

ING. LUCA BRUCIAMACCHIE

via Acciaiole 14, Scandicci (FI)

cell. 3282588795

P.IVA 05383780482

VALUTAZIONE DEI REQUISITI DI ILLUMINAZIONE STRADALE

UNI EN 13201/2015

COMMITTENTE : ***Bandinelli Fernando, Bandinelli Graziano***

EDIFICIO : ***civile abitazione***

INDIRIZZO : ***via di Porto e Grioli 65***

COMUNE : ***Scandicci***

INTERVENTO : ***Modifica ed integrazione di impianto di illuminazione pubblica esistente.
Opere di urbanizzazione nel progetto di riqualificazione della Zona RQ09a***

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione tecnica è finalizzata alla valutazione della rispondenza ai requisiti di illuminamento per l'impianto di illuminazione stradale che dovrà essere realizzato nelle opere di urbanizzazione previsto per il progetto di riqualificazione della Zona RQ09a, in località S. Giuliano a Settimo, Scandicci (FI).

L'intervento si profila come nuova edificazione per la realizzazione di edifici destinati a civile abitazione, e dunque il necessario adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica.

La relazione tecnica ha lo scopo di valutare la rispondenza della nuova linea di illuminazione esterna ai requisiti previsti dalla norma UNI EN 13201/2015.

Le classi stradali secondo la EN 13201-2:2015 sono:

- **M** classe per strade, urbane o extraurbane, con traffico prevalentemente motorizzato e dove è possibile calcolare i valori di luminanza
- **C** classe per strade motorizzate, pedonali, dove sono presenti zone di conflitto o dove non è possibile calcolare i valori di luminanza: strade commerciali, centri storici, rotonde, incroci, strade con pedoni e ciclisti, sottopassi
- **P + HS** classi per aree con utilizzi prevalentemente pedonali o ciclabili, strade residenziali, zone adiacenti alla carreggiata come corsie di emergenza, parcheggi, marciapiedi
- **SC + EV** classi aggiuntive dove è importante calcolare gli illuminamenti semicilindrici o verticali, ovvero dove il riconoscimento dei volti o delle superfici verticali assumono notevole importanza

La strada oggetto di analisi è formata da 2 carreggiate per traffico motorizzato, larghezza totale pari a 6 m; si tratta di strada extraurbana con limitata circolazione, con manto di pavimentazione di tipo CIE R3, asfalto con inerte scuro.

In base alle considerazioni fatte la classe considerata è la M1, di seguito si riporta una tabella di sintesi dei requisiti di illuminazione previsti dalla UNI EN 13201/2015.

CLASSE	Luminanza della carreggiata in condizioni di manto asciutto			Abbagliamento debilitante TI	Rapporto di prossimità
	$L_{av} [cd/P2]$	$U_o (U_{ow})$	U_l	$f_{TI}[\%]$	EIR
M1	2,00	0.40 (0,15)	0.70	10	0,35
M2	1.50	0.40 (0,15)	0.70	10	0,35
M3	1,00	0.40 (0,15)	0.60	15	0,30
M4	0.75	0.40 (0,15)	0.60	15	0,30
M5	0.50	0.35 (0,15)	0.40	15	0,30
M6	0.30	0.35 (0,15)	0.40	20	0,30

La strada è dotata inoltre di marciapiede pedonale, limitatamente alla parte dove saranno realizzati i nuovi edifici residenziali; il marciapiede si può classificare come P1, i requisiti da verificare sono riportati nella seguente tabella.

CLASSE	Illuminamento orizzontale	
	Illuminamento orizzontale	Illuminamento orizzontale minimo
	$E_{h\ av} [lx]$	$E_{min} [lx]$
P1	15,0	3,00
P2	10,0	2,00
P3	7,50	1,50
P4	5,00	1,00
P5	3,00	0,60
P6	2,00	0,40

È prevista la posa in opera di sistema illuminante composto da palo in acciaio zincato per illuminazione pubblica h. 8 m con un corpo illuminante da 82W a LED, compreso plinto di fondazione in cls; l'apparecchio illuminante considerato è di tipo **Philips BGP382 1xGRN115/740 A**.

Si allega:

- scheda tecnica degli apparecchi di illuminazione
- calcoli di verifica dei requisiti di illuminazione
- schema dell'impianto

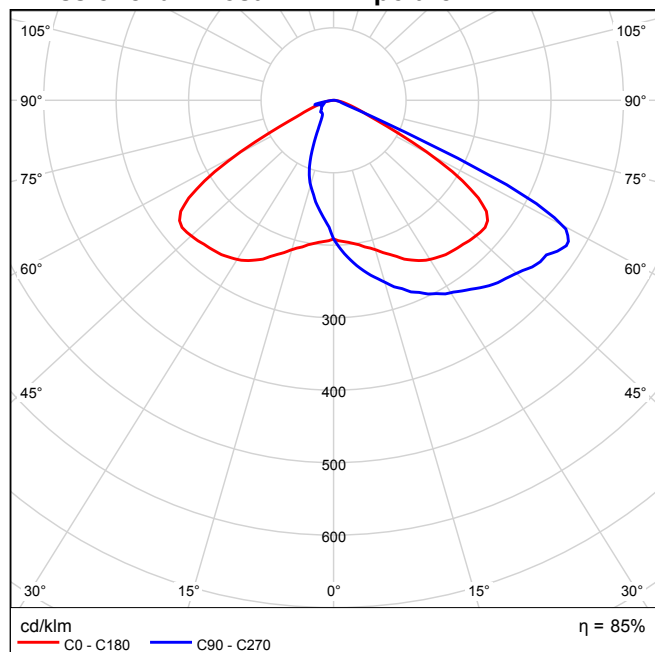
Philips BGP382 1xGRN115/740 A 1xGRN115/740/-



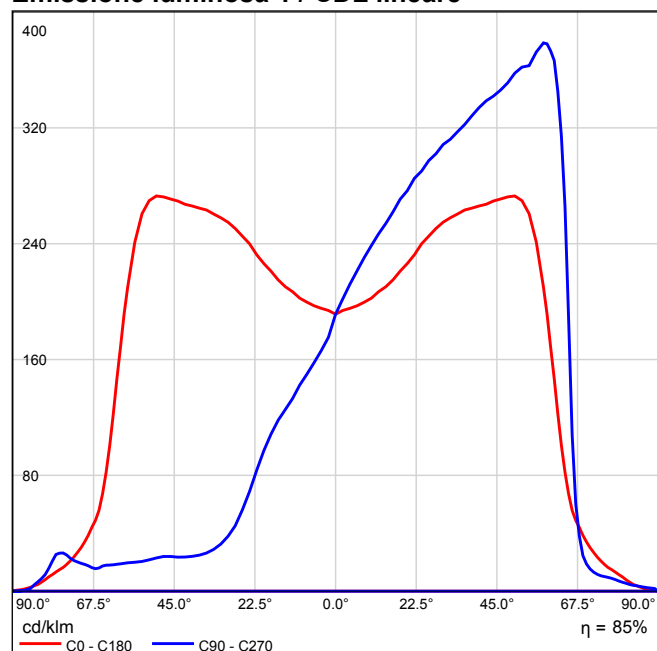
Iridium gen3 - Intelligente apparecchio per le strade connesso "plug & play" Iridium gen3 è il primo apparecchio per illuminazione realmente intelligente progettato per la connettività diretta. Nessuna difficoltà per la messa in servizio, basta installare l'apparecchio e controllarlo in remoto tramite il software di gestione CityTouch, per una gestione remota dell'illuminazione realmente semplificata. Il nuovo concetto "plug & play" è stato progettato per garantire un'installazione sicura e semplice in soli tre passaggi: 1. Installare l'attacco, 2. Collegare l'alimentazione, 3. Inclinare e chiudere l'apparecchio. L'elevata efficienza dell'apparecchio a livello di sistema garantisce significativi risparmi energetici rispetto alle installazioni tradizionali esistenti, per un rapido ammortamento dell'investimento. Grazie all'ampia scelta di pacchetti lumen, ottiche e temperature del colore, Iridium gen3 si adatta alla maggior parte delle applicazioni nelle zone residenziali. Il design neoclassico dell'apparecchio garantisce un aspetto che si fonde in modo armonioso nell'ambiente circostante.

Rendimento: 85.46%
Flusso luminoso lampadina: 11449 lm
Flusso luminoso lampade: 9784 lm
Potenza: 82.0 W
Rendimento luminoso: 119.3 lm/W

Emissione luminosa 1 / CDL polare

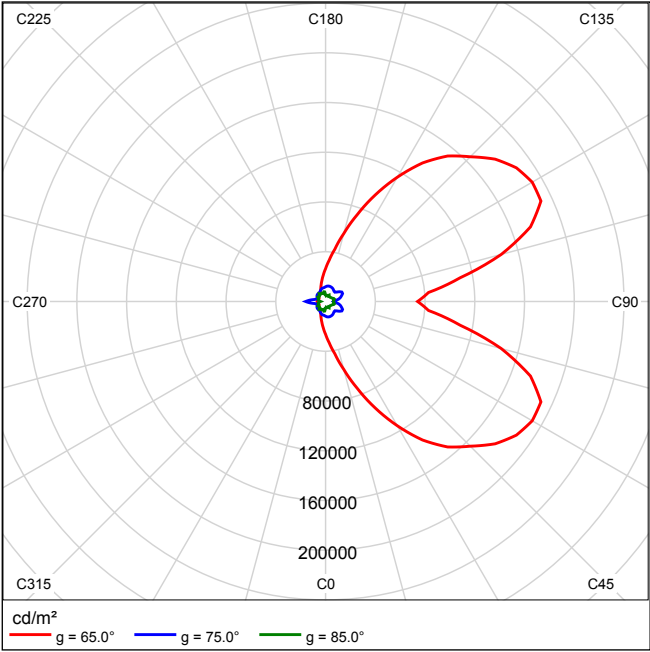


Emissione luminosa 1 / CDL lineare

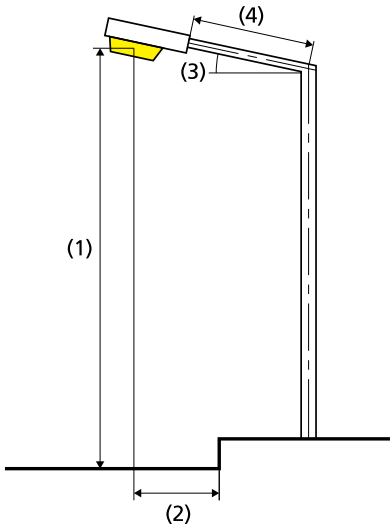
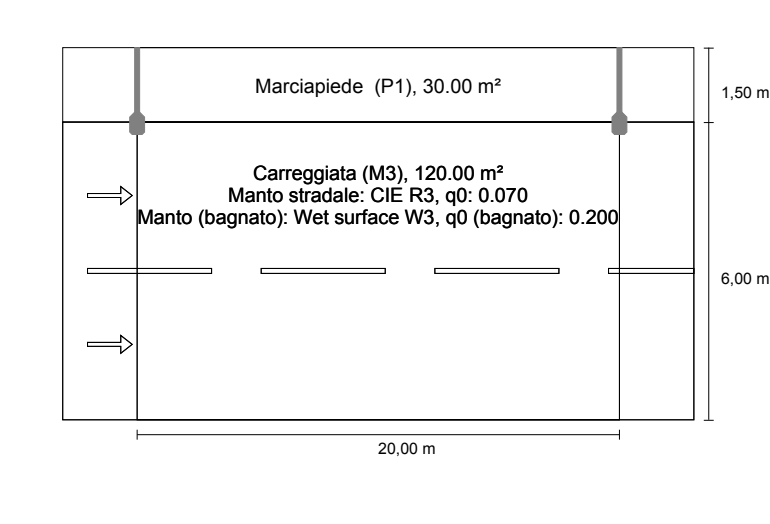


Non è possibile creare un diagramma conico, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Non è possibile creare un diagramma UGR, poiché la diffusione luminosa è asimmetrica.



Risultati per i campi di valutazione
 Fattore di diminuzione: 0.67

Marciapiede (P1)

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 3.00
✓ 17.61	✓ 12.69

Carreggiata (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	Ui ≥ 0.60	Ti [%] ≤ 15	Uo (bagnato) ≥ 0.15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.05	✓ 0.64	✓ 0.65	✓ 2	✓ 0.31	✓ 0.76

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp) 0.026 W/lxm²

Densità di consumo energetico

Disposizione: BGP382 1xGRN115/740 A (328.0 kWh/anno) 2.2 kWh/m² anno

Lampadina:	1xGRN115/740/-
Flusso luminoso (lampada):	9784.20 lm
Flusso luminoso (lampadina):	11449.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 82.0 W
W/km:	4100.0
Disposizione:	su un lato sopra
Distanza pali:	20.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	1.500 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valori massimi dell'intensità luminosa

a 70° e oltre 354 cd/klm *

a 80° e oltre 18.5 cd/klm *

a 90° e oltre 0.00 cd/klm *

Classe intensità luminose: G*4

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6

Marciapiede (P1)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 15.00 ≤ 22.50	Emin [lx] ≥ 3.00
✓ 17.61	✓ 12.69

Marciapiede (P1)

Illuminamento orizzontale [lx]

7.250	18.5	18.1	15.8	13.6	12.7	12.7	13.6	15.8	18.1	18.5
6.750	20.7	20.3	17.8	15.1	14.2	14.2	15.1	17.8	20.3	20.7
6.250	23.0	22.6	19.8	16.6	15.4	15.4	16.6	19.8	22.6	23.0
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 3 Punti

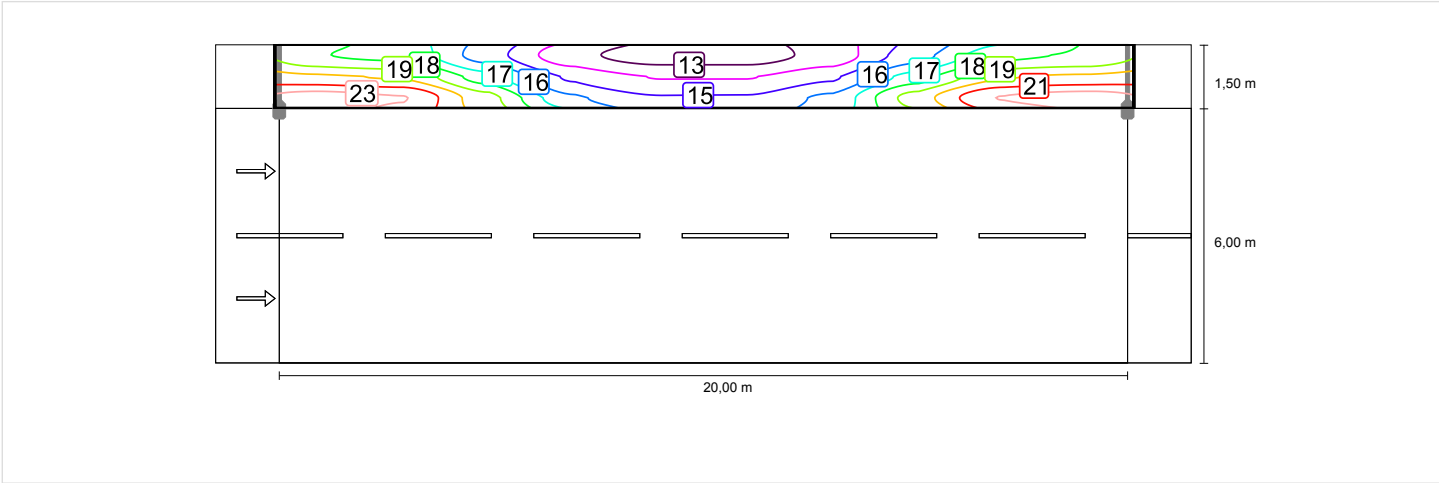
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
17.6	12.7	23.0	0.720	0.551

Marciapiede (P1)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 15.00	≥ 3.00
≤ 22.50	
✓ 17.61	✓ 12.69

Illuminamento orizzontale



Carreggiata (M3)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	Uo (bagnato) ≥ 0.15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.05	✓ 0.64	✓ 0.65	✓ 2	✓ 0.31	✓ 0.76

Osservatori corrispondenti (2):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	Uo (bagnato) ≥ 0.15	Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	(ba
Osservatore 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	1.09	0.64	0.76	1	0.31					
Osservatore 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	1.05	0.66	0.65	2	0.34					

Carreggiata (M3)

Illuminamento orizzontale [lx]

5.500	25.6	24.8	22.0	18.3	16.8	16.8	18.3	22.0	24.8	25.6
4.500	27.9	27.1	24.0	19.7	17.8	17.8	19.7	24.0	27.1	27.9
3.500	28.3	27.3	24.9	20.5	18.3	18.3	20.5	24.9	27.3	28.3
2.500	27.2	26.2	24.2	20.7	18.2	18.2	20.7	24.2	26.2	27.2
1.500	24.9	24.2	22.7	20.1	17.8	17.8	20.1	22.7	24.2	24.9
0.500	22.0	21.8	20.9	19.1	17.1	17.1	19.1	20.9	21.8	22.0
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
22.3	16.8	28.3	0.751	0.593

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

5.500	0.89	0.95	1.12	1.35	1.52	1.51	1.43	1.31	1.11	0.94
4.500	0.98	1.07	1.25	1.45	1.56	1.54	1.47	1.39	1.19	1.02
3.500	0.96	1.04	1.20	1.33	1.39	1.35	1.34	1.35	1.15	0.98
2.500	0.87	0.95	1.06	1.16	1.19	1.17	1.21	1.20	1.02	0.91
1.500	0.79	0.85	0.95	0.99	1.03	1.01	1.04	0.99	0.90	0.81
0.500	0.70	0.76	0.82	0.87	0.89	0.89	0.89	0.84	0.78	0.71
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.09	0.70	1.56	0.643	0.448

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

5.500	1.32	1.41	1.68	2.01	2.26	2.26	2.13	1.95	1.65	1.40
4.500	1.46	1.60	1.87	2.16	2.33	2.30	2.20	2.07	1.77	1.52
3.500	1.43	1.56	1.78	1.99	2.07	2.02	2.00	2.01	1.71	1.47
2.500	1.30	1.41	1.59	1.73	1.78	1.75	1.80	1.80	1.53	1.36
1.500	1.18	1.27	1.41	1.48	1.54	1.51	1.56	1.48	1.34	1.21
0.500	1.04	1.13	1.22	1.29	1.32	1.32	1.32	1.25	1.16	1.06
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.63	1.04	2.33	0.643	0.448

Luminanza con carreggiata bagnata [cd/m²]

5.500	2.43	3.27	4.94	6.43	6.45	5.10	3.61	2.66	2.20	2.25
4.500	2.88	3.77	5.44	6.52	6.11	4.83	3.60	2.79	2.40	2.47
3.500	2.03	2.66	3.72	4.17	3.90	3.19	2.49	2.01	1.70	1.70
2.500	1.32	1.61	2.13	2.26	2.12	1.81	1.56	1.38	1.24	1.22
1.500	0.97	1.08	1.30	1.37	1.23	1.11	1.05	0.96	0.92	0.92
0.500	0.76	0.85	0.91	0.91	0.82	0.80	0.79	0.77	0.74	0.73
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
2.39	0.73	6.52	0.306	0.112

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

5.500	0.90	0.96	1.14	1.36	1.52	1.52	1.43	1.31	1.12	0.95
4.500	0.94	1.02	1.18	1.35	1.46	1.46	1.40	1.35	1.16	0.98
3.500	0.91	0.97	1.09	1.22	1.27	1.26	1.27	1.30	1.11	0.95
2.500	0.84	0.90	0.98	1.07	1.10	1.10	1.15	1.14	0.99	0.88
1.500	0.77	0.82	0.88	0.92	0.96	0.96	0.99	0.95	0.88	0.79
0.500	0.69	0.73	0.79	0.83	0.83	0.84	0.84	0.81	0.76	0.70
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.05	0.69	1.52	0.658	0.451

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

5.500	1.35	1.44	1.70	2.03	2.28	2.27	2.13	1.96	1.67	1.42
4.500	1.41	1.52	1.76	2.01	2.18	2.18	2.09	2.01	1.72	1.47
3.500	1.36	1.45	1.62	1.81	1.90	1.88	1.90	1.94	1.65	1.42
2.500	1.26	1.35	1.46	1.59	1.65	1.64	1.72	1.71	1.48	1.31
1.500	1.15	1.22	1.31	1.38	1.43	1.43	1.48	1.42	1.31	1.19
0.500	1.03	1.10	1.18	1.23	1.23	1.26	1.25	1.22	1.14	1.04
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.56	1.03	2.28	0.658	0.451

Luminanza con carreggiata bagnata [cd/m²]

5.500	2.88	3.67	5.29	6.71	6.64	5.27	3.85	2.92	2.48	2.53
4.500	2.13	2.78	4.12	5.08	4.91	4.02	3.01	2.31	1.92	1.91
3.500	1.48	1.81	2.42	2.95	2.84	2.43	1.95	1.65	1.40	1.39
2.500	1.08	1.27	1.47	1.70	1.60	1.45	1.31	1.16	1.03	1.02
1.500	0.86	0.96	1.07	1.10	0.95	0.95	0.92	0.89	0.86	0.85
0.500	0.73	0.79	0.82	0.81	0.75	0.71	0.74	0.73	0.72	0.71
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Reticolo: 10 x 6 Punti

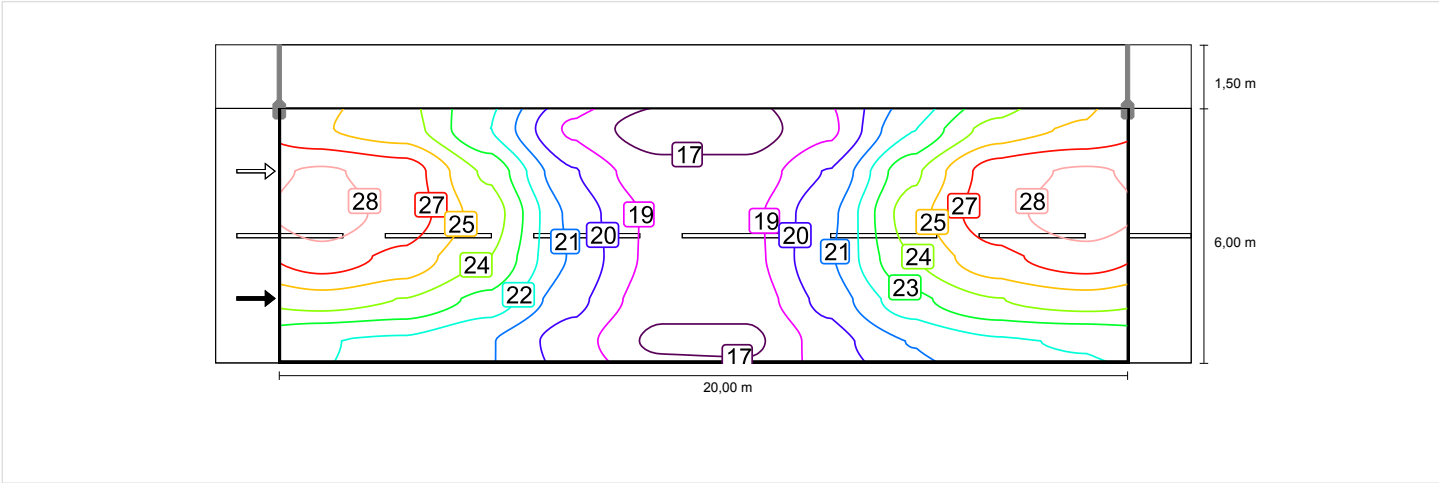
Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
2.08	0.71	6.71	0.342	0.106

Carreggiata (M3)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

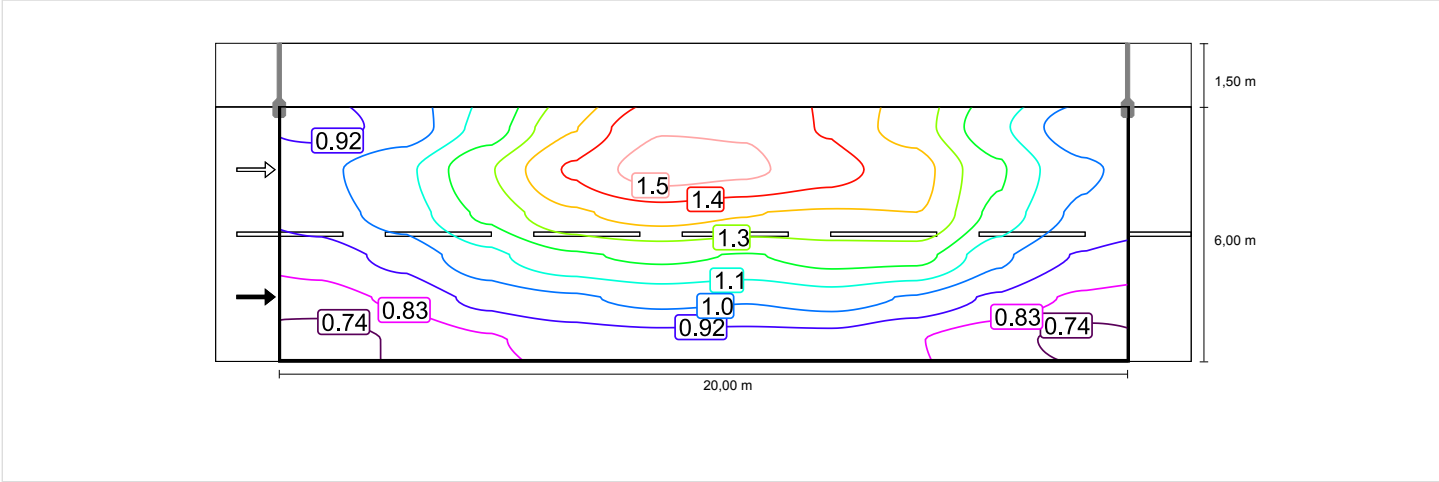
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	Uo (bagnato) ≥ 0.15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.05	✓ 0.64	✓ 0.65	✓ 2	✓ 0.31	✓ 0.76

Illuminamento orizzontale

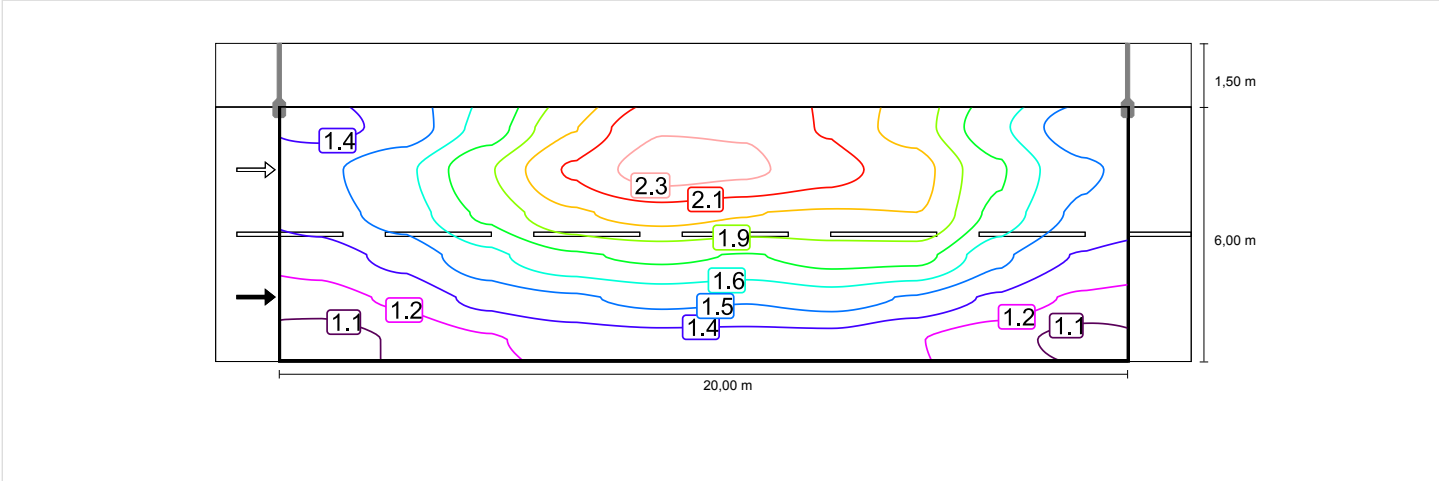


Osservatore 1

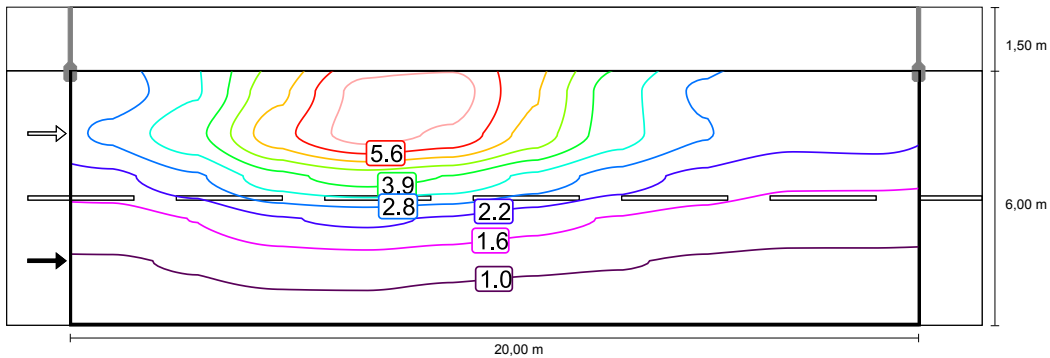
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

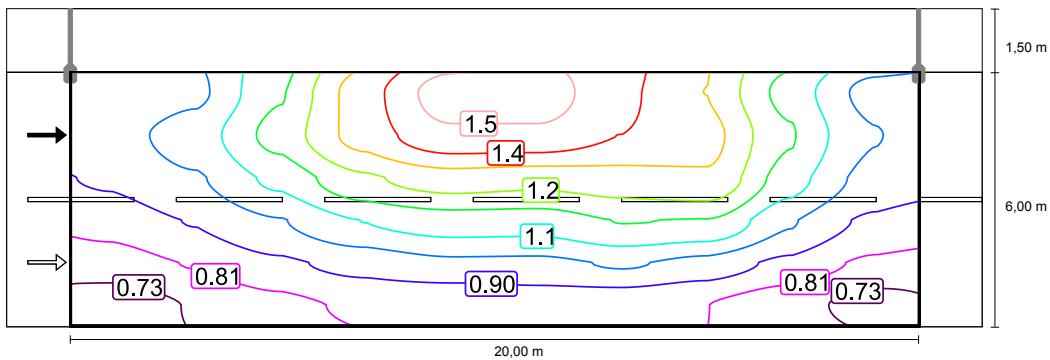


Luminanza con carreggiata bagnata

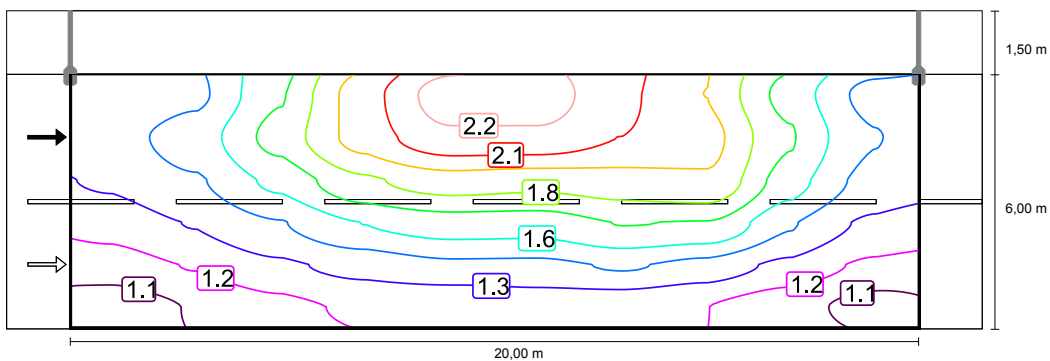


Osservatore 2

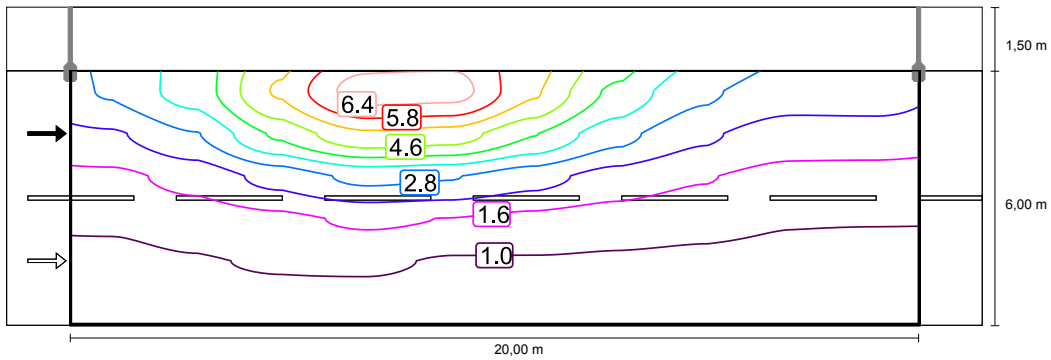
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



Luminanza con carreggiata bagnata

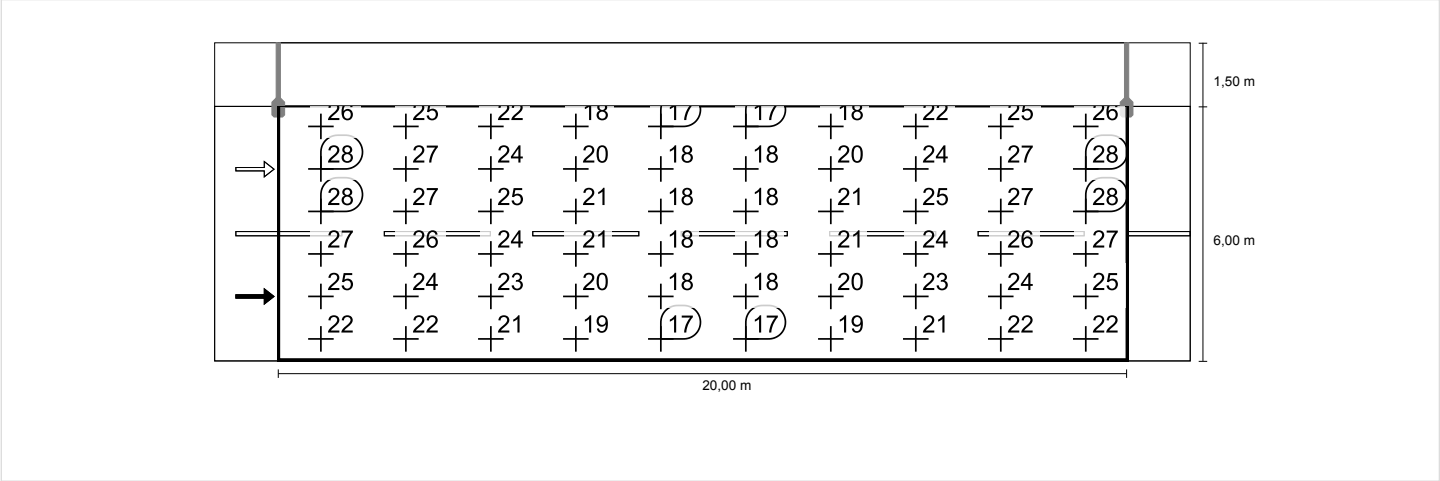


Carreggiata (M3)

Fattore di diminuzione: 0.67
Reticolo: 10 x 6 Punti

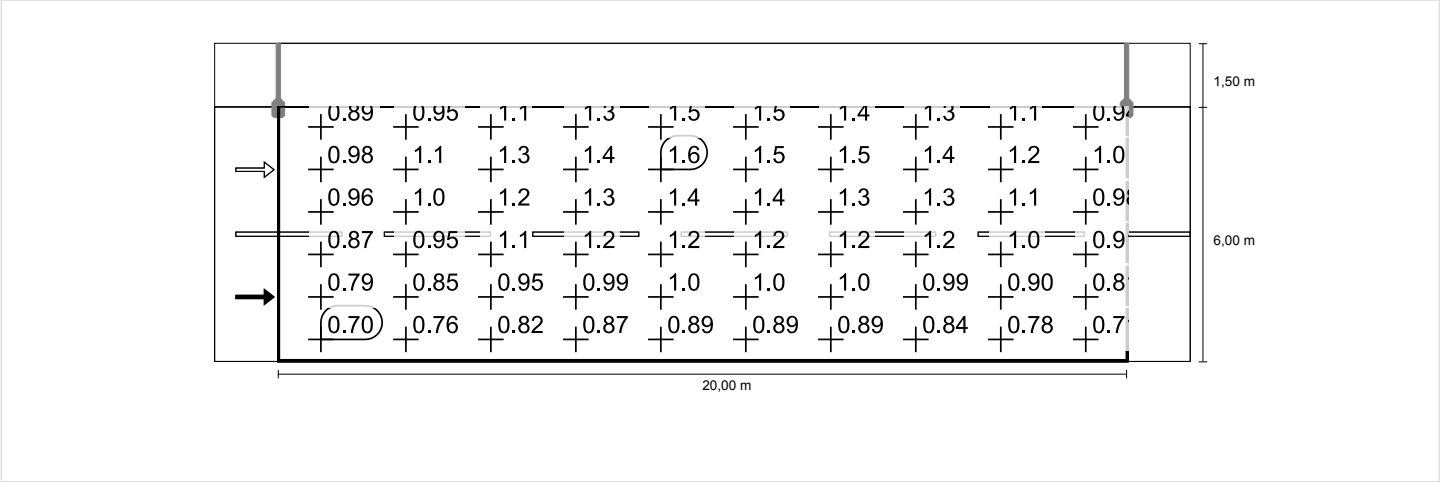
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	Uo (bagnato) ≥ 0.15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.05	✓ 0.64	✓ 0.65	✓ 2	✓ 0.31	✓ 0.76

Illuminamento orizzontale

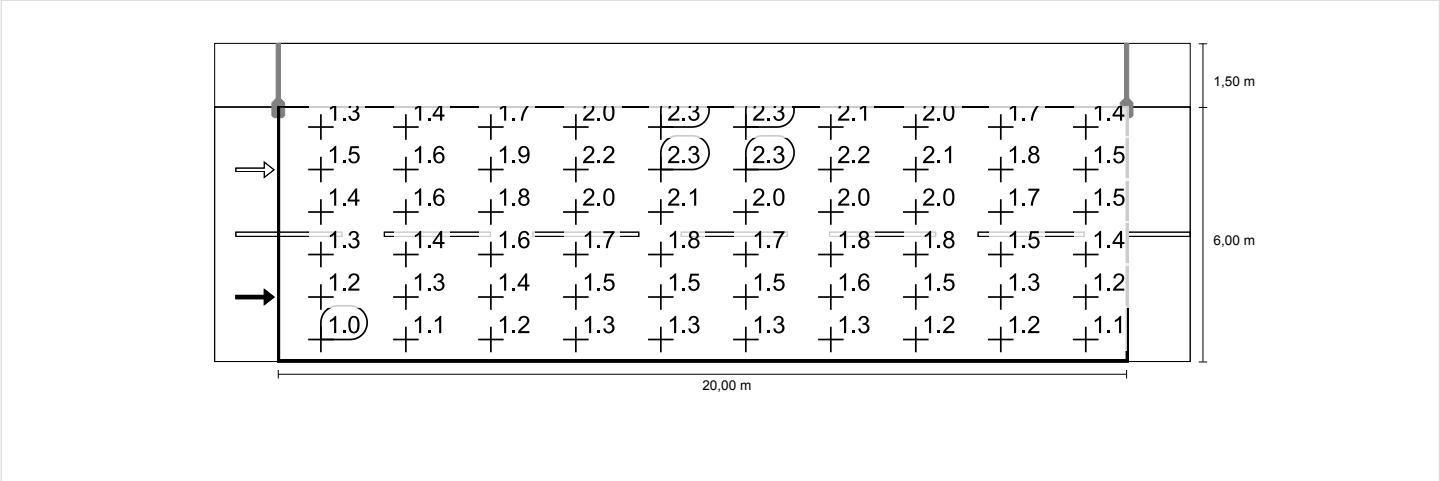


Osservatore 1

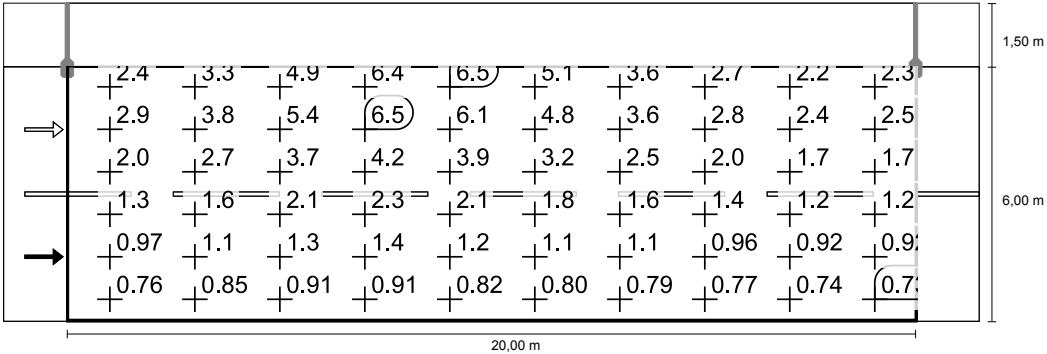
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

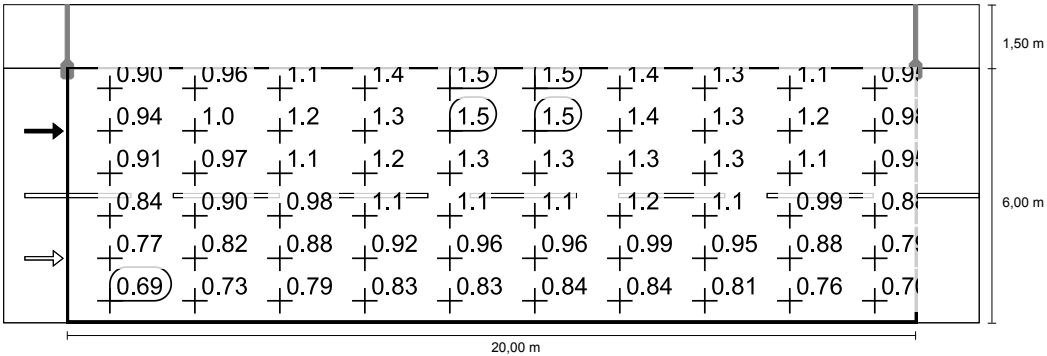


Luminanza con carreggiata bagnata

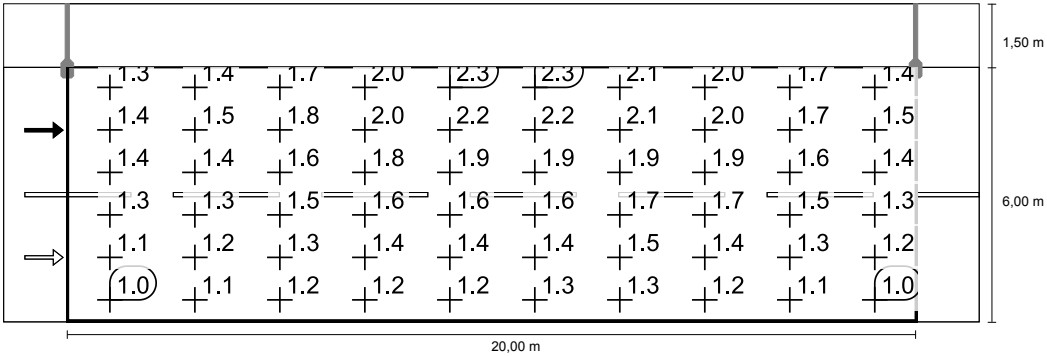


Osservatore 2

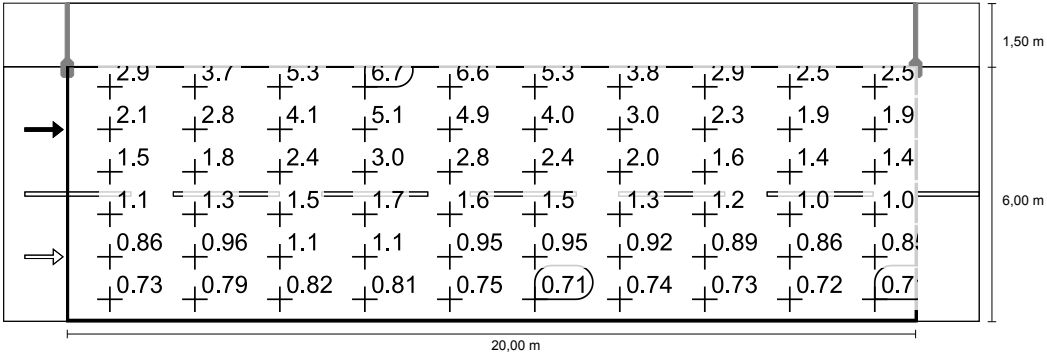
Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



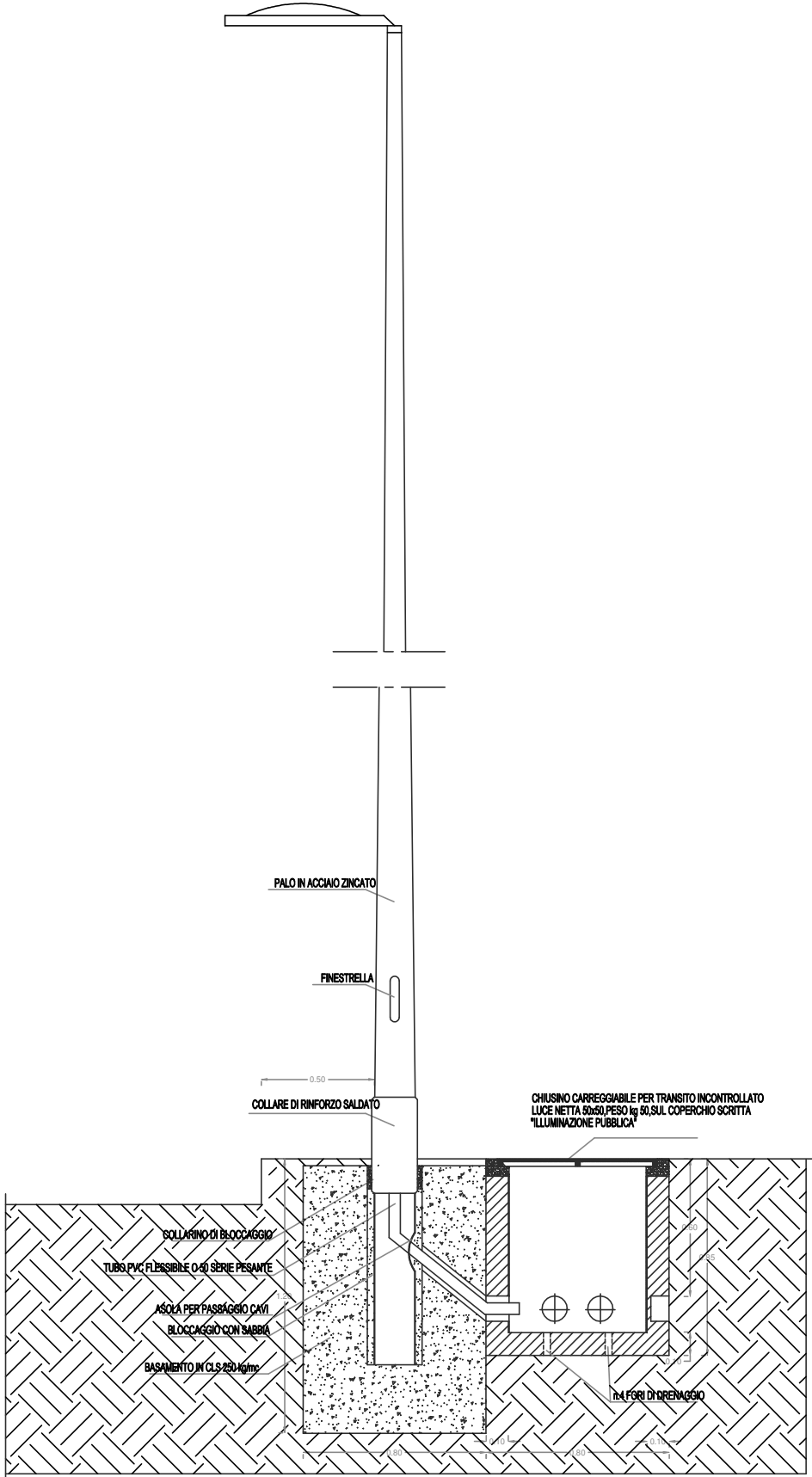
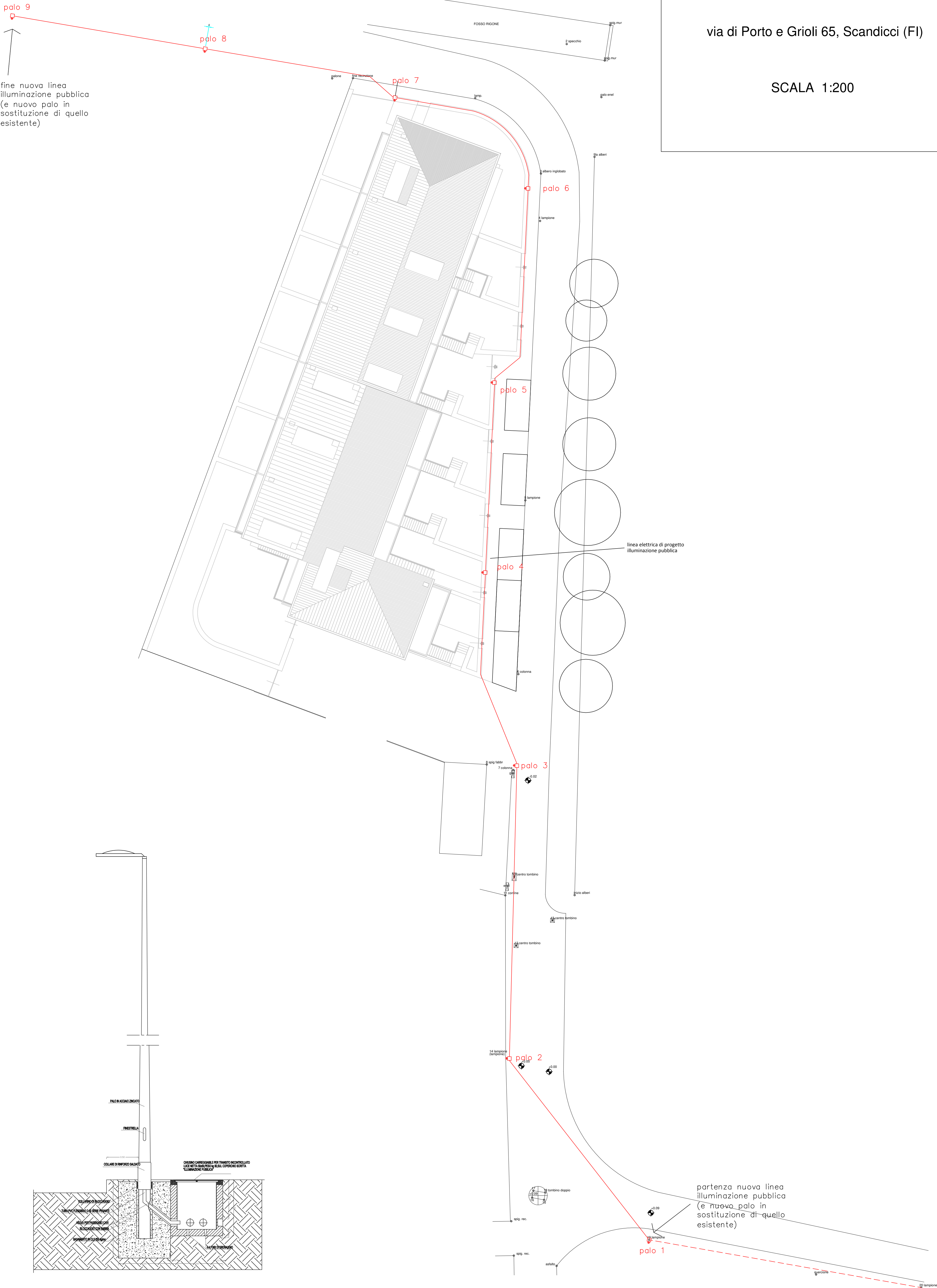
Luminanza con carreggiata bagnata



SCHEMA DELL'IMPIANTO
DI ILLUMINAZIONE STRADALE

via di Porto e Grioli 65, Scandicci (FI)

SCALA 1:200



PARTICOLARE PALO ILLUMINAZIONE