

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA-PADOVA

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
TRATTO : MONSELICE - PADOVA SUD

PROGETTO ESECUTIVO


IN - VIABILITA' INTERFERITE

IMP - SCAVALCO VIA CHIODARE - PK 94+608
IL004 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Relazione calcoli illuminotecnici
Scavalco CV004 - Pernumla pk 94+608

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Ing. Sara Cosentino Ord. Ingg. Torino N. 13761 Responsabile Impianti	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Mario Brugnoli Ord. Ingg. Roma N. A24308	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Gianluca Salvatore Spinazzola Ord. Ingg. Milano N. A26796 T.A. - Strade
--	--	--

CODICE IDENTIFICATIVO										ORDINATORE	
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	-
111315	0000	PE	IN	IMP	IL004	00000	R	OPT	4603	1	SCALA -

	ENGINEER COORDINATOR:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Mario Brugnoli Ord. Ingg. Roma N. A24308						n.	data
							0	GENNAIO 2022
							1	AGOSTO 2023
REDATTO:				VERIFICATO:				

VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Maurizio Torresi	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibile <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</small>
---	--

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	3
	Norme Regionali	5
3	GRANDEZZE ILLUMINOTECNICHE.....	7
3.1	Illuminamento	7
3.2	Luminanza	7
3.3	Uniformità globale U_0	8
3.4	Uniformità longitudinale U_L	8
3.5	Incremento di soglia T_I	8
4	REQUISITI PRESTAZIONALI	9
4.1	Categorie illuminotecniche	9
4.2	Analisi dei rischi.....	12
4.3	Sintesi conclusiva.....	13
5	ILLUMINAZIONE SCAVALCO CV004 VIA CHIODARE PK 94+608.....	15
6	RIEPILOGO RISULTATI DEL CALCOLO	15
7	ALLEGATI:.....	16

1 PREMESSA

Il presente documento contiene le relazioni di calcolo per il dimensionamento degli impianti di illuminazione previsti a servizio dello scavalco CV004 Via Chiodare chilometro PK 94+608.

I calcoli hanno lo scopo di verificare i requisiti illuminotecnici che corrispondono alle esigenze di comfort visivo e di prestazione visiva.

L'illuminazione stradale ha lo scopo di garantire la sicurezza nelle ore notturne per tutti gli utenti della strada; il compito visivo per i conducenti degli autoveicoli, che sono gli utenti principali della strada, è costituito dalla visibilità di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico presenti ed in tempo utile per decidere e realizzare azioni correttive atte ad evitare incidenti.

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Tutti gli impianti dovranno essere consegnati al termine dei lavori completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei successivi capitoli.

Stante la responsabilità dell'Impresa installatrice circa il raggiungimento dei valori di progetto e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione di questi ultimi essa osserverà - per formale impegno - tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

Osservanza di norme specifiche inerenti gli impianti elettrici

Saranno rispettate le norme sottoelencate:

- **alle prescrizioni delle Autorità locali;**
- **alle prescrizioni e indicazioni dell'ente distributore;**
- **alle seguenti disposizioni di Legge, Norme CEI e Norme UNI.**

- Norme UNI EN 40 – “Pali per illuminazione pubblica”;
- Norme UNI EN 1317 - “Barriere di sicurezza stradali”;
- Norma UNI EN ISO 1461 - “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”;
- Norma UNI EN 10025 - “Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura”;
- Norma UNI 10671 - “Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati”;
- Norma UNI 10819 - “Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- Norma UNI EN 12665 - “Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements” [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare i requisiti di illuminazione];

- Norma UNI 11248:2016 - “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-1 - “Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes” [Illuminazione stradale – Parte 1: Scelta delle classi di illuminazione];
- Norma UNI EN 13201-2 - “Road lighting – Part 2: Performance requirements” [Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali];
- Norma UNI EN 13201-3 - “Road lighting – Part 3: Calculation of performance” [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni];
- Norma UNI EN 13201-4 - “Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance” [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche];
- Norma UNI EN 13032-2 - “Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places” [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];
- Pubblicazione CIE 17.4:1987 - “International vocabulary for lighting” [Vocabolario internazionale di illuminazione];
- Pubblicazione CIE TC 4.21:1997 - “Guidelines for minimizing sky glow” [Linee guida per la limitazione della luminosità del cielo];
- Pubblicazione CIE 112:1994 - “Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting” [Sistema di valutazione della luce dispersa per uso entro aree esterne e sportive];
- Pubblicazione CIE 115:1995 - “Recommendations for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic” [Raccomandazioni per l’illuminazione di strade a traffico motorizzato e pedonabile];
- Pubblicazione CIE 129:1998 - “Guide for lighting exterior work areas” [Guida per l’illuminazione esterna di aree di lavoro];
- Pubblicazione CIE 136:2000 - “Guide to the lighting of urban areas” [Guida per l’illuminazione delle aree urbane];

- Pubblicazione CIE 140:2000 - "Road lighting calculations" [Calcoli per illuminazione stradale];
- Pubblicazione CIE 150:2003 - "Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations" [Guida per la limitazione degli effetti della luce dispersa dagli impianti di illuminazione esterna];
- Pubblicazione CIE 154:2003 - "Maintenance of outdoor lighting systems" [Manutenzione degli impianti di illuminazione esterna];
- Norma Europea CEI EN 12464-2 - "Lighting of work places – Part 2:Outdoor work places" [Illuminazione degli ambienti di lavoro – parte 2: ambienti esterni];
- CIE 88/90 - "Guide for the lighting of the road tunnels".
- Prescrizioni ANAS e/o comunali.
- Norme I.E.C. (Commissione Elettrotecnica Internazionale).
- Tabelle di unificazioni UNEL.
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Regolamento CPR (UE 305/2011)
- UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"
- UNI 13201-2:2016 Illuminazione stradale – Parte 2 : Requisiti prestazionali ;
- UNI 11095:2021 "Luce e Illuminazione – Illuminazione delle gallerie stradali ;
- UNI 16276:2013 "Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali ";
- UNI/TS 11726:2018 "Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali con traffico motorizzato"
- UNI 11630:2016 "Luce ed illuminazione. Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico"

Norme Regionali

- Legge Regionale 07 agosto 2009, n.17 "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"
- ARPA Veneto "Sorgenti di luce artificiale. Criteri per la scelta in base agli ambienti da illuminare". Osservatorio permanente sull'inquinamento luminoso. Ed. marzo 2022
- ARPA Veneto "Criteri per la redazione della documentazione tecnica progettuale ai sensi della LR n.17/09". Ed. aprile 2018

Nella scelta di materiali non univocamente specificati negli elaborati di gara si prescrive che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio;
- tutti i materiali devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;

3 GRANDEZZE ILLUMINOTECNICHE

3.1 *Illuminamento*

Esprime l'entità della luce che investe una certa superficie. Si definisce illuminamento (E) il rapporto tra il flusso luminoso che incide su di una superficie e l'area dell'elemento presa in esame. L'unità di misura dell'illuminamento è il lux che dimensionalmente si esprime in lm/m^2 .

3.2 *Luminanza*

Esprime l'entità della luce emessa da una sorgente di dimensioni estese (primaria o secondaria) nella direzione dell'osservatore. La luminanza delle corsie di traffico è funzione dell'illuminazione della superficie stradale, delle proprietà riflettenti della superficie stradale e della condizione geometriche d'osservazione.

La luminanza media è il valore aritmetico medio delle luminanze di tutti i punti della griglia dell'area di calcolo. Riflette il livello medio di luminanza, percepito dal conducente. Al limite inferiore del livello d'illuminazione, adottata per l'illuminazione stradale, la prestazione del conducente aumenta con l'aumentare della luminanza, in seguito al miglioramento della percezione dei contrasti, aumento dell'acutezza visiva e diminuzione dell'abbagliamento. L'unità di misura della luminanza sono le candele a m^2 che dimensionalmente si esprime in cd/m^2 .

3.3 Uniformità globale U_0

L'uniformità può essere riferita alle grandezze luminanza e luminosità e rappresenta il rapporto tra i valori minimi e quelli medi calcolati (o misurati) su tutto il dominio di calcolo (verifica).

L'uniformità globale descrive generalmente la fluttuazione della grandezza illuminotecnica lungo una corsia di traffico ed è da considerare come misura dell'idoneità della superficie stradale per fare da sfondo a segnaletica stradale, oggetti e utenti stradali.

3.4 Uniformità longitudinale U_L

L'uniformità longitudinale (U_L) è il rapporto tra la luminanza/illuminamento minima/o e quella massima/o in longitudine lungo la linea mediana di ogni corsia. Il punto dell'osservatore è in linea con i punti di calcolo. L'uniformità longitudinale rappresenta una misura per la percezione dei motivi ricorrenti di strisce chiare e scure sulla strada. Influisce le condizioni di visibilità di tratti stradali lunghi e ininterrotti.

3.5 Incremento di soglia TI

L'incremento di soglia (TI) indica che l'illuminazione stradale, comunque migliorando le condizioni di visibilità, può portare al tempo stesso all'abbagliamento fisiologico, a seconda del tipo di lampada o apparecchio e delle loro caratteristiche geometriche.

4 REQUISITI PRESTAZIONALI

4.1 *Categorie illuminotecniche*

La norma UNI EN 13201-2 stabilisce i requisiti prestazionali da rispettare nella progettazione e nell'esercizio delle strade a traffico motorizzato. I requisiti prestazionali sono espressi in forma di valori di illuminamento, di luminanza, di uniformità e di abbagliamento (debilitante).

La norma indica i requisiti anche per le intersezioni stradali quali incroci e rotatorie e per i percorsi non direttamente interessati dal traffico motorizzato quali zone pedonali, marciapiedi o piste ciclabili. Le prestazioni illuminotecniche di ciascuna strada sono definite in funzione della classificazione effettuata per la strada stessa in ottemperanza alla norma UNI 11248. La UNI 11248 si applica agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

Si dovrà quindi classificare la strada oggetto di progetto e, conseguentemente, determinare la categoria illuminotecnica che compete alla zona classificata attraverso la valutazione dei rischi Individuazione delle categorie illuminotecniche.

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248 per definire la categoria illuminotecnica si basa sulla "valutazione del rischio" ovvero sulla valutazione, per ciascun tratto di strada, delle relative caratteristiche specifiche finalizzata a stabilire i valori illuminotecnici di riferimento. Le caratteristiche specifiche sono individuate dalla norma con il termine "parametri di influenza" e sono ad esempio, il flusso di traffico, la complessità del compito visivo, l'eventuale zona di conflitto, dispositivi rallentatori, condizioni piano altimetriche del tracciato, necessità rilevate in seguito a sopralluoghi, caratteristiche tecniche delle sorgenti luminose adottate.

La norma ha quindi definito per ogni tipo di strada (autostrade, strade, piste ciclabili, ecc.) una categoria illuminotecnica di riferimento. Sulla base delle zone di conflitto e dei parametri di influenza considerati si modifica la categoria illuminotecnica di riferimento, apportando le variazioni necessarie di categoria (in più o in meno).

Tenuto conto delle indicazioni di cui sopra il progetto illuminotecnico deve procedere come segue:

1. Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi suddividendo la strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza; identificare, quindi, il tipo di strada per ogni zona di studio e individuare la categoria Illuminotecnica di Ingresso per l'analisi dei rischi.
2. Definizione della categoria illuminotecnica di progetto, a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso, valutando i parametri di influenza e considerando anche gli aspetti del contenimento dei consumi energetici; eventualmente l'analisi con le valutazioni proprie del progettista con l'introduzione di nuovi parametri di Influenza.
3. Definizione delle categorie Illuminotecniche di esercizio in base alle risultanze dell'analisi dei rischi e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici di cui ai punti precedenti.

A seguito dell'analisi dei rischi, dovrà essere prestata particolare attenzione affinché tra zone adiacenti sia evitata una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche "comparabili". Nel caso di zone adiacenti che risultino con una differenza superiore a due categorie, la categoria di riferimento inferiore deve essere aumentata a quella di livello luminoso più elevato in modo da rispettare la differenza massima di due categorie illuminotecniche. Per le zone di conflitto la norma raccomanda inoltre un livello luminoso maggiore del 50% rispetto alle zone adiacenti.

Classificazione delle strade ed individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento Prospetto 1

Tipo di strada	Descrizioni del tipo di strada	Limiti di velocità (km h-1)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A₂	Strade di servizio alle autostrade	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle autostrade principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C4/P2
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
Strade locali interzonali	50	M3	
	30	C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792

- 2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).
- 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N°151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada"

4.2 Analisi dei rischi

L'analisi può essere suddivisa nelle seguenti fasi (riprese dalla Norma UNI 11248):

1. Sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
2. Individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche;
3. Studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi.

Per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli del prospetto che segue (prospetto 2 estratto UNI 11248). La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto è indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

Nel caso di traffico motorizzato, per valutare la riduzione massima della categoria Illuminotecnica, Il progettista deve ricordare che la luminanza media è correlata al livello di luminanza generale che consente la visibilità al conducente. Al basso livello di illuminazione utilizzato per l'Illuminazione stradale, la prestazione migliora con l'aumento della luminanza. In termini di incremento della sensibilità al contrasto, incremento della acuità visiva e riduzione dell'abbagliamento.

Con apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60, previa verifica, nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, il progettista può apportare la riduzione massima di una categoria Illuminotecnica.

4.3 Sintesi conclusiva

La sintesi conclusiva individua la categoria illuminotecnica e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi. Pertanto, Il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio. In base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi.

Essendo nel nostro caso un tratto di strada locale extraurbana, ne consegue che la categoria di riferimento che può essere adottata è la M4 con i parametri qualitativi imposti dalla categoria di riferimento.

Nel prospetto che segue si riportano le prescrizioni illuminotecniche di cui alla UNI EN 13201-2 (prospetto 1 estratto norma) per le categorie sopra definite.

Categorie illuminotecniche M:

Categori a	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliament o debilitante	Illuminazion e di contiguità	
	Asciutto		Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	L (minima mantenuta) cd x m ²	U _o (minima)	U _L ^{a)} (minima)	U _{ow} ^{b)}	f _{TI} ^{c)} (massima) %	R _{EI} ^{d)} (minima)
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

- a) L'uniformità longitudinale (U_L) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.
- b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.
- c) I valori indicati nella colonna f_{TI} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.
- d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato alle zone.

5 ILLUMINAZIONE SCAVALCO CV004 VIA CHIODARE PK 94+608

L'impianto di illuminazione dello scavalco CV004 Via Chiodare sarà realizzato con armature stradali a LED, aventi grado di protezione IP66, installate su pali rastremati dritti in acciaio zincato di altezza 10 metri fuori terra.

I suddetti pali in acciaio zincato saranno completi di sbraccio di 2 metri.

L'accensione dei corpi illuminanti sarà realizzata mediante interruttore orario astronomico installato all'interno del quadro elettrico QCV4.

Per il numero ed il posizionamento delle apparecchiature si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione tecnica.

6 RIEPILOGO RISULTATI DEL CALCOLO

Scavalco CV004 – Via Chiodare - pk 94+608 - viene inquadrato normativamente nella categoria illuminotecnica M4 (EN13201)

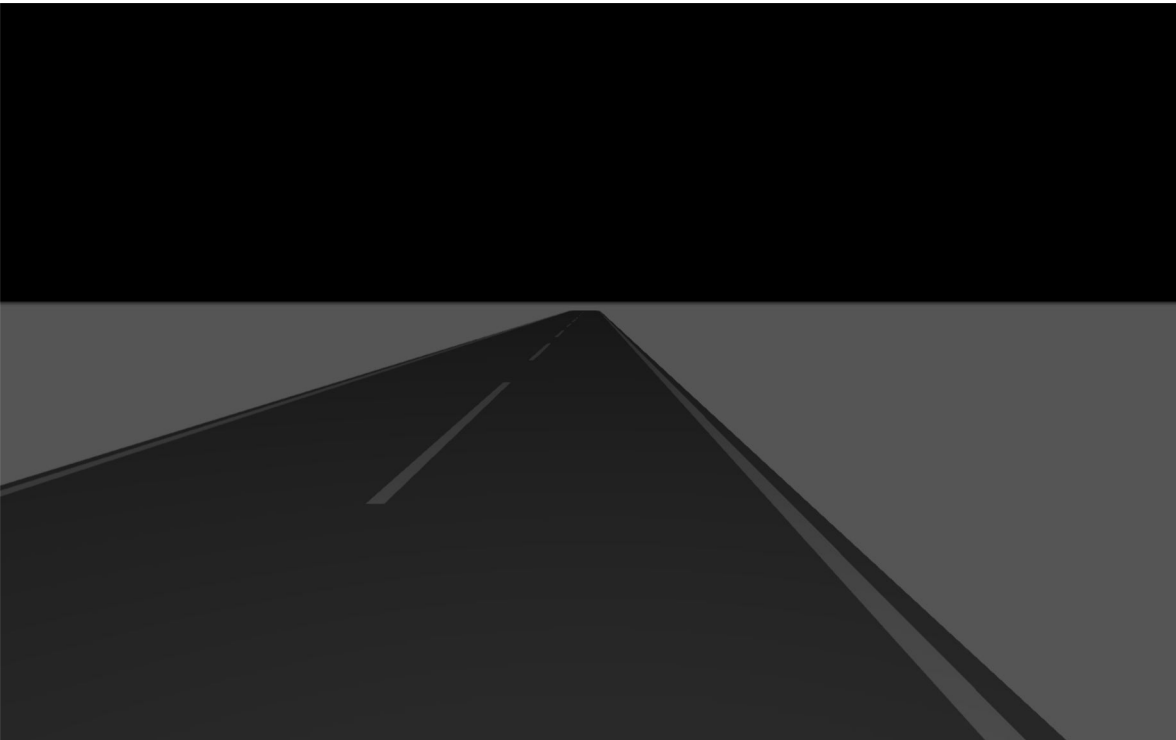
Valore illuminotecnico minimo da normativa	Valore illuminotecnico calcolato	Differenza [valore assoluto]	Differenza [%]	Verifica requisito L.R. 17/2009
10 lx	10.4 lx	0.4 lx	4%	< 15% OK
10 lx	11.2 lx	1.2 lx	12%	< 15% OK

Come evince dal calcolo allegato alla presente e la tabella sopra inserita, il valore di luminanza risulta contenuto entro il +15% rispetto al valore minimo di normativa vigente.

7 ALLEGATI:

calcoli illuminotecnici Illuminazione Scavalco CV004 Via Chiodare

Scheda tecnica apparecchio illuminante.



Scavalchi e ciclopedonali A13 Monselice-Padova

Scavalco CV004 - Via Chiodare - pk 94+608

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Contenuto

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Contatti	4
Descrizione	5
Immagini	6
Lista lampade	7

Scheda prodotto

Non ancora Membro DIALux - Talos-N 12-24D-206A-3K+4K (1x 24D440 32W - 3000K)	8
--	---

Area 1

Descrizione	9
Disposizione lampade	10
Lista lampade	12
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	13
Superficie di calcolo 7 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	15
Superficie di calcolo 8 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare	16

Contatti



TECNE SPA
Via A. Bergamini, 50 - 00159

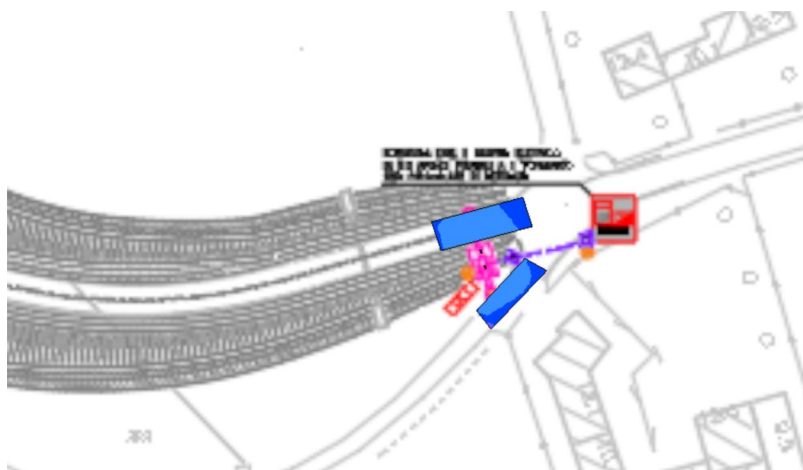


Descrizione

TECNE SPA
Via A. Bergamini, 50 - 00159

Immagini

Area 1 (27)



Lista lampade

 Φ_{totale}

10020 lm

 P_{totale}

64.0 W

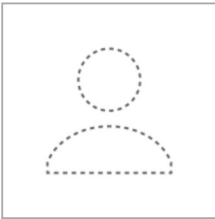
Efficienza

156.6 lm/W

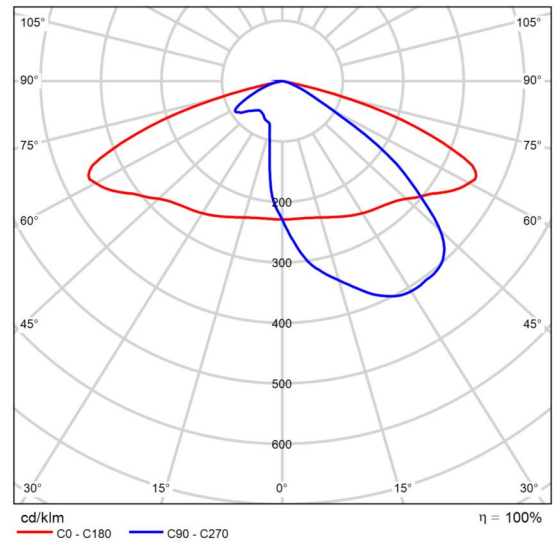
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Non ancora Membro DIALux	Talos-N 12- 24D-206A- 3K+4K	Talos-N 12-24D-206A-3K+4K	32.0 W	5010 lm	156.6 lm/W

Scheda tecnica prodotto

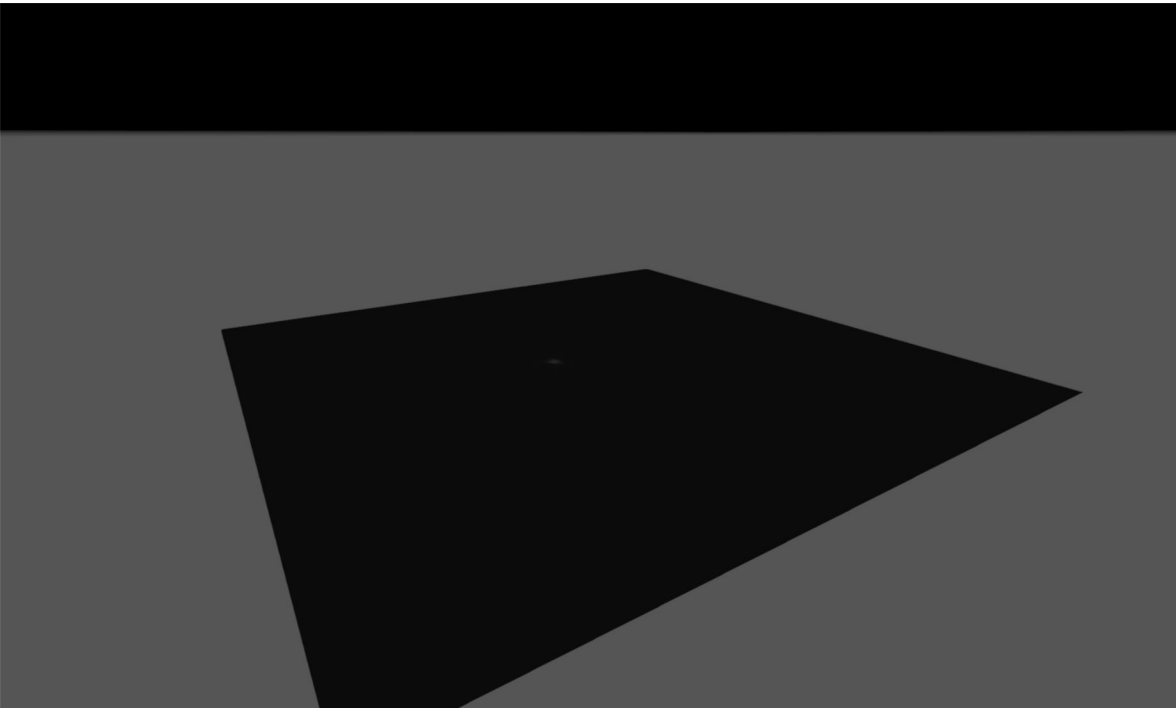
Non ancora Membro DIALux - Talos-N 12-24D-206A-3K+4K



Articolo No.	Talos-N 12-24D-206A-3K+4K
P	32.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	5010 lm
$\Phi_{Lampada}$	5010 lm
η	100.00 %
Efficienza	156.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

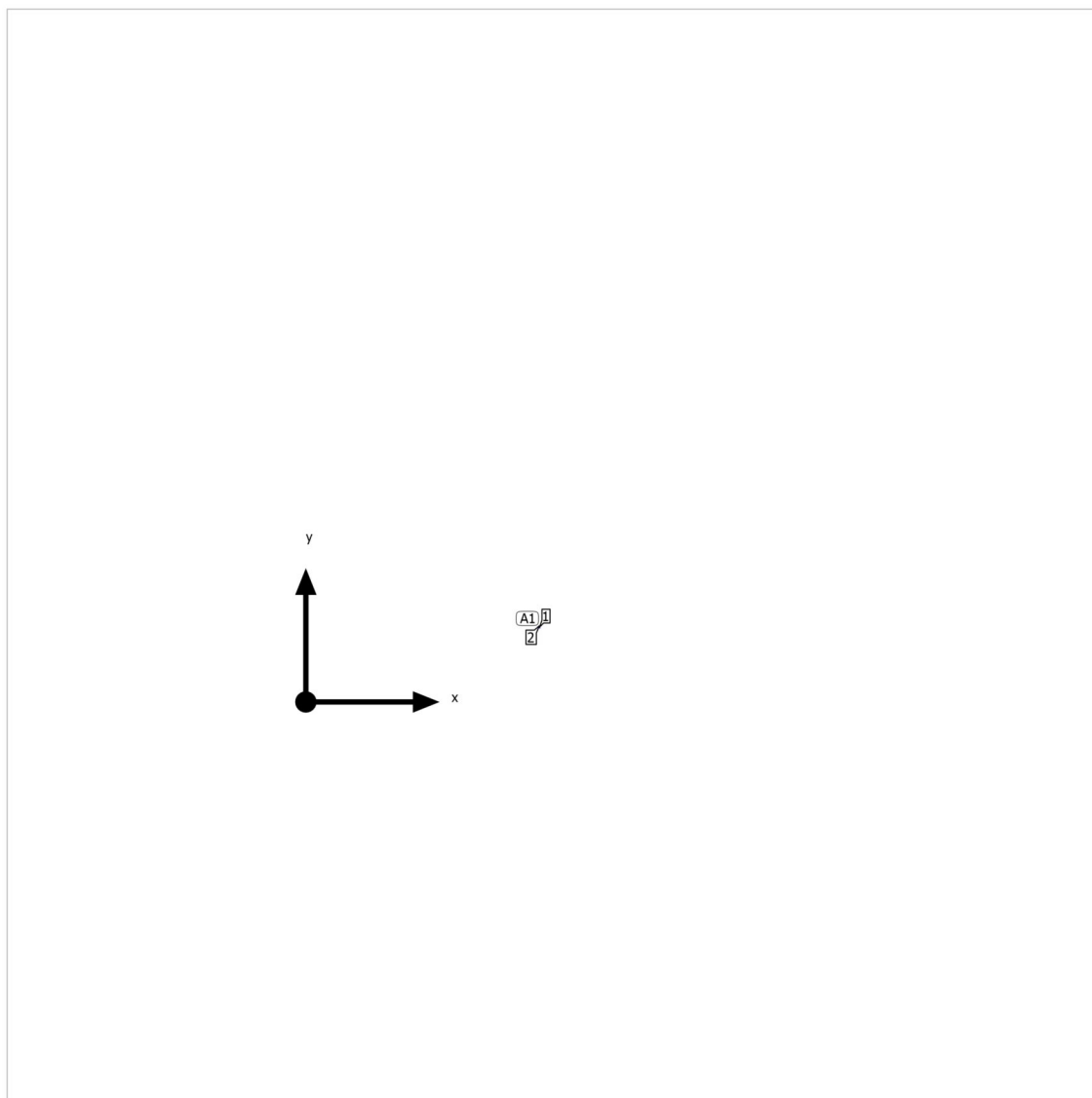


Area 1

Descrizione

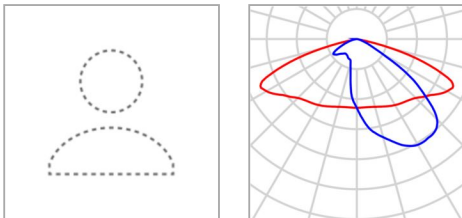
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore	Non ancora Membro DIALux	P	32.0 W
Articolo No.	Talos-N 12-24D-206A-3K+4K	$\Phi_{Lampada}$	5010 lm
Nome articolo	Talos-N 12-24D-206A-3K+4K		
Dotazione	1x 24D440 32W - 3000K		

2 x Non ancora Membro DIALux Talos-N 12-24D-206A-3K+4K

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	337.372 m / 106.861 m / 10.000 m	337.372 m	106.861 m	10.000 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali	336.651 m	109.457 m	10.000 m	2
Disposizione	A1				

Area 1

Lista lampade Φ_{totale}

10020 lm

 P_{totale}

64.0 W

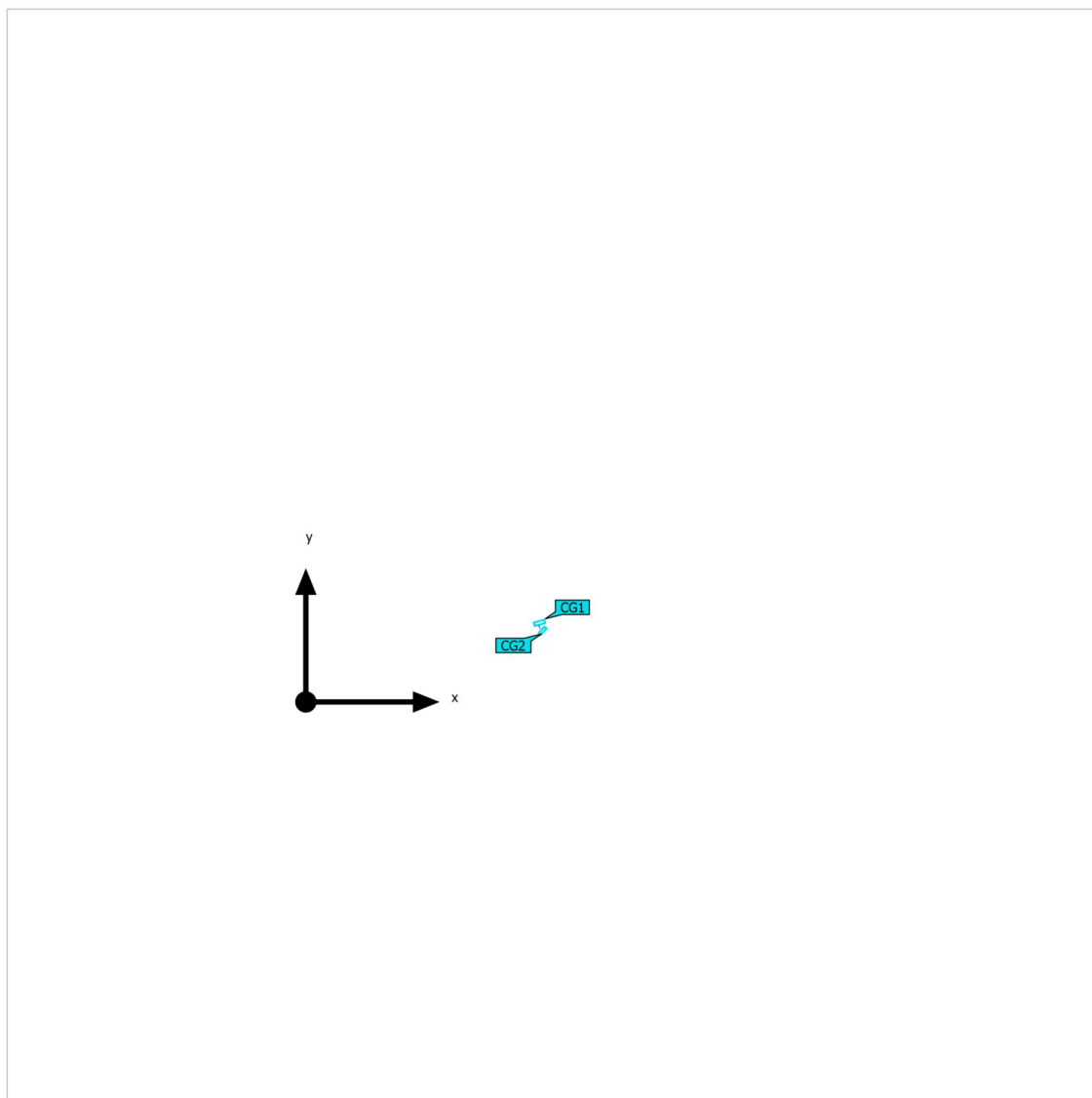
Efficienza

156.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Non ancora Membro DIALux	Talos-N 12- 24D-206A- 3K+4K	Talos-N 12-24D-206A-3K+4K	32.0 W	5010 lm	156.6 lm/W

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

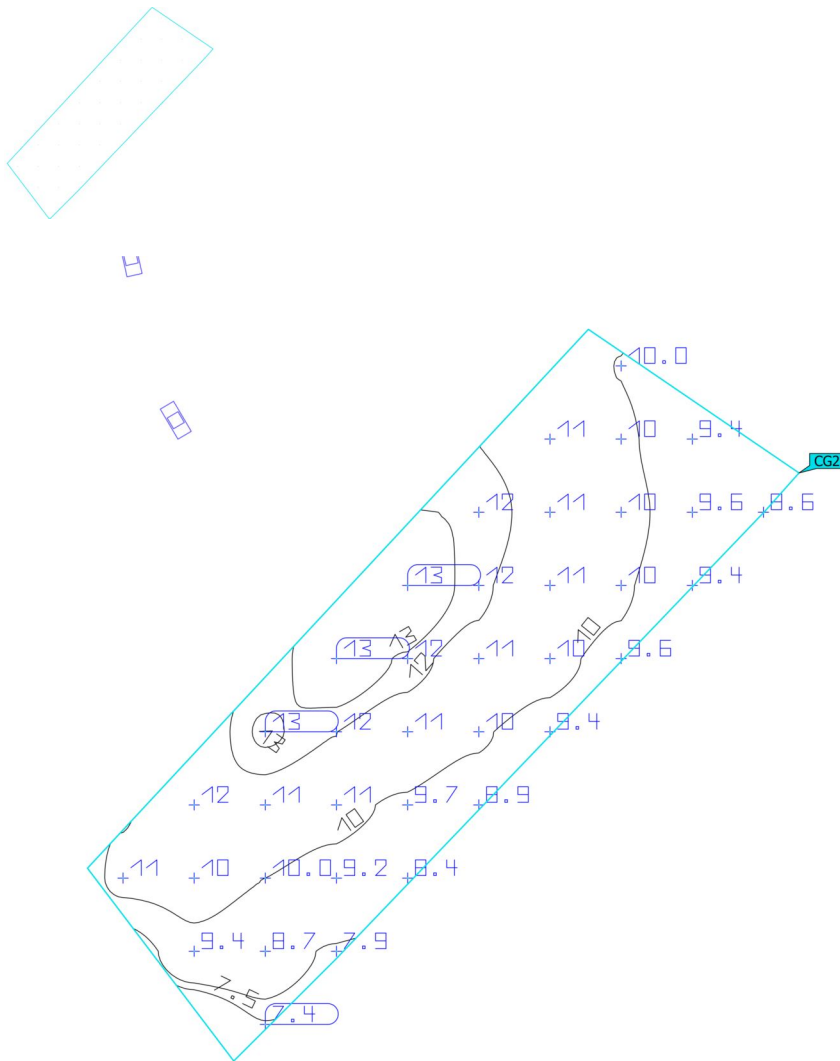
Superfici di calcolo

Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie di calcolo 7 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	11.2 lx	7.71 lx	14.3 lx	0.69	0.54	CG1
Superficie di calcolo 8 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	10.4 lx	7.42 lx	13.2 lx	0.71	0.56	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Superficie di calcolo 8



Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie di calcolo 8 Illuminamento perpendicolare Altezza: 0.000 m	10.4 lx	7.42 lx	13.2 lx	0.71	0.56	CG2

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))