 OROLOGIO ASTRONOMICOMICO	 GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	 PRESA (SIMBOLO GENERALE)	 PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	 AVVIATORE – SOFT STARTER	 VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	 AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	 TRASFORMATORE	 LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

COMMITTENTE:

COMMESSA:
035.18

QUADRO:
Quadro contatore privato

CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE

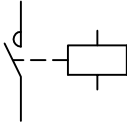
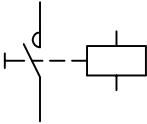
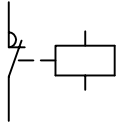
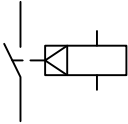
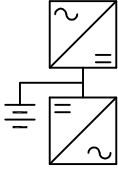
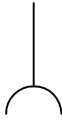
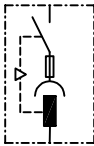
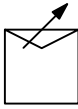
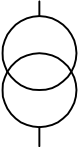
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]			
Icc PRES. SUL QUADRO [kA]	7,4		
SISTEMA DI NEUTRO			TT
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
In [A]	Icc [kA]		
CARPENTERIA			METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO			IP

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

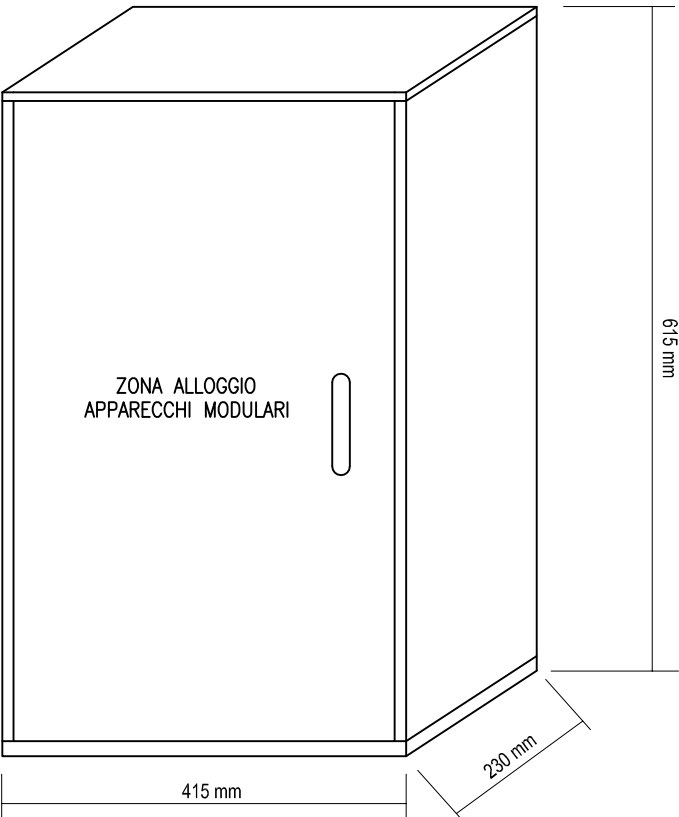
INTERRUTTORI SCATOLATI	☒	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	☒	— CEI EN 60947-2
	☐	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	☒	— CEI EN 61439-2
	☐	— CEI 23-48
		— CEI 23-49
		— CEI 23-51

LEGENDA

SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCO/PORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE – SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

CLIENTE	PROGETTO	FILE <u>quadro contatore privato_[Q00]_[QCO.P].dwg</u>		
	ARCHIVIO	DATA	24/05/2018	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE	PAGINA	2	SEGUE 3
	IMPIANTO	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO		
		TAVOLA		



	CLIENTE	PROGETTO	—	FILE <u>quadro contatore privato_[Q00]_[QCO.P].dwg</u>	
		ARCHIVIO	—	DATA 24/05/2018	REVISIONE R0.0
		DISEGNATORE	—	PAGINA 9	SEGUE —
	IMPIANTO	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO			TAVOLA