

## GREENWAY DEL MELLA :

LOTTO1 - INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE -  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E  
PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO

*PNRR, Missione 5, Componente 2, Investimento 2.1 (M5.C2 - inv.2.1)*

("Investimenti in progetti di rigenerazione urbana volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale").



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

CUP: C87H22003320001

fase: PROGETTO DEFINITIVO

committente: **Comune di Brescia**



via Marconi 12 - 25128 Brescia

t: +39 0302978641

mobilita@comune.brescia.it - mobilitaetraffico@pec.comune.brescia.it

**Settore Mobilità Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto Pubblico**

Responsabile di Settore: ing. Stefano Sbardella

RUP in fase di progettazione : geom. Michele Mombelli

progettista: **Brescia Infrastrutture s.r.l.**



Via Triumplina, n° 14 - 25123 Brescia

t: +39 030 3061400 f: +39 030 3061401

info@bresciainfrastrutture.it - www.bresciainfrastrutture.it

Direttore Tecnico Generale: ing. Alberto Merlini

Responsabile di progetto: arch. Stefano Bordoli

gruppo di progettazione: arch. Andrea Piu  
arch. Paola Daleffe  
arch. Stefano Morini  
arch. Alessandro Facchi  
geom. Francesco Penocchio

strutture: ing. Massimo Torquati

coordinatore della sicurezza  
in fase di progettazione: ing. Pasqualina Clausi

elaborato: 87\_TIC112 | D | 204 | AR2.4 | 01 | P | Relazione illuminotecnica (A2A illuminazione)

scala:

revisione:	REVISIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	DESCRIZIONE
	00	08.03.2023	Facchi	Stefano Bordoli	PRIMA EMISSIONE
	01	30.03.2023	Piu	Stefano Bordoli	SECONDA EMISSIONE
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

**Sommario**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ALLEGATI</b> .....	<b>3</b>

## 1 PREMESSA

Nell'ottica del potenziamento dei percorsi ciclopedonali cittadini il Comune di Brescia ha incaricato Brescia Infrastrutture Srl di redigere il progetto definitivo per la realizzazione di una pista ciclabile lungo l'argine del fiume Mella; il percorso sarà collegato ad un secondo ramo di pista in progetto nel territorio del Comune di Roncadelle tramite la realizzazione di una passerella. Il presente progetto rientra nel Lotto n°1 e comprende inoltre la realizzazione di percorsi ciclabili su strada, rispettivamente su Via Castagna e Via Buozi in località Girelli.

Solo la pista in progetto lungo l'argine del fiume sul versante del Comune di Brescia sarà dotata di un nuovo impianto di illuminazione pubblica.

La fornitura e posa dei pali, dei corpi illuminanti e del cablaggio delle linee elettriche è in capo ad A2A Illuminazione.



*Lotto 1: In giallo la pista in progetto sul versante del Comune di Brescia dotata di nuova illuminazione pubblica.*

## **2 ALLEGATI**

- 1) Relazione Illuminotecnica
- 2) Collaudo palo H 4,50 m
- 3) Scheda tecnica corpo illuminante palo H 4,50 m, DISANO GARDA
- 4) Specifiche tecniche plinto prefabbricato
- 5) Specifiche tecniche A2A per opere edili

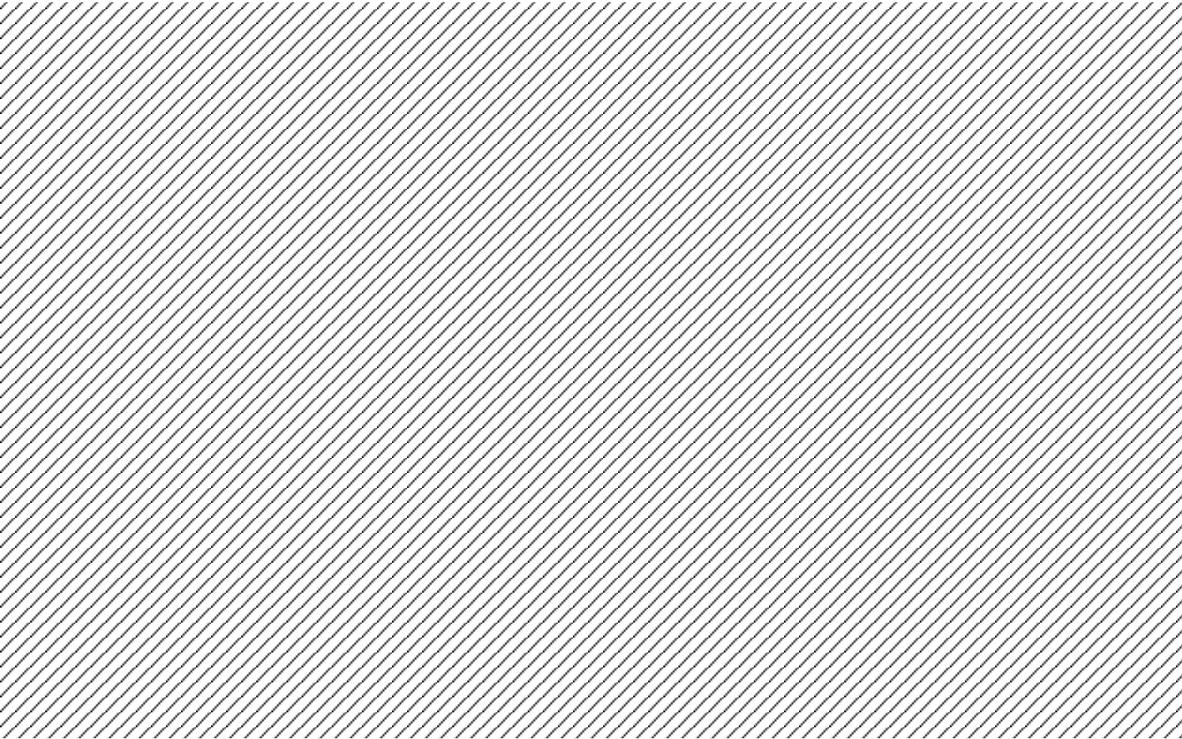
Il progettista

Arch. Stefano Bordoli

---

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

## RELAZIONE ILLUMINOTECNICA



## **Ipotesi nuovo impianto IP ciclopedonale Via Girelli - Fiume Mella Brescia**

## Contenuto

Copertina .....	1
Contenuto .....	2
Lista lampade .....	3

## Scheda prodotto

Disano Illuminazione SpA - 3352 GARDA Tab 1.2 15w (1x led) .....	4
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015) .....	5
Pista ciclabile 1 (P2) .....	8
Glossario .....	9

## Lista lampade

$\Phi_{\text{totale}}$

10208 lm

$P_{\text{totale}}$

120.0 W

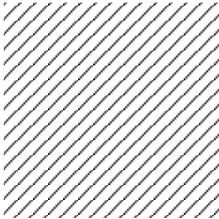
Efficienza

85.1 lm/W

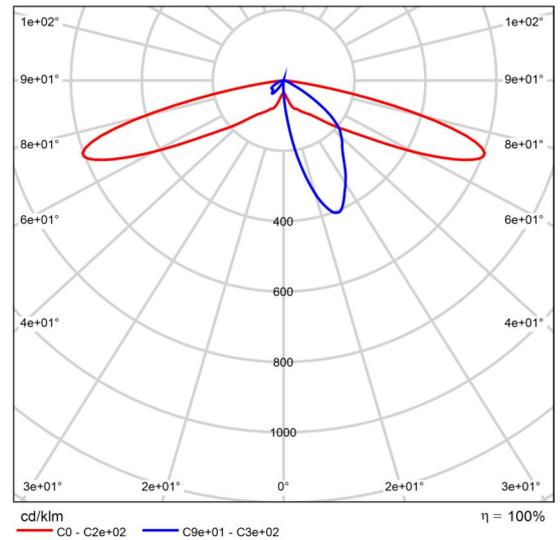
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
8	Disano Illuminazio ne SpA	3352 GARDA Tab 1.2 15w4	3352 GARDA Tab 1.2 15w	15.0 W	1276 lm	85.1 lm/W

## Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione SpA 3352 GARDA Tab 1.2 15w



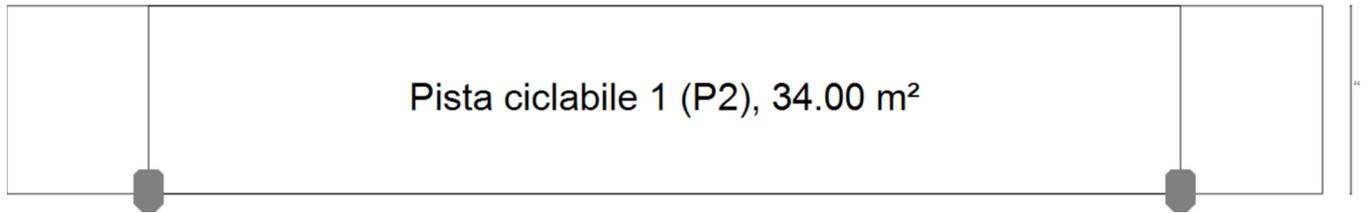
Articolo No.	3352 GARDA Tab 1.2 15w4
P	15.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	1276 lm
$\Phi_{Lampada}$	1276 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	85.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

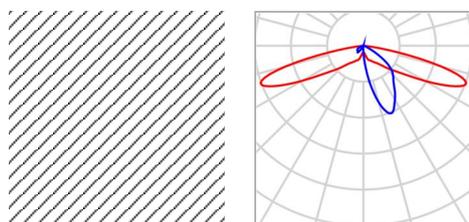
Pista ciclopedonale Via Girelli - Lotto S. Bordoli · Alternativa 1

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**



Pista ciclopedonale Via Girelli - Lotto S. Bordoli · Alternativa 1

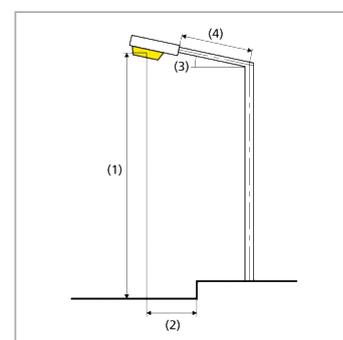
## Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Disano Illuminazione SpA	P	15.0 W
Articolo No.	3352 GARDA Tab 1.2 15w4	$\Phi_{Lampadina}$	1276 lm
Nome articolo	3352 GARDA Tab 1.2 15w	$\Phi_{Lampada}$	1276 lm
Dotazione	1x led	$\eta$	100.00 %

3352 GARDA Tab 1.2 15w (su un lato sotto)

Distanza pali	17.000 m
(1) Altezza fuochi	4.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 15.0 W
Consumo	885.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 927 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 181 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*1
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.5



Pista ciclopedonale Via Girelli - Lotto S. Bordoli · Alternativa 1

**Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)**

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	$E_m$	11.69 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.56 lx	$\geq 2.00$ lx	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.85.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

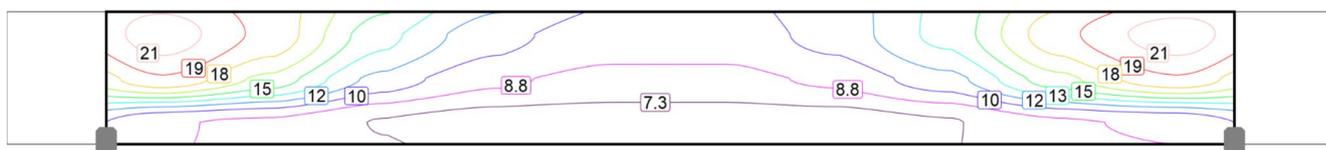
	Unità	Calcolato	Consumo
Pista ciclopedonale Via Girelli - Lotto S. Bordoli	$D_p$	0.038 W/lx*m <sup>2</sup>	-
3352 GARDA Tab 1.2 15w (su un lato sotto)	$D_e$	1.8 kWh/m <sup>2</sup> anno	60.0 kWh/anno

Pista ciclopedonale Via Girelli - Lotto S. Bordoli · Alternativa 1

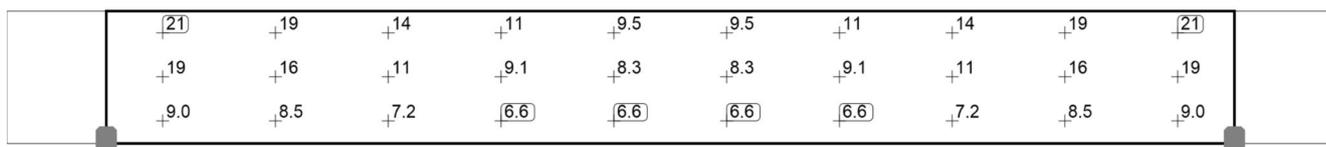
### Pista ciclabile 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	$E_m$	11.69 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	$E_{min}$	6.56 lx	$\geq 2.00$ lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
1.667	21.39	18.69	13.71	10.85	9.45	9.45	10.85	13.71	18.69	21.39
1.000	18.90	15.71	11.24	9.13	8.33	8.33	9.13	11.24	15.71	18.90
0.333	9.03	8.55	7.20	6.59	6.56	6.56	6.59	7.20	8.55	9.03

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	$E_m$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	11.7 lx	6.56 lx	21.4 lx	0.562	0.307

## Glossario

### A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

### C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)          Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K]          bianco caldo (bc) &lt; 3.300 K          bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K          bianco luce diurna (bld) &gt; 5.300 K</p>
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)          Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.</p> <p>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.</p>

## Glossario

### E

<b>Efficienza</b>	Rapporto tra potenza luminosa irradiata $\Phi$ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.  Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
-------------------	--

---

<b>Eta (<math>\eta</math>)</b>	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.  Unità: %
--------------------------------	---

---

### F

<b>Fattore di diminuzione</b>	Vedere MF
<b>Fattore di luce diurna</b>	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.  Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %

---

<b>Flusso luminoso</b>	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.  Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: $\Phi$
------------------------	--

---

### G

<b>g1</b>	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
-----------	---

---

## Glossario

g <sup>2</sup>	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di Emin/Emax ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
<hr/>	
I	
<b>Illuminamento</b>	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie (<math>lm/m^2 = lx</math>). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.</p> <p>Unità: lux          Abbreviazione: lx          Simbolo usato nelle formule: E</p>
<b>Illuminamento, adattivo</b>	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.
<b>Illuminamento, orizzontale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da Eh.
<b>Illuminamento, perpendicolare</b>	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
<b>Illuminamento, verticale</b>	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da Ev.
<b>Intensità luminosa</b>	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.</p> <p>Unità: candela          Abbreviazione: cd          Simbolo usato nelle formule: I</p>

## Glossario

### L

LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator)          Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
Luminanza	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato          Abbreviazione: cd/m<sup>2</sup>          Simbolo usato nelle formule: L</p>

### M

MF	<p>(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005          Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula <math>RMF \times LMF \times LLMF \times LSF</math>.</p>
----	--

## Glossario

### O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
-----------------	---

---

### P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

---

### R

RMF	(ingl. room surface maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
-----	--

---

### S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

---

### U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.
-----------	---

---

## Glossario

### Z

---

**Zona di sfondo**

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

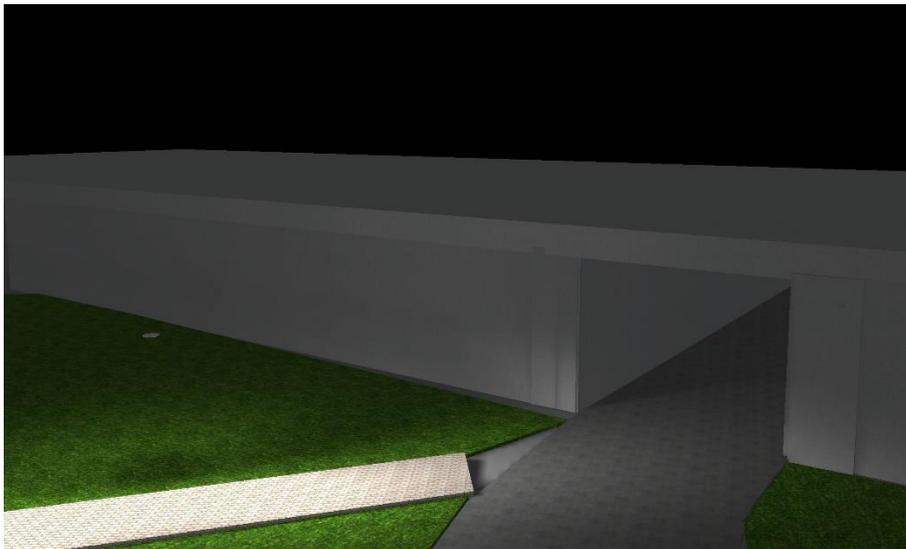
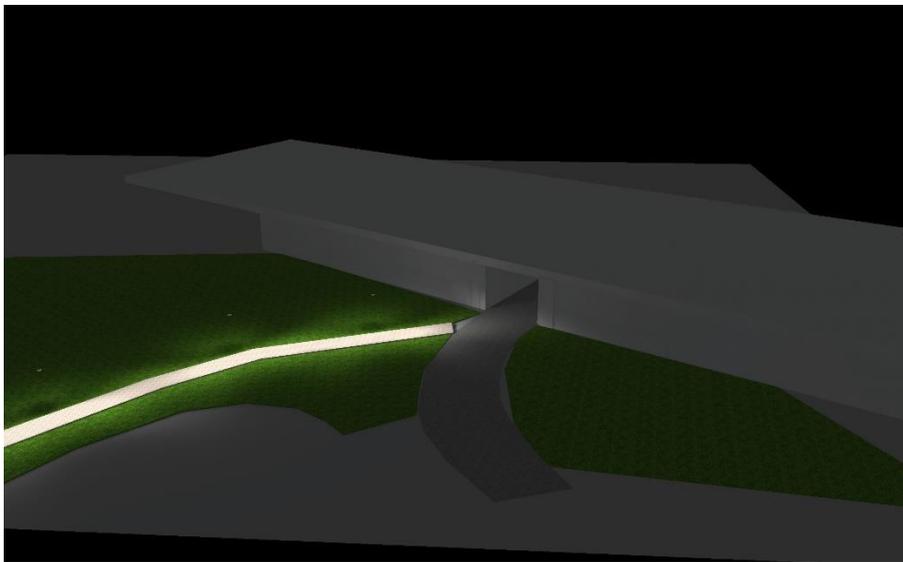
---

**Zona margine**

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

---





Dalle simulazioni illuminotecniche riportate qui sopra, si conferma che il palo di illuminazione pubblica nei pressi di via Girelli non crea disturbo luminoso sul percorso autostradale. Il calcolo conferma 0 LUX sulla parete verticale del viadotto A4.

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

COLLAUDO PALO H 4,5 M

CLA 4 mft-I con sbr curv DOPPIO 1x1 m

Normativa:		EN40 3.1/3.3		DATI STRUTTURA		Stato Limite Ultimo									
TRONCHI VERTICALI															
sezione	lunghezza totale	infissione	sovrapposizione	lunghezza visibile	quota nodo di base	sezione	conicità	diam. di base	diametro incastro	diam. testa	spessore	n	sviluppo base	sviluppo testa	peso
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	circular	(mm/m)	(mm)	(mm)	(m)	(mm)		(mm)	(mm)	(kg)
v5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
v4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
v3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
v2	0,2	*	0,2	0	4	0	0	60	60	60	3	3.1416	179.1	179.1	0.8434
v1	4,5	0,5	0	4	0	0	10	105	100	60	3	3.1416	320.4	179.1	26.468

altezza visibile 4 m peso totale (kg) 27

solo sez quadrato raggio esterno =  $\frac{2}{FRONTE (4L)}$  x spessore LATO r/D < 0.075 (solo per sezioni ottagonali)

acciaio tipo Fe 360 S235JR ACCIAIO IMPIEGATO NELLA STRUTTURA coeff di omogeneizzazione per sezioni rettangolari:  
 Snervamento minimo 235 N/mm<sup>2</sup> resist. Materiale: 1  
 Modulo elastico: 1

coeff rid sez quadrata se r/lat <= 0.2  $\psi = 1-2.5(r/lat)$  se r/lat > 0.2  $\psi = 0.5$

- A: n. 1+1 armatura (CxS=0.07 mq; 9 kg)
- B: n. 1 sbr curv DOPPIO 1x1 m - Ø60x3-5°
- C:
- D:
- E:
- F:
- G:

**B: Bracket**

Type	2	double
proj. w	1	m
height	1	m
diam.	60	mm
th.	3	mm
radius	0.5	m
angle	5	deg.

**A: Lamp.**

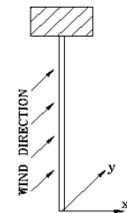
e <sub>z</sub>	0	m
e <sub>x</sub>	0.3	m
A <sub>x</sub>	0.035	m <sup>2</sup>
A <sub>y</sub>	0.07	m <sup>2</sup>
P	9	kg

**COMPONENTI INSTALLATI**

Componente	"A"	"B"	"C"	"D"	"E"	"F"	"G"
sporgenza "x" (m)	0.00	0.00	0	0	0	0	0
sporgenza "y" (m)	0.00	0.00	0	0	0	0	0
quota baricentro (da base palo) (m)	5.00	4.76	0	0	0	0	0
quota nodo di riferimento (m)	4	4	0	0	0	0	0
peso (kg)	18	14.0396	0	0	0	0	0
Carico orizzontale y (N)	0	0	0	0	0	0	0
Carico orizzontale x (N)	0	0	0	0	0	0	0
Mom.torcente Tp z (Nm)	0	0	0	0	0	0	0
M flett. (rot. asse x) Mf x (Nm)	0	0	0	0	0	0	0
M flett. (rot. asse y) Mf y (Nm)	0	0	0	0	0	0	0
superficie esposta al vento (m <sup>2</sup> )	0.14	0.18175	0	0	0	0	0
coeff di forma ed esposizione	1	1.2	1	1	1	1	1

**ATTREZZATURA DISTRIBUITA LUNGO I TRONCHI**

Sezione	v1	v2	v3	v4	v5
area proiettata Cx*S (m <sup>2</sup> /m)	*	*	*	*	*
coefficiente di esposizione	*	*	*	*	*
peso (kg/m)	*	*	*	*	*
peso totale (kg)	0				



**CONDIZIONI DI PROGETTO (UNI EN40-3-1)**

Vento lungo asse "Y"  
 Vento di base: V<sub>ref,0</sub> = 25 m/s  
 Fattore di altitudine: C<sub>ALT</sub> = 1  
 Vel. media a 10m da terra: V<sub>ref,10</sub> = 25 m/s (basata su intervallo di raffica di 10 minuti)  
 Massa volumetrica dell'aria: ρ = 1.25 kg/m<sup>3</sup>  
 Periodo statistico di esposizione: 25 anni  
 Fattore periodo di esposizione: C<sub>s</sub> = 0.9597  
 Pressione di rif.to a 10m : q<sub>(10)</sub> = 359.76 N/m<sup>2</sup>  
 Categoria di rugosità: 1 (campagna aperta senza ostacoli)  
 fattore topografico: f = 1 (nessuna caratteristica topografica speciale)

**Pressione statica a quota Z**

$$q_z(z) = f \times C_s(z) \times q_{(10)} \quad [N/m^2]$$

Fattore di esposizione a 10 m: C<sub>s</sub>(10) = 2.77646 Pressione statica: q<sub>s</sub>(10) = 998.86 N/m<sup>2</sup>  
 Velocità del vento a 10 m da terra: V(10) = 39.9771 m/s = 143.9 km/h (per periodo statistico di esposizione)  
 Velocità del vento a 10 m da terra: V<sub>50</sub>(10) = 41.6568 m/s = 150.0 km/h (per 50 anni di esposizione)

**FATTORE DI COMPORTAMENTO DINAMICO**

elemento più alto 5 m  
 Fattore di riduzione per dimensione sezione δ = 0.95  
**Calcolo frequenza naturale**  
 Frequenza naturale n<sub>0</sub> = 1.6423 Hz (metodo di Rayleigh)  
 Periodo naturale T = 0.61 s  
 Fattore di comportamento dinamico β = 1.34 (fig.1, curve 1, EN40-3-1, pag. 7)

**Pressione dinamica a quota Z**

$$q_d(z) = \delta \times \beta \times q_z(z) \quad [N/m^2]$$

**FATTORE DI SICUREZZA PARZIALE (EN40-3-3)**

Pesi propri γ<sub>cl</sub> = 1.2 class A Carichi da vento γ<sub>w</sub> = 1.4 class A Materiale γ<sub>m</sub> = 1.05

**SFORZI ALLA BASE (def 2° ordine)**

Momento flettente Mfx 2 (kNm)	3.596	(kgm)	366.648
Momento flettente Mfy 2 (kNm)	0	(kgm)	0
Mom. flettente comb. Mp (kNm)	3.596	(kgm)	366.648
Mom.torcente Tp (kNm)	0	(kgm)	0
Carico verticale (kN)	0.655	(kg)	66.8043
Carico orizzontale y (kN)	1.018	(kg)	103.822
Carico orizzontale x (kN)	0	(kg)	0
Carico orizzontale comb. (kN)	1.018	(kg)	103.822

**SPOSTAMENTO IN CIMA**

(2°a deformata - con fattore per carichi da vento = 1)

Axis	x	y	z	comb.	%
Spostamento orizzontale (cm)	0	9.02499	0	9.025	2.25625
Rotazione	0	0.04282	0		
Angolo (deg.)	0	2.45357	0		

**SPOSTAMENTO IN CIMA PALO + SBRACCIO**

Axis	x	y	Δy	comb.	%
Horizontal deflection (cm)	0	13.3073	0.9	14.21	2.36788
Vertical deflection (cm)	0.206				0.21

**VERIFICA (SE "≤ 1" O.K.; SE "> 1" NO)**

Resistenza (SLU)	Section v1	Section v2	Section v3	Section v4	Section v5
	0.5692	0.212	*	*	*

asola cond. : quota 0.934m ; dim 132 x 37.99 mm ; raccordo 19 mm ; posizione sfavorevole ; verific. 0.727

**MOMENTO RESISTENTE LIMITE - SEZIONE DI BASE**

kNm 6.32 (kgm) 644.20

Il presente documento è di proprietà esclusiva delle Off. F.lli Campion s.r.l. Pertanto esso non può essere copiato o ceduto a terzi se non su autorizzazione della casa (art.2598 cod.civ. - art.99 legge n°633 del 22/04/41). Ogni violazione sarà perseguita.

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

**SCHEDA TECNICA CORPO ILLUMINANTE**



### 3352 Garda 3 - ciclabile

Corpo e bracci : in alluminio pressofuso, disegnati con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento.

Ottiche: ottiche realizzate in PMMA con alta resistenza alla temperatura e ai raggi UV.

Attacco palo: in alluminio pressofuso. Idoneo per pali di diametro da 60 a 76mm.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, è composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesi epossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV.

Dotazione: cablaggio posto su piastra di cablaggio in nylon 30% f.v. con connettori rapidi per il collegamento della linea e del LED. Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico, mentre con una corrente maggiore si otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi.

Normativa: prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

LED: fattore di potenza: >= 0,9

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 80.000h (L80B20)

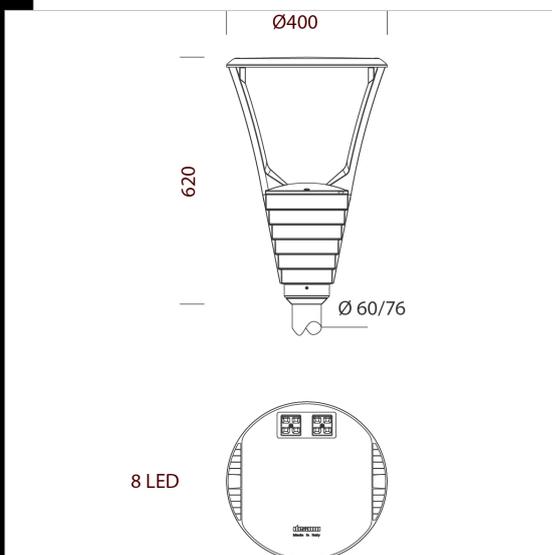
Superficie di esposizione al vento: 769 cmq.

FUNZIONI DISPONIBILI BASIC PROG (CLD BASIC)

Settaggio del flusso luminoso: Avviene tramite programmazione della corrente di pilotaggio da richiedere in sede in fase d'ordine/progetto

A richiesta:

- Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.
- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
- Nema Socket, ordinabili con sottocodice 40 (tappo da ordinare a parte)
- Zhaga Socket, ordinabili con sottocodice 0054 (completa di tappo)



#### Download

DXF 2D

- 3352b.dxf

3DS

- disano\_3352\_garda\_16\_LED.3ds

- disano\_3352\_garda\_8\_LED.3ds

3DM

- disano\_3352\_garda\_16\_LED.3dm

- disano\_3352\_garda\_8\_LED.3dm

Montaggi

- bi-power config.pdf

- garda-iseo-como 06-20.pdf

BIM

- 3352 Garda 3 - ciclabile -

20200207.zip

Code	Gear	Kg	Lumen Output-K-CRI	WTot	Colour	Surge
330530-00	CLD	5,44	LED-1790lm-4000K-CRI 70	14 W	ANTRACITE	6/10kV
330531-00	CLD	5,50	LED-2318lm-4000K-CRI 70	19 W	ANTRACITE	6/10kV
330530-39	CLD	5,95	LED-1664lm-3000K-CRI 70	14 W	ANTRACITE	6/10kV
330531-39	CLD	5,50	LED-2155lm-3000K-CRI 70	19 W	ANTRACITE	6/10kV

#### Pali



- 1508 Palo rigato ø120 con



- 1509 Palo rigato ø120



- 1408 Palo rigato ø100 con



- 1481 palo conico in acciaio da



- 1480 palo conico in acciaio con base



- 1409 Palo rigato ø100



- 1477 Palo Urban - con base



- 1478 Palo Urban da interrare



- 1494 palo con base



- 1492 palo da interrare

#### Prodotti



- 109 Schermo antiabbagliamento

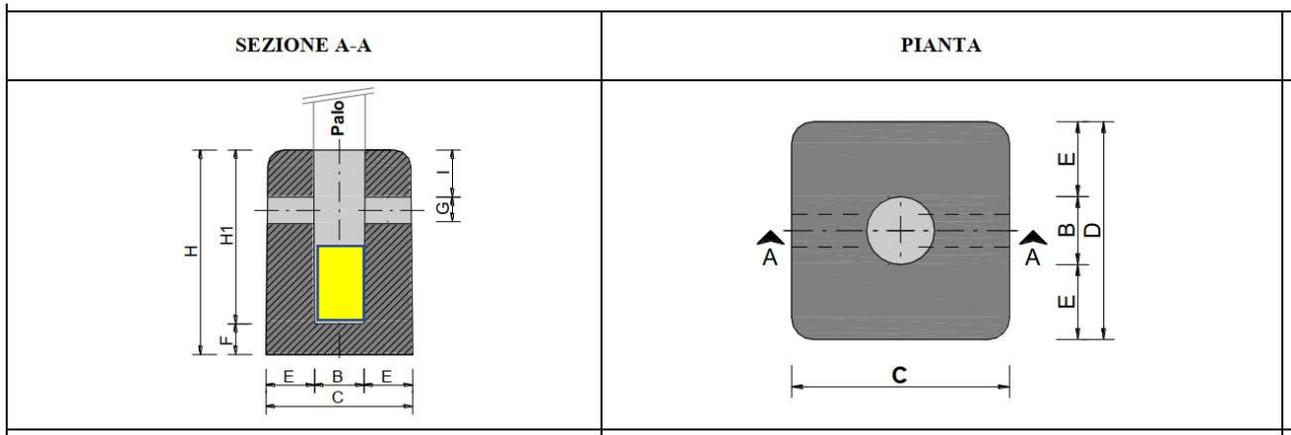
The reported luminous flux is the flux emitted by the light source with a tolerance of ± 10% compared to the indicated value. The W tot column indicates the total wattage absorbed by the system without exceeding 10% of the indicated

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

**SPECIFICHE TECNICHE PLINTO PREFABBRICATO**

**PLINTO PORTAPALO PREFABBRICATO PER ILLUMINAZIONE**

<b>IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI</b>	
<b>Cemento</b>	CEM I 52,5 R - CEM II/A - LL 42,5 R
<b>Aggregati</b>	3 classi granulometriche impiegate - D.max a < 1/4 spessore manufatto
<b>Calcestruzzo</b>	Classe di resistenza > C28/35 [N/mm <sup>2</sup> ]
	Classe di esposizione XC2
	Rapporto a/c < 0,40
	Slump S1-S2
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	
<b>Plinti</b>	<b>UNI EN 13369</b>
Cemento	UNI-EN 197-1
Aggregati	UNI-EN 12620, UNI-EN 8520-2, UNI-EN 932-3
Calcestruzzo	UNI EN 11104, UNI EN 206, UNI EN 934-2, UNI-EN 1008, UNI EN 12350, UNI EN 12390
<b>CARATTERISTICHE MANUFATTO</b>	
<b>Tolleranze dimensionali</b>	< 2 %
<b>Durabilità</b>	Adeguate alle normali condizioni di esercizio
<b>Tipologia incastro</b>	Non presente
<b>Sistema di sollevamento</b>	Non presente



B = diam. 250

C = 800

D = 800

E = 225

F = 200

G = 120

H = 1200      H1 = 1000\*

I = 250

 \*si prevede di versare nel foro di alloggiamento del calcestruzzo per cm 50 al fine di inserire il palo per max h cm 50.

LOTTO 1 – INTERVENTI PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE  
REALIZZAZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL FIUME MELLA E PERCORSI CICLABILI DI COLLEGAMENTO  
**RELAZIONE ILLUMINOTECNICA (A2A ILLUMINAZIONE)**

**SPECIFICHE TECNICHE A2A PER OPERE EDILI**

**PRESCRIZIONI PER OPERE EDILI  
IMPIANTI  
ILLUMINAZIONE PUBBLICA**



Impianto ubicato nel comune di: .....

Indirizzo: .....

Verbale consegnato al Sig. : .....

In data: ...../...../.....

**ATTIVITA' PRELIMINARI**

Prima dell'inizio degli scavi il Direttore Lavori del cantiere dovrà prendere contatto con il Reparto Illuminazione Pubblica (tel. 0303554403, 0303554290, 0303554386), il quale provvederà ad indicare la posizione delle fondazioni. Eventuali planimetrie in possesso dell'esecutore delle opere sono da ritenersi indicative e soggette a modifiche, eventualmente necessarie, per adeguare il progetto illuminotecnico alla situazione viabile effettivamente realizzata.

-----

**1. POSA TUBAZIONI INTERRATE (ALLEGATO A)**

I lavori di scavo e di ripristino sulle strade e sui marciapiedi dovranno essere eseguiti a regola d'arte.

**Su marciapiede**

La costruzione della canalizzazione di n.1 tubazione in PEAD in rotoli o barre in aree pavimentate, i cui ripristini saranno definiti in accordi con la direzione lavori.

La fornitura dei tubi dev'essere di tipo DN 160 in PEAD completi di accessori di ogni tipo e forma. Per le misure di pose, consultare il punto 2 "Tipologia del Tubo" e relativo allegato.

Dev' essere eseguito un rinfianco con bauletto in CLS con spessore minimo di 100mm, la stesura del nastro di avvertimento posato a una profondità di 50 cm dal piano stradale, il rinterro, binder compreso, fino ad uno spessore di 10 cm, secondo le disposizioni del committente e le prescrizioni dei proprietari delle strade, per una larghezza pari alla sezione dello scavo.

**Su strada**

La costruzione della canalizzazione di n.1 tubazione in PEAD in rotoli o barre in strada asfaltata o area cementata.

La fornitura dei tubi dev' essere di tipo DN 160 in PEAD completi di accessori di ogni tipo e forma. Per le misure di pose, consultare il punto 2 "Tipologia del Tubo" e relativo allegato.

Dev' essere eseguito un rinfianco con bauletto in CLS con spessore minimo di 100mm, la stesura del nastro di avvertimento posato a una profondità di 50 cm dal piano stradale, il rinterro, binder compreso, fino ad uno spessore di 10 cm, secondo le disposizioni del committente e le prescrizioni dei proprietari delle strade, per una larghezza pari alla sezione dello scavo.

## **2. TIPOLOGIA DEL TUBO (ALLEGATO C)**

Il tubo per il cavidotto dovrà essere di colore verde (che identifica gli impianti d'illuminazione pubblica) a doppio strato (corrugato esterno, liscio interno) rispondente alle norme CEI EN 50086-1 (CEI 23-29) e CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) con marcatura CE e IMQ e resistenza allo schiacciamento non inferiore a 450 N secondo norma CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46).

Dovrà essere posato ad una profondità MINIMA di 100 cm misurata dall'estradosso dei manufatti protettivi rispetto al piano viabile di rotolamento, nel rispetto di altre eventuali concessioni del sottosuolo.

Per le sole canalizzazioni degli impianti da posarsi sotto i marciapiedi, detta profondità minima è ridotta a 60 cm.

Nel tubo dovrà essere infilato un cavetto pilota in nylon del diametro di 2 mm con resistenza a trazione non inferiore a 180 daN.. Ove richiesto dovranno essere infissi sul fondo dei pozzetti i dispersori di terra forniti da A2A ILLUMINAZIONE PUBBLICA.

La posa dei tubi sarà contabilizzata in base alla lunghezza effettiva in metri lineari, riferita all'asse della tubazione in opera.

### Riferimento alle principali Norme:

Norme CEI 23-46 Classe N

Norme CEI EN 50086-2-4

Norme CEI 11-17

### Marcature:

I tubi devono riportare in posizione visibile ed inalterabile:

contrassegno del fabbricante

Marchio IMQ, CE o equivalente

Tali indicazioni devono essere presenti lungo una generatrice del tubo a distanze non superiori ai 3 metri.

## **3. FONDAZIONE (ALLEGATO D)**

Le dimensioni delle fondazioni, variabili secondo l'altezza dei sostegni e della zona d'installazione, sono indicate nella tabella nell'allegato D/D1, e verranno comunicate dall'ufficio Illuminazione Pubblica al Direttore Lavori tenendo conto delle tipologie d'impianto.

Le fondazioni andranno poste o al confine tra strada e proprietà privata (muro di cinta) oppure, nel caso in cui il marciapiede abbia larghezza superiore a 1,8 mt, in modo che i pali risultino a 50 cm dal cordolo del ciglio stradale. Nei tratti rettilinei le fondazioni dovranno essere allineate con una tolleranza massima di 2 cm (come da allegato B/B1/B2).

Il collegamento fondazione-pozzetto dovrà essere fatto con il tubo anzi descritto, posto (vedi specifiche allegate) interrato 15cm dal piano stradale finito. (come da allegato B/B1/B2)

I fori per l'inserimento dei pali nelle fondazioni dovranno essere tenuti liberi e protetti dall'impresa esecutrice fino al momento della posa dei pali da parte di A2A ILLUMINAZIONE PUBBLICA.

#### **4. POZZETTO E CHIUSINO (ALLEGATO C)**

Ad ogni derivazione o deviazione verrà costruito un pozzetto in calcestruzzo con pareti di almeno 15 cm, o in mattoni pieni avente luce netta di 35x35 cm con fondo pendente. Non sono consentiti, nemmeno come cassero, pozzetti prefabbricati in cemento o materiale di altro genere. Ogni pozzetto verrà coperto da un chiusino di ghisa conforme alle norme UNI EN 124 (classe C 250 se posti su marciapiede-aree verdi e classe D 400 se posti in sede stradale) non saranno ammesse scritte di altri enti o servizi come: ENEL, TELECOM, ACQUA, etc.

#### **5. COLLAUDO**

Al fine di accertare che non ci siano interruzioni o schiacciamenti del tubo, l'impresa che ha eseguito le opere edili farà scorrere nelle tubazioni, da pozzetto a pozzetto ed alla presenza del collaudatore, una sfera di 100 mm di diametro (fornita da A2A ILLUMINAZIONE PUBBLICA) a mezzo nylon pilota.

In presenza di esito positivo del collaudo e della dichiarazione di conformità del Costruttore, sarà possibile procedere alla realizzazione dell'impianto.

In allegato facsimile della dichiarazione di conformità delle opere eseguite da consegnare ad A2A ILLUMINAZIONE PUBBLICA.

Il Direttore Lavori del cantiere dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità delle opere eseguite a quanto prescritto nelle presenti specifiche.

**ALLEGATO A**  
**TIPOLOGIA SCAVO**

**SEZIONE SCAVO SU MARCIAPIEDE TIPO**

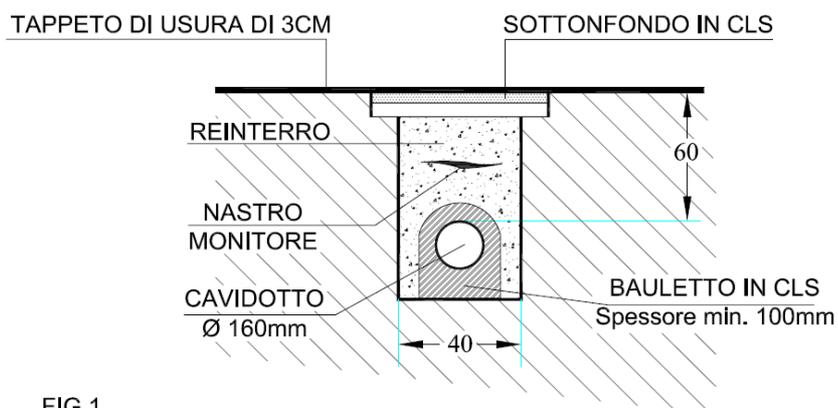


FIG.1

**SEZIONE SCAVO SU STRADA TIPO**

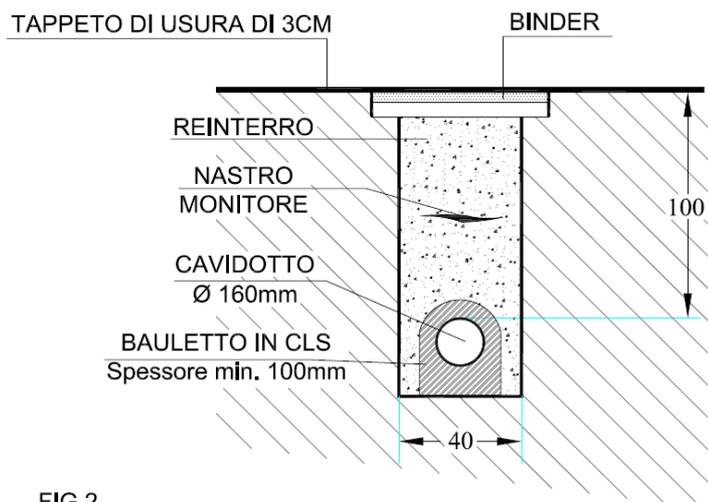
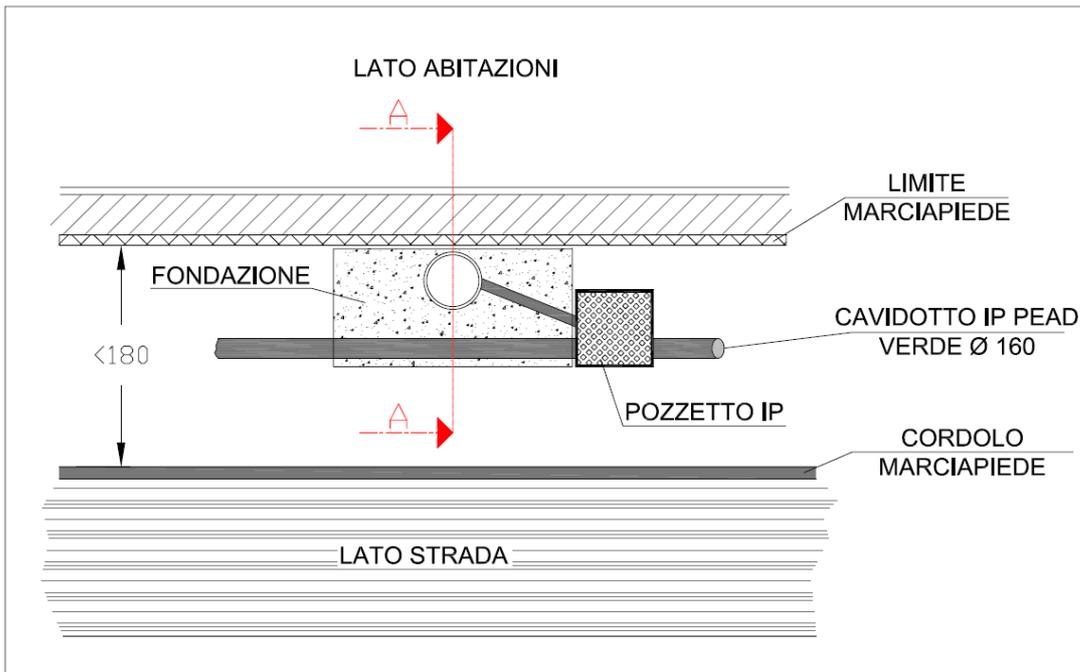


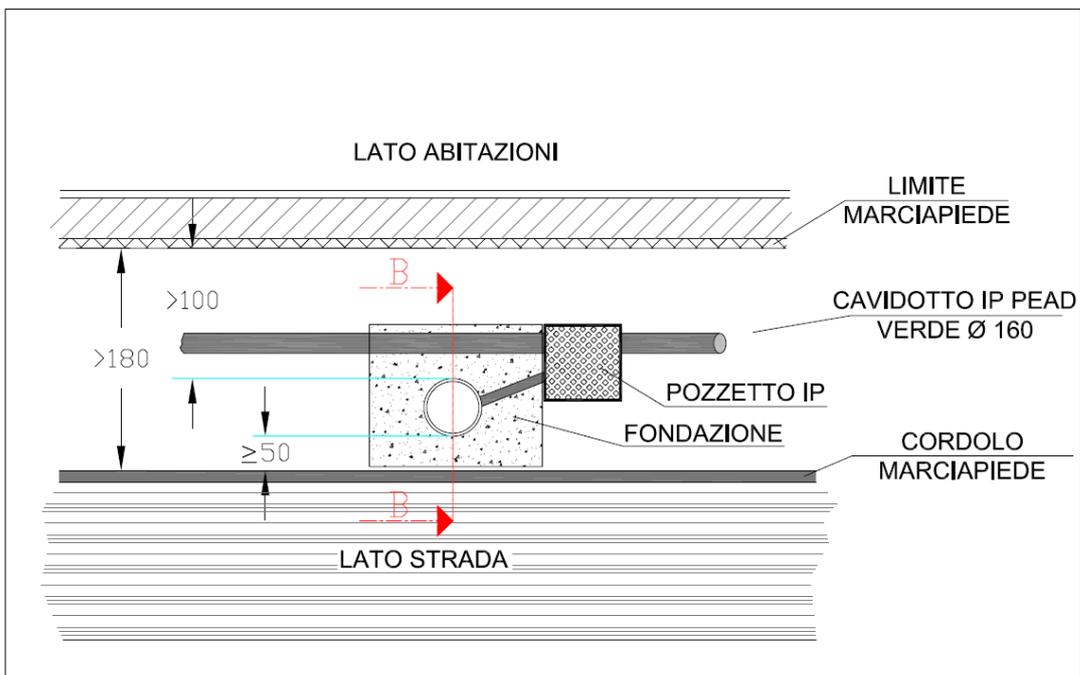
FIG.2

**ALLEGATO B**

**POSA PALI IP SU MARCIAPIEDE CON LARGHEZZA MASSIMA DI 180CM**

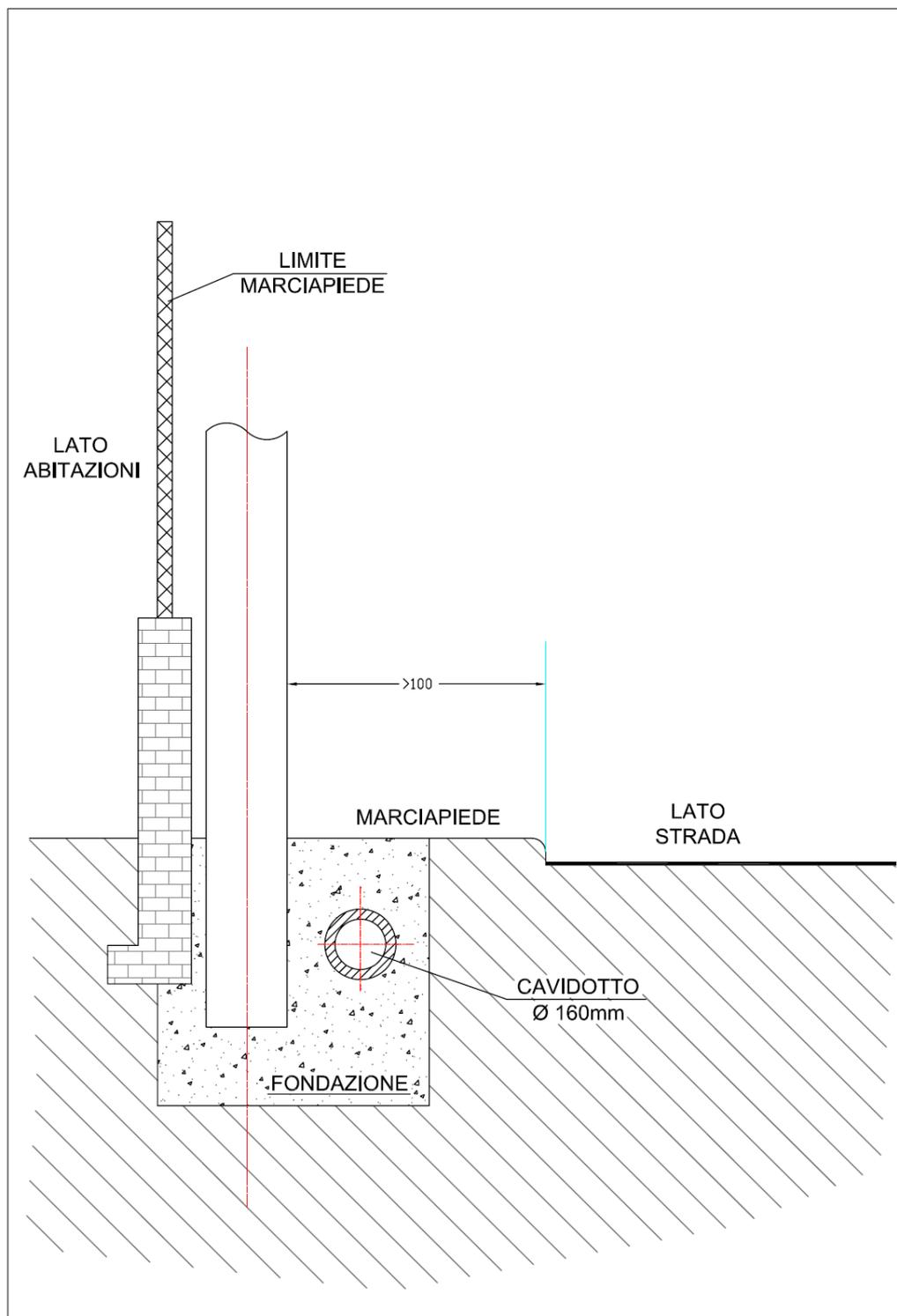


**POSA PALI IP SU MARCIAPIEDE CON LARGHEZZA DI OLTRE 180CM**



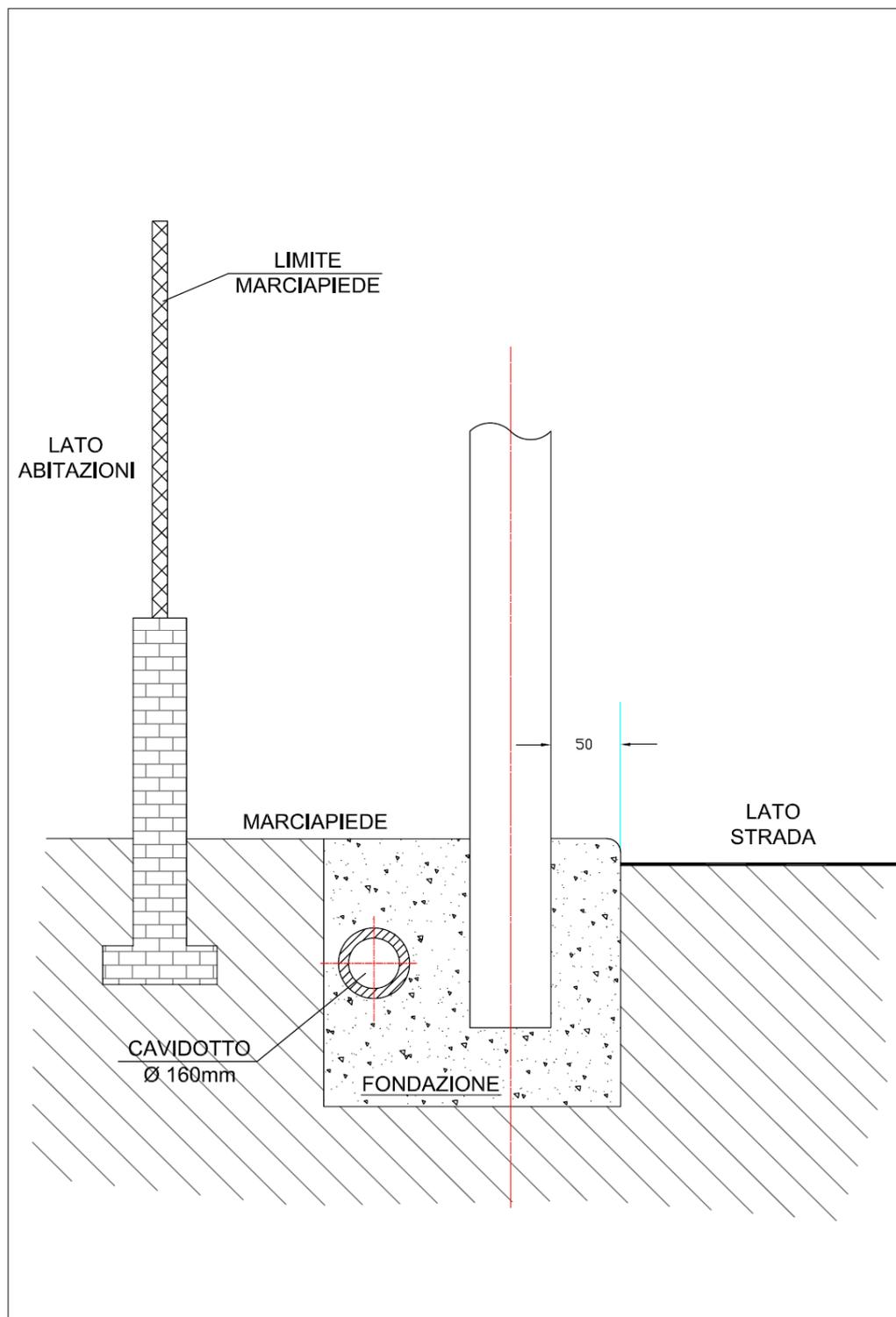
**ALLEGATO B-1**

**POSA PALI IP SU MARCIAPIEDE CON LARGHEZZA MASSIMA DI 180CM  
SEZ. A-A**



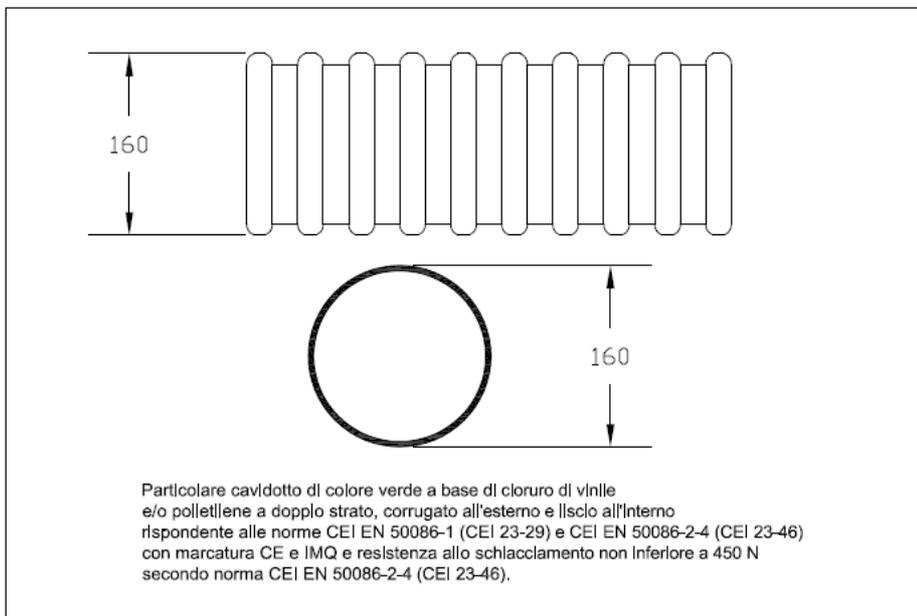
**ALLEGATO B-2**

**POSA PALI IP SU MARCIAPIEDE CON LARGHEZZA DI OLTRE 180CM  
SEZ. B-B**



**ALLEGATO C**

**PARTICOLARE CAVIDOTTO PER IP**



**PARTICOLARE CHIUSINO IN GHISA IP ASM 35x35  
D400 O C250**

