COMUNE DI MARCARIA

PROVINCIA DI MANTOVA
Servizio Progettazione Stradale, Ponti e Strutture Complesse

COMUNE DI CASTELLUCCHIO

RIQUALIFICAZIONE INCROCIO STRADA COMUNALE PER GABBIANA SU EX SS. 420 SABBIONETANA TRA I COMUNI DI CASTELLUCCHIO E MARCARIA

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO :

RELAZIONE SULL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

ELABORATO : D

SCALA:	DATA DI CONSEGNA:
	AGOSTO 2026

IL PROGETTISTA:	IL RESPONSABILE DEL PROGETTO:	IL DIRIGENTE:
Ing. MARCO GUAITA	Geom. RACHELE DEBATTISTI	Ing. ANTONIO COVINO
PROGETTO N°:	***CUP:***	***CIG:***

REV N°:	DATA:	DESCRIZIONE:	APPROVAZIONI:

IL DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA PROVINCIA DI MANTOVA. E' VIETATA QUALSIASI RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, NON AUTORIZZATA.

RELAZIONE GENERALE

1. DESCRIZIONE DEI CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

Oggetto di tale intervento è la progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica nelle opere di riqualificazione dell'intersezione a raso tra la S.P. ex S.S. n°420 e via Balestra al confine tra i territori comunali di Castellucchio e Marcaria (MN).

Per il progetto si fa riferimento alle norme di buona tecnica (Legge 1.3.1968 n. 186), tra cui in particolare alle seguenti norme CEI ed UNI:

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 0-3	Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
CEI 0-3 V1	Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
CEI 0-10	Guida per la manutenzione degli impianti elettrici
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-4	Esecuzione delle linee elettriche aree esterne
CEI EN 60332	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
CEI EN 61386	Sistemi di tubi e accessori per installazione elettriche
CEI EN 60998-1	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI 11-27	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 11-27 V1	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 20-13	Cavi con isolamento in estruso in gomma per tensioni nominali ad 1 a 30 kV.
CEI 20-14	Cavi con isolamento in polivinilcloruro per tensioni nominali ad 1 a 3 kV.
CEI 20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale U_0/U non super. a 450/750 V

CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale U_0/U non super. a 450/750 V (fasc.663)
CEI 20-22	Prove d'incendio su cavi elettrici
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
CEI 20-27 V1	Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
CEI 20-34	Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
CEI 20-39	Cavi ad isolamento minerale.
CEI 20-36	CEI EN 50200 Cavi resistenti al fuoco con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio
CEI 23-54	CEI EN 50086-2-1 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi rigidi.
CEI 23-55	CEI EN 50086-2-2 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi pieghevoli.
CEI 23-56	CEI EN 50086-2-3 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Tubi flessibili.
CEI 23-58	CEI EN 50085-1 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Prescrizioni generali.
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione. Parte 1a:
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2a: Requisiti particolari. Apparecchi per l'illuminazione di emergenza.
CEI 64-8	VOLUME Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori. Criteri di applicabilità.

	Prescrizioni di progettazione ed esecuzione.
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Scopo e principi fondamentali;
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Definizioni;
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Caratteristiche generali;
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Verifiche;
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
CEI 81-10/1	CEI EN 62305-1 Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 81-10/-2	CEI EN 62305-2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
CEI 81-10/-3	CEI EN 62305-3 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
CEI 81-10/-4	CEI EN 62305-4 Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
CEI – UNEL 00722	Identificazione dei cavi
CEI – UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa aria.

CEI – UNEL 35375	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina in PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con e senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV.
CEI – UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V.
CEI – UNEL 35755	Cavi per comando e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV.
CEI – UNEL 35756	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U_0/U: 0,6/1 kV.
UNI 10819:1999	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
UNI EN 40	Pali per illuminazione. Termini e definizioni
UNI CEI 70030:1998 30/09/1998	Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa
UNI EN 13201-2:2016	Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3:2016	Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-4:2016	Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
UNI 11248:2016	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
EN 62471:2008/2-2009	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di illuminazione

oltre ai seguenti riferimenti legislativi:

- *L.R. n°17/2000: Legge Regione della Lombardia n°17 del 27/03/2000;*

- *D.G.R. n°7/6162: Delibera della Giunta Regionale n.7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/01";*
- *L.R. n°38/2004: integrazione alla Legge Regionale della Lombardia n°17/2000;*
- *L.R. n°31/2015: Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso;*

Tutti i componenti elettrici saranno conformi alle norme di buona tecnica ed in particolare alle norme CEI e come tali provvisti di marchio, o comunque almeno di marcatura CE (Legge 791/77 e D.Lgs. 81/08).
Per la parte illuminotecnica si tiene conto delle norme di buona tecnica, tra cui le raccomandazioni dell'AIDI, la Norma UNI 11248 "Illuminazione Stradale", e la norma UNI EN 13201:2016.
Tutti i materiali inseriti in tale progettazione rispettano i criteri previsti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (M.A.T.M.) del 27 settembre 2017 e del 28 marzo 2018 "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 2017-2018".
La scelta dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione, è stato il risultato della ricerca del migliore risultato estetico, comunque compatibilmente con le esigenze illuminotecniche.

2. SOLUZIONI TECNOLOGICHE PREVISTE

A. REQUISITI PER ILLUMINAZIONE DI INTERSEZIONI A RASO CON CATEGORIA ILLUMINOTECNICA C

I parametri da osservare, affinché un impianto di illuminazione possa assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità e confort visivo lungo le arterie stradali oggetto di tale intervento, sono:
- *illuminamento medio;*
- *uniformità di illuminamento;*
- *l'abbagliamento;*
- *indice di resa cromatica delle sorgenti luminose;*
- *la disposizione dei centri luminosi;*

B. DESIGNAZIONE DELLE OPERE E LIMITI DELLA PROGETTAZIONE

Il presente progetto contempla:
- la connessione elettrica dei nuovi punti luce all'impianto esistente nel punto indicato sulla allegata planimetria;
- il dimensionamento delle linee elettriche di distribuzione e di alimentazione dei corpi illuminanti;
- l'installazione di pali stradali di tipo a sicurezza passiva completi di braccio a squadro;
- l'installazione di nuovi corpi illuminanti a tecnologia a led rispondenti ai requisiti della Legge Regionale della Lombardia n°17/2000 e successive modifiche ed integrazioni e n°31/2015 da installarsi sui nuovi punti luce;
- lo smantellamento del punto luce esistente dell'impianto di illuminazione pubblica;
- le opere edili atte alla realizzazione dell'impianto di illuminazione di cui sopra.

C. DATI DI PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

I punti luce oggetto di intervento che verranno alimentati dagli impianti esistenti possiederanno le seguenti caratteristiche:
- fornitura: punto esistente di erogazione dell'energia elettrica;

- alimentazione: ENEL in bassa tensione;
- sistema elettrico di alimentazione: TT, monofase, con neutro a terra a distribuzione interrata entro cavidotto dedicato;
- tensione nominale: 230 V;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- conduttori distribuiti nell'impianto: una fase, neutro;
- corrente di corto circuito trifase presunta: 10 kA;
- classificazione dei luoghi: luogo ordinario;
- caduta di tensione massima ammissibile: 4% della tensione a vuoto;
- temperatura per condutture posate in ambiente: 30 °C;
- temperatura per condutture posate in tubo interrato: 20 °C.

D. *DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO*

Lo sviluppo complessivo degli impianti di illuminazione pubblica è riportato nei disegni planimetrici allegati.

E. *IDENTIFICAZIONE DEL TIPO DI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA SECONDO CEI 64-8/7*

Tutti gli impianti oggetto del presente intervento saranno del tipo indipendente, in parallelo con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata.

F. *APPARECCHI ILLUMINANTI*

I corpi illuminanti saranno quelli indicati negli allegati elaborati.

G. *CRITERI DI DIMENSIONAMENTO - CALCOLI ILLUMINOTECNICI*

I criteri seguiti per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione ed i calcoli illuminotecnici sono riportati sull'elaborato specifico in allegato.

H. *PALI DI SOSTEGNO*

Per il sostegno dei corpi illuminanti verranno utilizzati i pali indicati sulla planimetria allegata.

I. *IMPIANTO DI TERRA*

Essendo i nuovi impianti di illuminazione pubblica realizzati in classe d'isolamento II, non è richiesto l'impianto di dispersione verso terra.

J. *MORSETTIERE DI ALIMENTAZIONE E DERIVAZIONE*

All'interno di ogni palo verranno installate delle morsettiere del tipo a doppio isolamento, complete di fusibile per la protezione selettiva del corpo illuminante. Il collegamento ad ogni morsettiera verrà eseguito mediante giunzione di derivazione all'interno di ogni pozzetto del tipo ad "Y" con crimpaggio dei conduttori mediante morsetti a compressione oleodinamica e successive nastrature autoagglomeranti ed isolanti per il ripristino del grado di protezione IP68 e della classe d'isolamento II.

K. *LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE*

I nuovi punti luce verranno alimentati con linea interrata che si dipartirà dal punto di connessione alla rete esistente e sarà realizzata con cavi tipo FG16R16 0,6/1kV sezione 2x1x6 mmq.

Le derivazioni per le alimentazioni specifiche dei centri luminosi verranno realizzate nella morsettiera a doppio isolamento, con cavo elettrico tipo FG16OR16 0,6/1kV sezione 4x1,5 mmq.

L. CAVIDOTTI INTERRATI

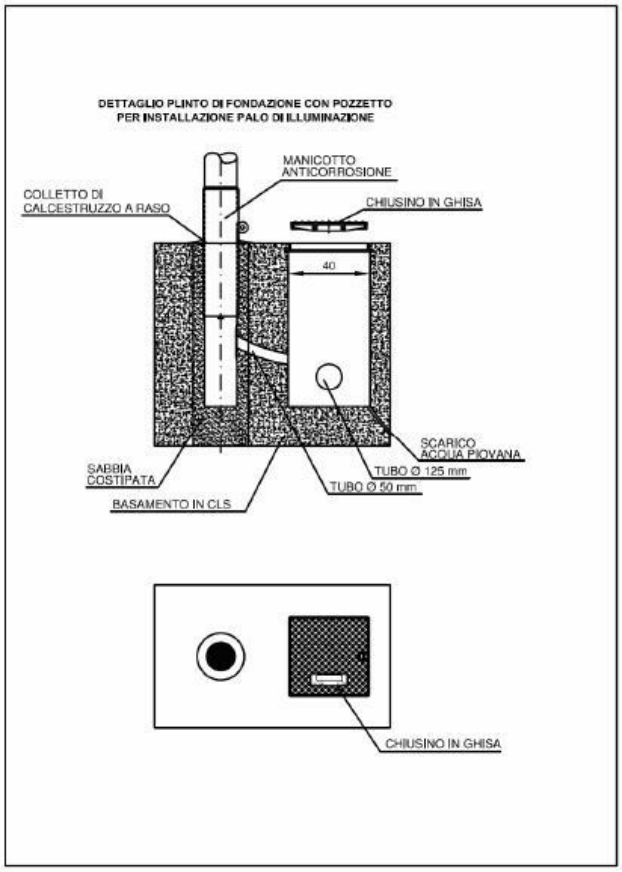
I cavidotti interrati dovranno essere realizzati con tubi del tipo flessibile, in materiale isolante non propagante la fiamma, marcato IMQ secondo le norme CEI-EN 50086-2-4 (CEI 23-46), serie pesante, posati ad almeno 50 cm sotto al p.c. con protezione superiore in cls. Il percorso dovrà essere segnalato a circa 30 cm dalla posa da apposito nastro con la scritta “illuminazione pubblica”. Si consiglia che tutte le tubazioni abbiano un diametro tale da garantire uno spazio libero maggiore del 30% della sezione utile di passaggio e comunque non inferiore a 125 mm (110 mm interno).

M. POZZETTI DI DERIVAZIONE ED INFILAGGIO

I pozzetti di derivazione ed infilaggio dovranno essere realizzati in cls e dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- dimensioni interne minime di 400x400 mm;
- pozzetto senza fondo;
- chiusino in ghisa carrabile ed ispezionabile, senza personalizzazioni;
- posa in corrispondenza di derivazioni e cambi di direzione;
- nei tratti rettilinei passo di posa massima 30 m (pozzetti rompitratta).

N. PLINTI DI FONDAZIONE

I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di cm 80.
I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm, senza personalizzazione (ENEL / TELECOM), completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini La classe di portata dovrà essere C250N.



I pali dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali dovranno essere infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità. Non sarà ammesso l'impiego di materiali diversi dalla sola sabbia.

3. ***DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA***

Il ciclo di funzionamento prevede l'accensione e lo spegnimento tramite gli esistenti sistemi di comando, posizionati all'interno del quadro elettrico esistente.

Tutti i punti luce oggetto di intervento saranno provvisti di sistema puntuale di dimmerazione e regolazione del flusso luminoso. Tale sistema è un protocollo elettronico di regolazione delle sorgenti luminose ideale per i led. Detto apparato, integrato all'interno del driver per gli apparecchi a led, funziona in modo indipendente e non necessita di controllo esterno, ovvero quindi in modalità "stand-alone". Le regolazioni nella casistica di cotesto intervento, eseguite e programmate direttamente dal costruttore degli apparecchi illuminanti, comporteranno l'inizio della regolazione entro le ore 24:00.

RELAZIONE SPECIALISTICA

1. REQUISITI ILLUMINOTECNICI PER STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO SECONDO NORMA UNI 11248:2016

1.1. Premessa

I requisiti illuminotecnici sotto citati sono applicabili a tutti gli 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. Tali prescrizioni non trovano validità per le stazioni di pedaggio, le gallerie, i sottopassaggi stradali, i canali, le chiuse, le zone non pubbliche adibite al traffico, i parchi, le strade di particolare rilievo architettonico e generalmente a tutti i casi in cui prevalgono esigenze estranee a quelle della circolazione veicolare o pedonale.

L'obiettivo principale degli impianti di illuminazione stradale è garantire un'adeguata visibilità della sede stradale nelle ore serali e notturne, ed in particolar modo la percezione 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.

1.2. Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento in funzione del tipo di traffico

Di seguito la tabella del prospetto 1 paragrafo 7.2 capitolo 7 della norma UNI 11248:2016 per poter effettuare la classificazione delle strade ed individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri	5	C4/P2

	utenti)		
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo - pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli od in numero molto limitato con funzione di segnalazione visiva, limitatamente per questa zona non si richiede alcuna prescrizione per i livelli di illuminazione (categoria illuminotecnica P7) e si richiede la categoria illuminotecnica G4 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nelle condizioni di installazione degli apparecchi di illuminazione. Essendo tali interventi all'interno dei territori comunali di Castellucchio e Marcaria, locati in Regione Lombardia, gli apparecchi illuminanti dovranno essere installati con angolo di inclinazione 0° rispetto alla superficie orizzontale.
Le classi M sono intese per utenti di veicoli motorizzati su strade con traffico di media ed alta velocità.
Le classi C sono intese per utenti di veicoli motorizzati ed altri utenti stradali su strade commerciali, intersezioni stradali, incroci principali, rotatorie, svincoli, sottopassi ed aree di conflitto, a traffico misto, ove non sia applicabile la normativa stradale e la classe S.
Le classi P sono intese per pedoni e ciclisti utenti di strade ciclopedonali, piste ciclabili, parcheggi, piazze, giardini e parchi (al servizio delle sole aree pedonali).
Le classi ES ed EV sono categorie illuminotecniche addizionali da utilizzare per la facilitazione delle superfici verticali od in zone con rischio di azioni criminose.

1.3. Parametri di influenza (se rilevanti) considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento di cui alla tabella sopra

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.
La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto seguente è di tipo additivo ed è indicata come numero di categorie verso quelle con requisiti prestazionali inferiori (valori negativi) o verso quelle con requisiti prestazionali superiori (valori positivi) rispetto alla categoria di riferimento nei prospetti della UNI EN 13201-2.

Parametro di influenza	*Riduzione massima della categoria illuminotecnica*
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza pericolo di aggressione	1

Con apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori R_a maggiori od uguale a 60, e rapporto S/P maggiore o uguale a 1,10, previa verifica, nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, è possibile apportare una riduzione massima di una categoria illuminotecnica.
Il decremento totale della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, funzione dei parametri di influenza precedentemente individuati, non può essere maggiore di 2. Qualora il decremento massimo totale sia dovuto esclusivamente alla riduzione del flusso di traffico rispetto alla portata di servizio, è possibile valutare l'eventuale ulteriore riduzione di massimo una categoria illuminotecnica, in relazione alla sicurezza e considerando tutti i parametri di influenza.
L'individuazione della categoria illuminotecnica M6 è effettuabile solamente se garantite le condizioni di sicurezza in sede di analisi del rischio.
La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente.

1.4. Requisiti prestazionali illuminotecnici delle strade

1.4.1. Classe M

Classe	*Lmed*	*U0*	*Ul*	*Tl*	*SR*
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
M3	1,0	0,4	0,7	15	0,5
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,5
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
M6	0,3	0,35	0,4	15	Non richiesto

1.4.2. Classe C

Classe	*Illuminamento orizzontale*	
	Emed (minimo mantenuto)	*U0 (minimo)*
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

1.4.3. Classe P

Classe	*Illuminamento orizzontale*	
	Emed (minimo mantenuto)	*Emin (mantenuto)*
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,6
P7	Valore non determinato	Valore non determinato

1.4.4. Classe ES

Illuminamento semi-cilindrico	
Classe	*Esc min (mantenuto)*
ES1	10
ES2	7,5

ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

1.4.5. Classe EV

Illuminamento verticale	
Classe	***Esc min (mantenuto)***
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5

1.5. Criteri di suddivisione delle zone di studio

La strada è costituita generalmente da più zone di studio, ognuna delle quali appartenente ad una categoria illuminotecnica; l'eventuale presenza di dispositivi rallentatori implica la necessità di definire una zona di studio che consideri il tratto di strada ove sussiste l'azione di rallentamento.

1.5.1. Zone di studio per le strade a traffico veicolare (escluse le strade di classe F con limite di velocità =< 30 km/h)

In assenza di corsie di emergenza, marciapiedi o piste ciclabili laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla carreggiata. In presenza di corsie di emergenza adiacenti occorre considerare le due zone come zone di studio separate. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.2. Zone di studio per le strade di classe F con limite di velocità =< 30 km/h

In assenza di marciapiedi laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.3. Zone di studio per le piste ciclabili e le strade o zone i cui utenti principali sono i pedoni (velocità della marcia a piedi)

La zona da prendere in considerazione corrisponde a marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili definite. Marciapiedi (o passaggi pedonali) e piste ciclabili adiacenti possono essere raggruppati in una medesima zona.
Nel caso in cui la zona di studio corrisponda a tutta la strada, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona di studio.

1.5.4. Zona di studio per le zone di conflitto

In assenza di marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla carreggiata. Nella zona di studio deve essere considerato anche l'isolotto

centrale di una rotatoria se questi può essere occupato o attraversato da veicoli autorizzati. Marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

1.5.5. Zona di studio per i dispositivi rallentatori

La zona considera esclusivamente i tratti ove sono installati dispositivi rallentatori di velocità.
Nel caso di dispositivi ravvicinati, questi dispositivi e la strada costituiscono una medesima zona di studio. Invece quando la distanza tra più dispositivi successivi è, a giudizio del progettista, sufficientemente ampia da giustificare tecnicamente una variazione delle prestazioni dell'impianto di illuminazione, ciascuno di questi dispositivi può essere considerato come appartenere ad una zona di studio distinta, limitata alle vicinanze immediate del dispositivo.

1.5.6. Zona di studio per gli attraversamenti pedonali

La zona di studio considera:

- lo spazio specificatamente definito dalla segnaletica orizzontale;
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona.

1.6. Raccomandazioni per l'illuminazione

1.6.1. Controllo dell'abbagliamento debilitante

L'abbagliamento debilitante deve essere mantenuto entro valori di tollerabilità in ogni prescrizione della norma UNI 11248:2016. Nel caso delle categorie illuminotecniche M, le condizioni di abbagliamento sono specificate mediante il parametro di incremento di soglia *Tl*. Per le situazioni che fanno riferimento alle categorie illuminotecniche C e P, per le quali non è specificato alcun requisito sull'abbagliamento, si devono adottare i valori riportati nel prospetto di cui sotto ed il parametro *Tl* è calcolato come segue:

$$Tl = 65\ (L_V/L_m^{0,8})\ [\%]$$

dove:

$$L_V = 10\ S^n_{i-1}\ (E_i/Q_i^2)\ [cd\ m^{-2}]$$

e

$$L_m = r\ (E_{hs}/\ \pi)$$

Q rappresenta l'angolo, espresso in gradi, tra la direzione di osservazione assunta come giacente su un piano parallelo all'asse stradale ed inclinata di 1° verso il basso rispetto all'orizzonte, e la congiungente l'occhio ed il centro fotometrico dell'i^{esimo} apparecchio di illuminazione che rientra nel campo visivo;

E_i è l'illuminamento generato dall'i^{esimo} apparecchio di illuminazione sull'occhio dell'osservatore in un piano perpendicolare alla direzione di osservazione;

E_{hs} è l'illuminamento medio orizzontale della pavimentazione della carreggiata o della zona in considerazione;

r è il fattore di riflessione medio della stessa pavimentazione; in assenza di dati misurati si assume convenzionalmente r=0,2;

L_V è la luminanza equivalente di velo;

L_m è la luminanza media della pavimentazione con illuminamento nell'ipotesi di diffusione lambertiana.

Devono essere considerati tutti gli apparecchi di illuminazione, facenti parte dell'impianto in considerazione, che entrano nel campo visivo dell'utente della strada.
La posizione dell'osservatore deve essere scelta dal progettista come quella più critica e chiaramente indicata nel progetto illuminotecnico.

Parametro	*Categoria illuminotecnica*					
Indice di incremento della soglia di percezione Tl [%]	P1	P2	P3	P4	P5	P6
	15	15	15	20	20	20
Indice di incremento della soglia di percezione Tl [%]	C0	C1	C2	C3	C4	C5
	10	10	10	15	15	15

1.6.2. Resa del colore

Il valore minimo per l'indice di resa dei colori è di 20.

1.6.3. Gestione in condizioni atmosferiche buone

Salvo accordi diversi tra le parti, i valori dei parametri di influenza presi in considerazione nell'analisi dei rischi devono essere quelli per le ore dell'oscurità e la determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto o di esercizio avviene per condizioni atmosferiche buone.

1.6.4. Gestione in condizioni atmosferiche avverse

Se non sono previste condizioni specifiche di funzionamento dell'impianto, l'attivazione delle riduzioni delle categorie illuminotecniche di esercizio previste per le condizioni atmosferiche buone devono essere valutate caso per caso.

1.6.5. Guida visiva

La guida visiva è in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa. Affinché tali esigenze siano soddisfatte deve essere evitata ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari per i quali è necessario richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli.

1.7. Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti

Quando zone adiacenti o contigue presentano categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile, a seconda del prospetto riportato sotto.

Categoria illuminotecnica								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6		
C0	C1	C2	C3	C4	C5			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6

1.8. Categorie illuminotecniche addizionali

Quando si deve facilitare la visione delle superfici verticali o in zone con rischio di azioni criminose i ricorre a prescrizioni anche per l'illuminazione sul piano verticale. Alle categorie illuminotecniche

individuate precedentemente si deve aggiungere la categoria illuminotecnica specificata nel prospetto di cui sotto.

Categoria illuminotecnica									
Categoria illuminotecnica di riferimento	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-
	-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Categoria illuminotecnica addizionale	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-

1.9. Illuminazione delle intersezioni a rotatoria

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C, integrate con i requisiti sull'abbagliamento debilitante.

La categoria illuminotecnica di riferimento deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio.

Qualora i rami di approccio non fossero illuminati, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste.

Per evitare il brusco passaggio da zona illuminate a zone non illuminate, è opportuno creare un'illuminazione decrescente nella zona di transizione.

1.10. Illuminazione delle intersezioni a raso lineari ed a livelli sfalsati

Gli elementi componenti le intersezioni, rampe e corsie specializzate, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C.

La categoria illuminotecnica di riferimento deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio.

Qualora i rami di approccio non fossero illuminati, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste.

Per evitare il brusco passaggio da zona illuminate a zone non illuminate, è opportuno creare

1.11. Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento in funzione del tipo di traffico

Oggetto di tale intervento è la progettazione del nuovo impianto di illuminazione pubblica nelle opere di riqualificazione dell'intersezione a raso tra la S.P. n°420 e via Balestra sui territori comunali di Castellucchio e Marcaria (MN).

Gli ambiti in oggetto possiederanno le seguenti classificazioni illuminotecniche:

- Intersezione a raso: intersezione a raso senza i rami di accesso illuminati con categoria più elevata di strada di ingresso M3, con conseguente categoria illuminotecnica di progetto dell'ambito **C3**. In fase di riduzione del flusso luminoso, la categoria illuminotecnica di esercizio sarà **C4**.

1.12. Riassunto delle prestazioni illuminotecniche richieste

1.12.1. CLASSE ILLUMINOTECNICA C3

E_{med} = 15,0 lux U_0 = 0,40

1.12.2. CLASSE ILLUMINOTECNICA C4

E_{med} = 10,0 lux U_0 = 0,40

1.13. Grandezze e parametri illuminotecnici

I requisiti tecnici cui un impianto di illuminazione stradale deve rispondere per assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità sono:

- un'adeguata luminanza della strada, in modo che essa sia chiaramente riconoscibile dal guidatore e che venga realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo;
- uniformità della luminanza della strada, allo scopo di consentire in qualsiasi punto il necessario contrasto di luminanza fra ostacoli e sfondo;
- la luminanza dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi: la loro presenza nel campo visivo del guidatore non deve portare ad una "luminanza di adattamento" dell'occhio troppo elevata, e quindi eccessivamente discosta da quella corrispondente alla luminanza media della carreggiata; in tali condizioni, infatti, l'occhio necessiterebbe di contrasti di luminanza fra oggetto e sfondo ben maggiori di quelli normalmente conseguibili;
- idoneità, per la strada nel suo complesso, a costituire una sufficiente guida visiva, ossia a permettere al guidatore di riconoscere durante la notte il tracciato che deve seguire.

Nella tabella seguente sono riportate le principali grandezze fotometriche con le relative simbologie comunemente adottate e le rispettive unità di misura.

Grandezza		***Tipo di quantità***	***Unità***	
Nome	***Simbolo***		***Nome***	***Simbolo***
Flusso luminoso	**ϕ**	Quantità di luce (**W**) emessa da una sorgente luminosa in un determinato intervallo di tempo (**t**): **ϕ = W / t**	lumen	**lm**
Intensità luminosa	**I**	Flusso luminoso (**ϕ**) emesso in una data direzione da una sorgente diviso per l'angolo solido **Ω** che lo contiene: **I = ϕ / Ω**	candela	**cd**
Efficienza luminosa	**η**	Rapporto tra il flusso luminoso (**ϕ**) e la potenza elettrica assorbita (***P***) da una lampada e dagli alimentatori: **η = ϕ / *P***	lumen Per Watt	**lm/W**
Illuminamento	***E***	Flusso luminoso (**ϕ**) incidente su una data superficie diviso per l'area della superficie stessa (**S**): **E = ϕ / S**	lux	**lx**
Luminanza	***L***	Intensità luminosa (**I**) emessa in una determinata direzione da una superficie emittente primaria (sorgente) o secondaria (piano illuminato) di area **S**, divisa per la superficie **S'**, proiezione di **S** su un piano perpendicolare alla direzione di osservazione: **L = I / S'**	Candela per mq	**cd/mq**

Particolare importanza riveste l'**uniformità della luminanza**, che deve essere tale da assicurare in ogni punto della strada un sufficiente contrasto con gli oggetti da individuare. Si suole distinguere in generale l'uniformità di luminanza trasversale, cioè lungo una retta trasversale alla strada, e

l'uniformità longitudinale, lungo una retta parallela all'asse stradale: come valori minimi ammessi si intendono i valori riscontrati lungo la retta, trasversale o longitudinale.

Per un soddisfacente risultato complessivo, si considera attualmente soddisfacente raccomandare dei valori limite soltanto per le due seguenti grandezze:

- l'**uniformità generale di luminanza** (U_m): rapporto fra luminanza minima di tutta la carreggiata e luminanza media L_{min}/L_m; il valore minimo suggerito è 0.4, al di sotto del quale la visibilità nella parte più scura sarebbe compromessa;

l'**uniformità longitudinale di luminanza** (U_l): rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzeria di una stessa corsia di marcia; per questa grandezza il valore limite raccomandato varia da 0.7 a 0.5 a seconda dell'importanza della strada.

Mantova, novembre 2025

Il Professionista

Per. Ind. Enrico Taino

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN)

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 14.11.2025
Redattore: Per. Ind. Enrico Taino

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN)
Copertina progetto 1
Indice 2
iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system ...
Scheda tecnica apparecchio 3
iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system ...
Scheda tecnica apparecchio 4
Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN)
Dati di pianificazione 5
Lista pezzi lampade 6
Planimetria 7
Lampade (planimetria) 8
Lampade (lista coordinate) 9
Superfici esterne
Intersezione
Superficie 1
Isolinee (E) 11
Grafica dei valori (E) 12
Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in ...
Dati di pianificazione 13
Lista pezzi lampade 14
Planimetria 15
Lampade (planimetria) 16
Lampade (lista coordinate) 17
Superfici esterne
Intersezione
Superficie 1
Isolinee (E) 19
Grafica dei valori (E) 20

Per. Ind. Enrico Taino

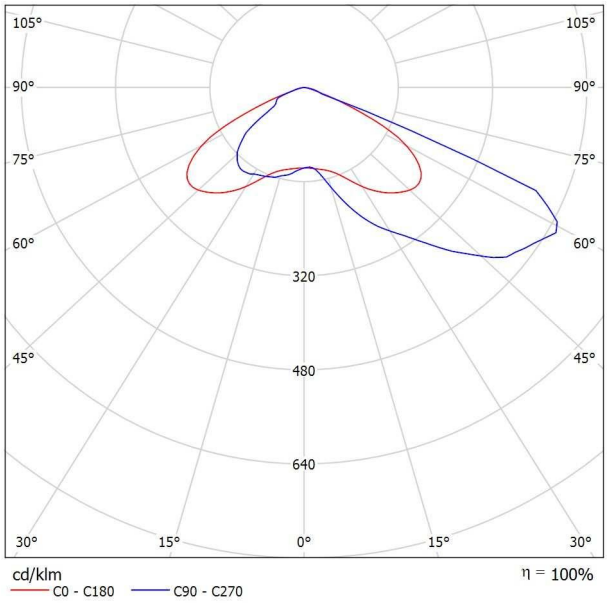
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 75 98 100 100

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

Per. Ind. Enrico Taino

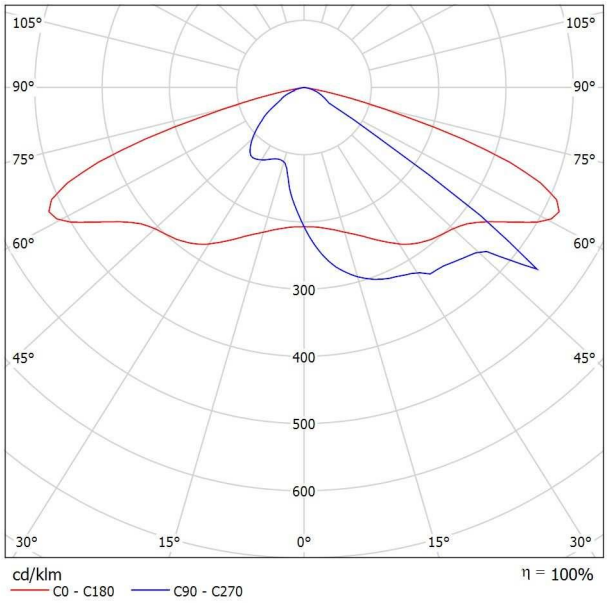
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 36 75 97 100 100

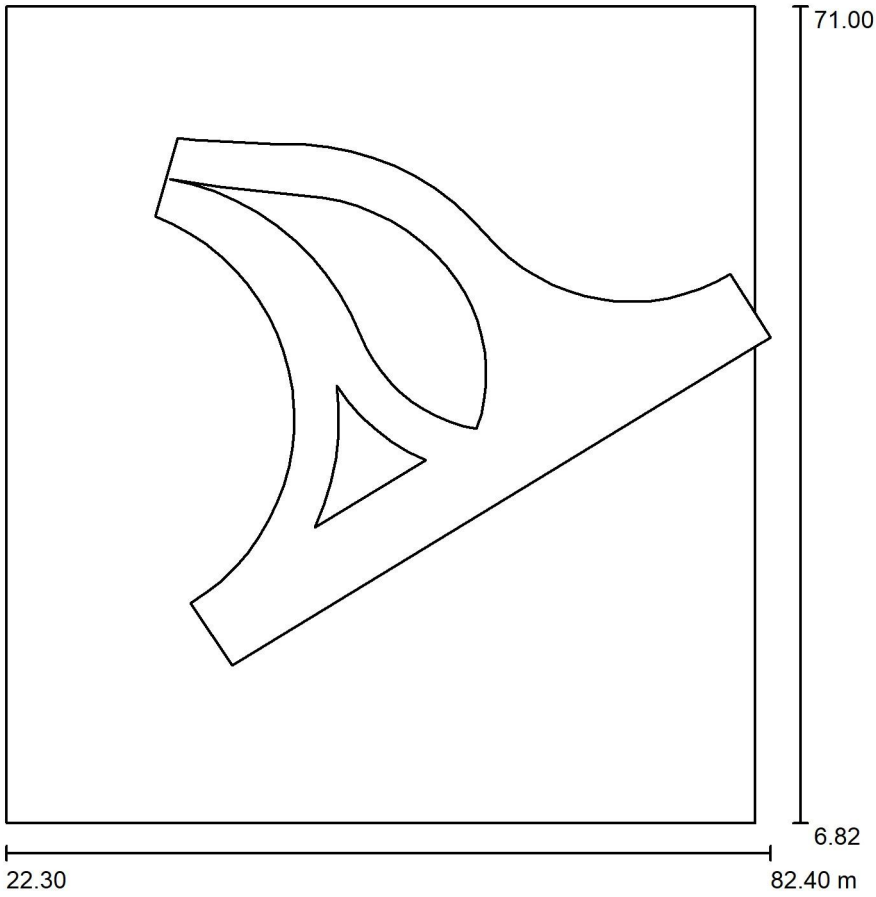
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Dati di pianificazione



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

Scala 1:595

Categoria illuminotecnica: C3

Distinta lampade

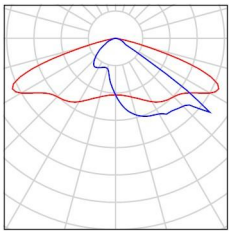
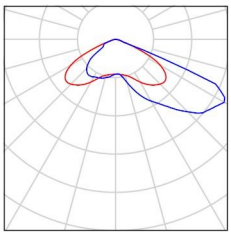
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K (1.000)	8940	8940	55.1
2	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K (1.000)	8830	8830	55.1
		Totale:	53310	Totale: 53310	330.6

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Lista pezzi lampade

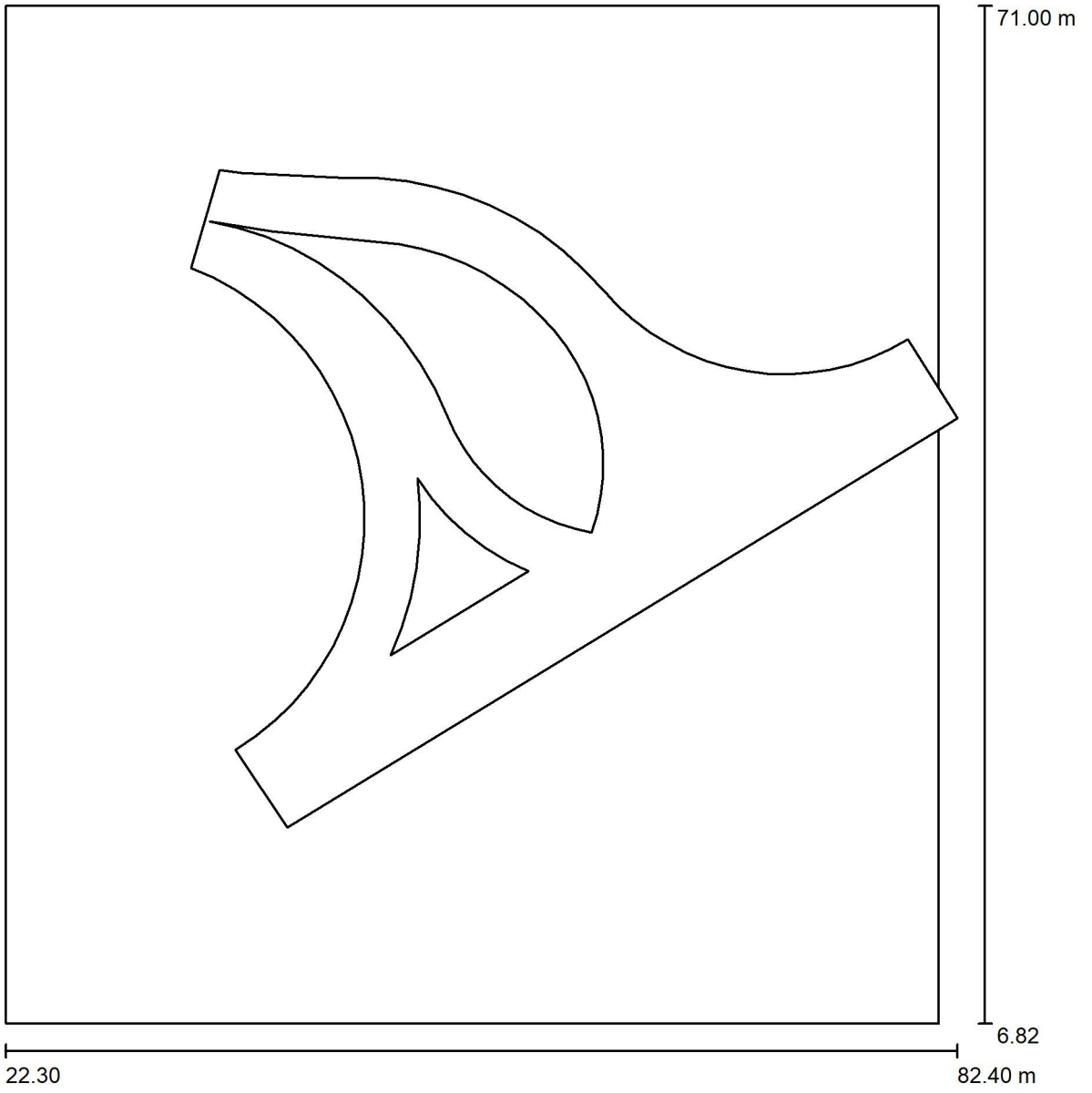
3 Pezzo	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K Articolo No.: EQ45_C01N Flusso luminoso (Lampada): 8940 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8940 lm Potenza lampade: 55.1 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 36 75 97 100 100 Dotazione: 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
3 Pezzo	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K Articolo No.: EQ59_C22N Flusso luminoso (Lampada): 8830 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8830 lm Potenza lampade: 55.1 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 32 75 98 100 100 Dotazione: 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Planimetria



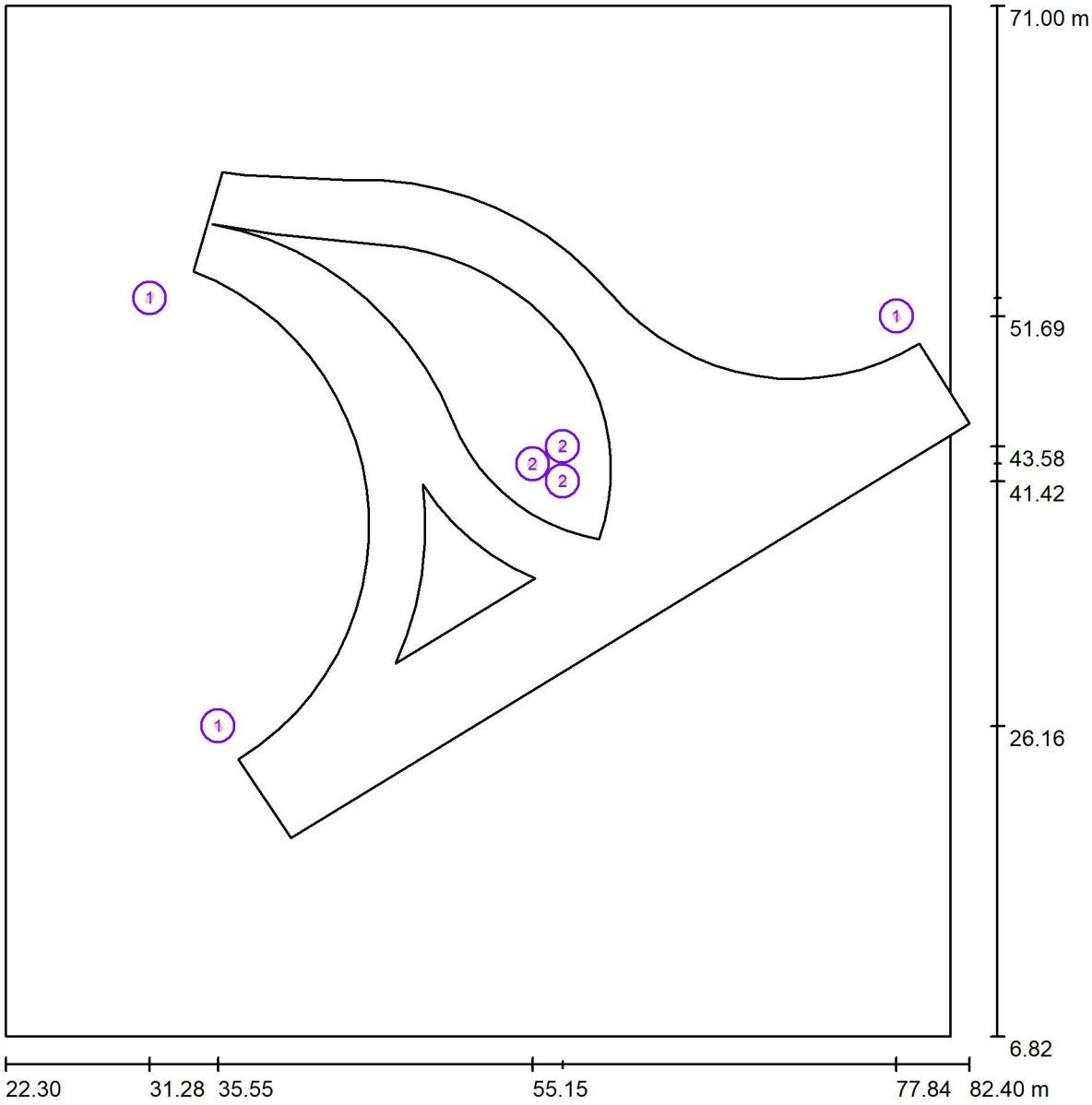
Scala 1 : 435

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 435

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K
2	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K

Per. Ind. Enrico Taino

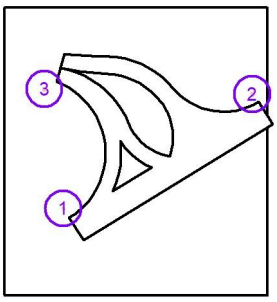
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Lampade (lista coordinate)

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K

8940 lm, 55.1 W, 1 x 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	35.545	26.162	9.380	0.0	0.0	-148.0
2	77.836	51.692	9.380	0.0	0.0	-148.0
3	31.279	52.819	9.380	0.0	0.0	-18.0

Per. Ind. Enrico Taino

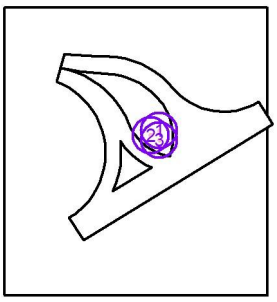
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Lampade (lista coordinate)

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K

8830 lm, 55.1 W, 1 x 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).



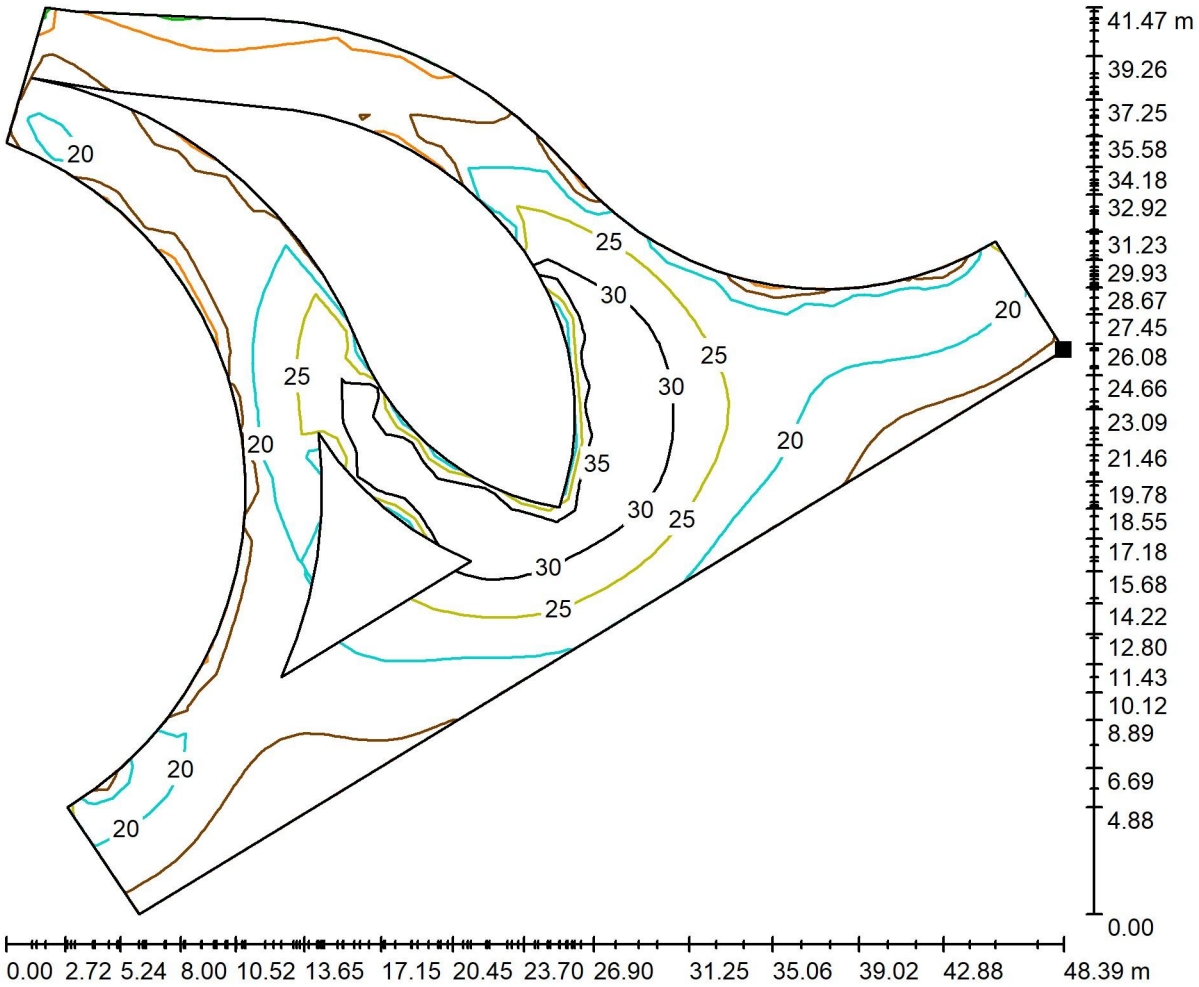
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.025	43.583	9.380	0.0	0.0	-30.0
2	55.150	42.500	9.380	0.0	0.0	90.0
3	57.025	41.417	9.380	0.0	0.0	-150.0

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

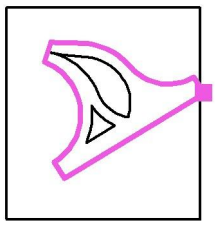
Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Intersezione / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 346

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(82.400 m, 45.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 50 x 38 Punti

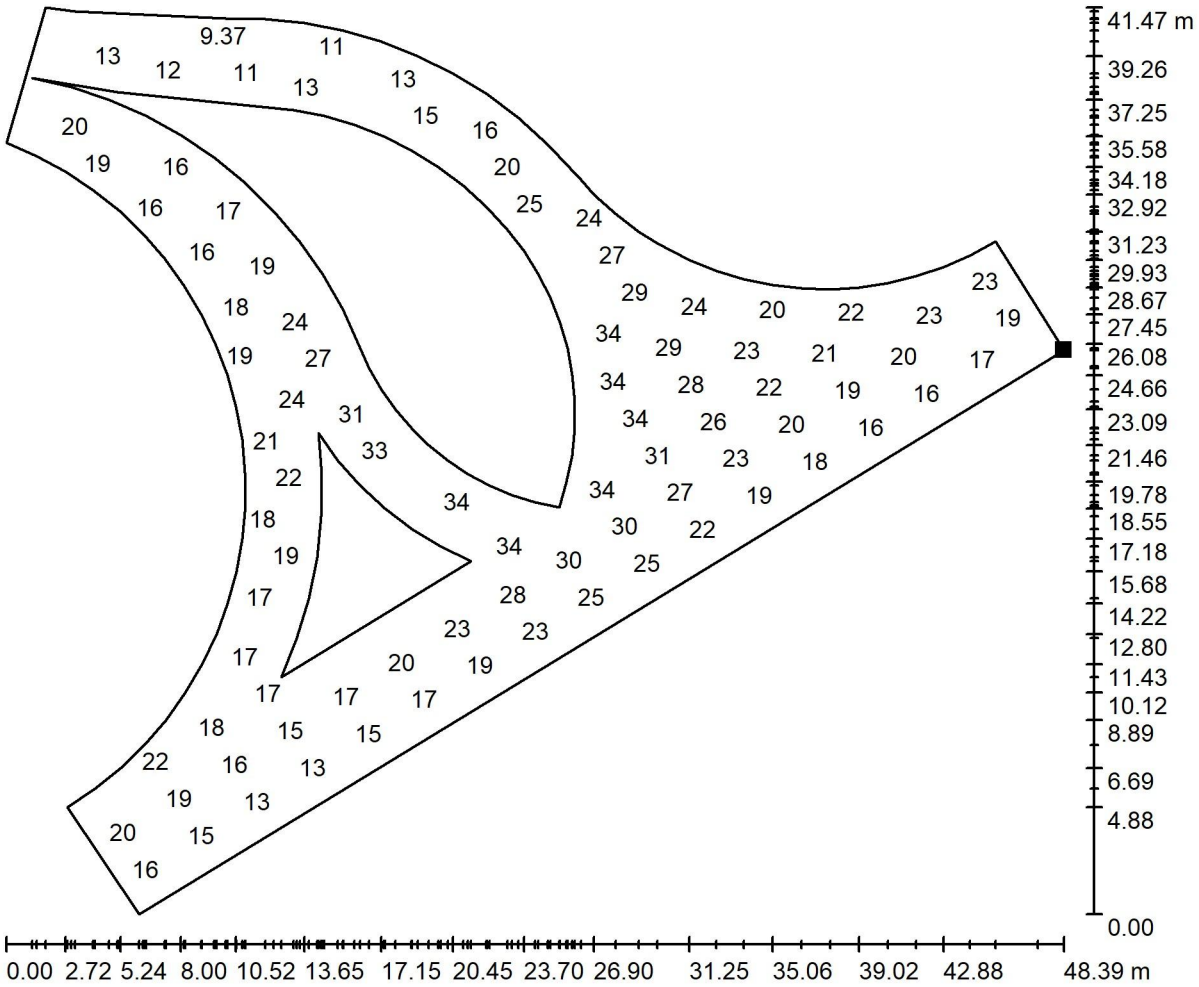
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	8.65	35	0.409	0.244

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

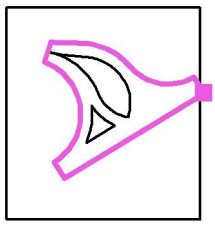
Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) / Intersezione / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 346

Impossibile visualizzare tutti los valori calculati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(82.400 m, 45.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 50 x 38 Punti

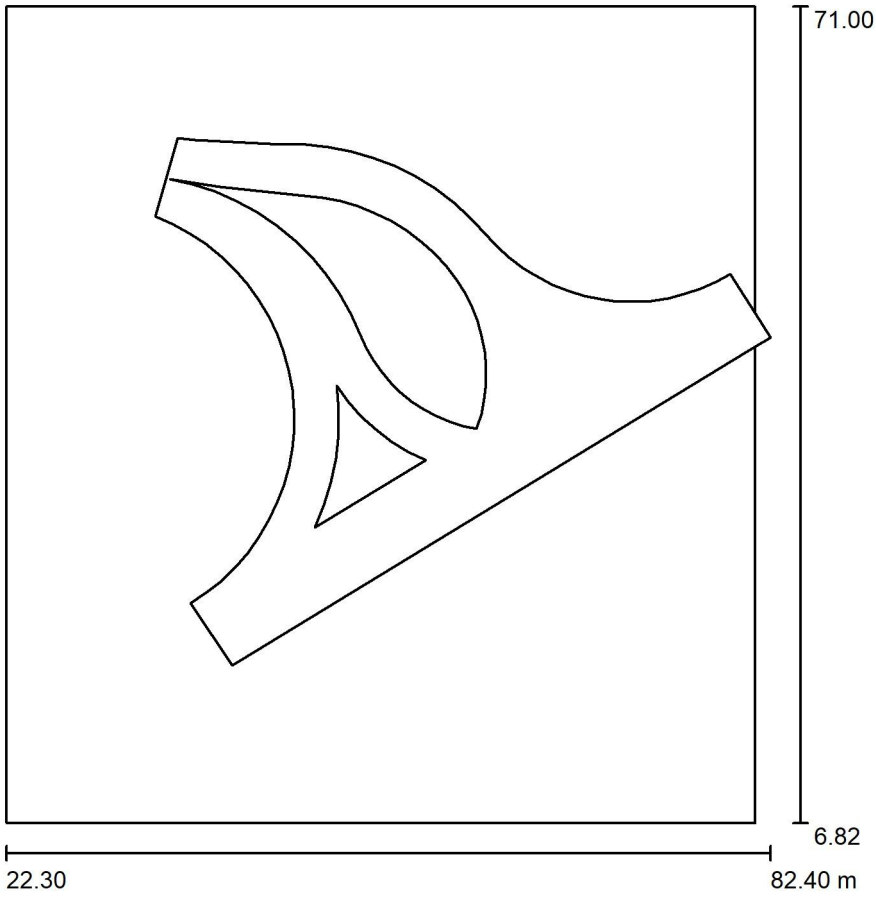
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	8.65	35	0.409	0.244

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.56, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:595

Categoria illuminotecnica: C4

Distinta lampade

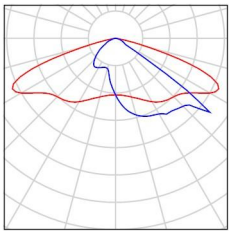
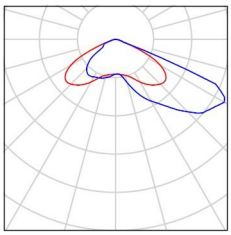
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K (1.000)	8940	8940	55.1
2	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K (1.000)	8830	8830	55.1
		Totale:	53310	Totale: 53310	330.6

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Lista pezzi lampade

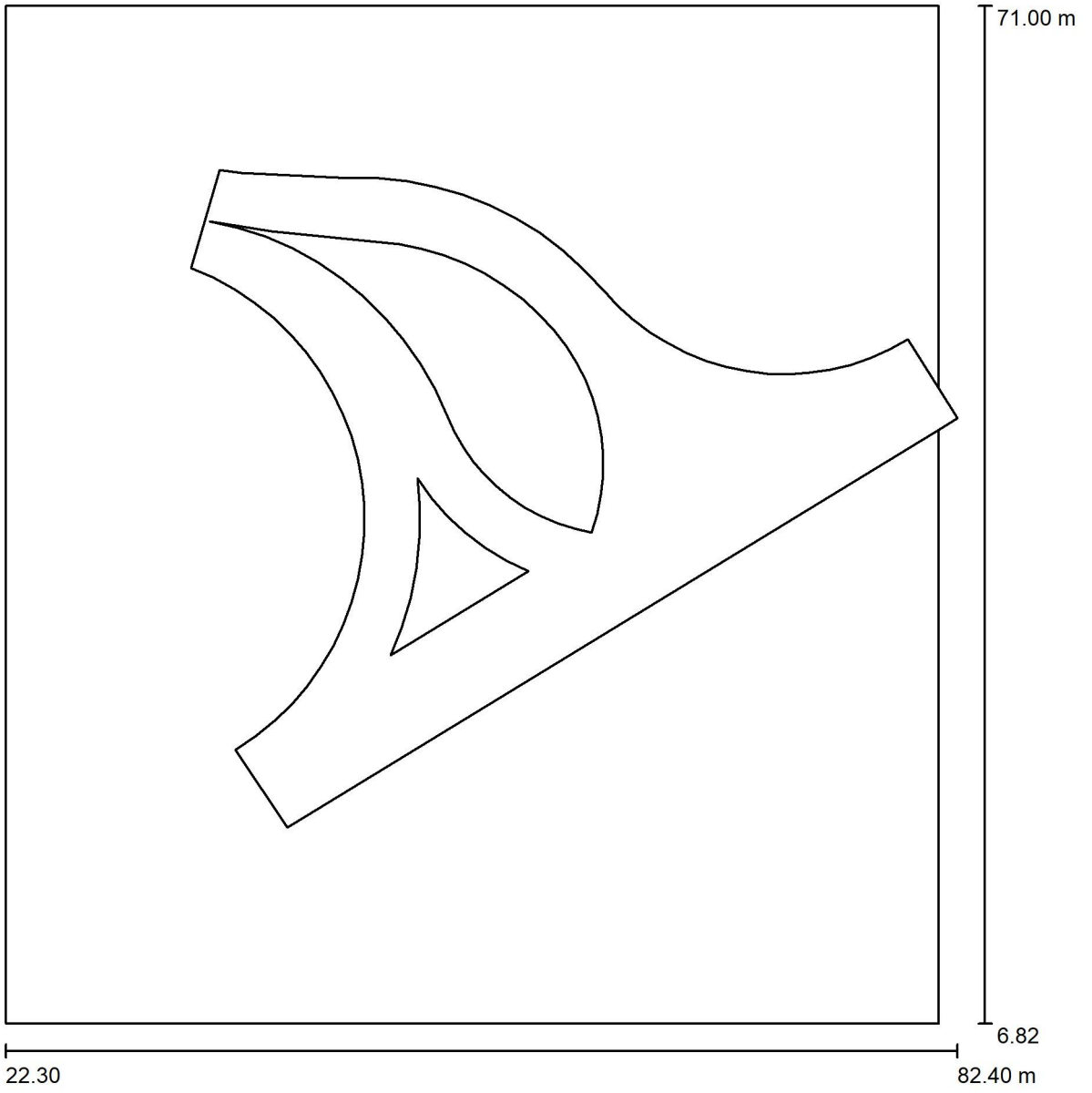
3 Pezzo	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K Articolo No.: EQ45_C01N Flusso luminoso (Lampada): 8940 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8940 lm Potenza lampade: 55.1 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 36 75 97 100 100 Dotazione: 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
3 Pezzo	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K Articolo No.: EQ59_C22N Flusso luminoso (Lampada): 8830 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8830 lm Potenza lampade: 55.1 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 32 75 98 100 100 Dotazione: 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Planimetria



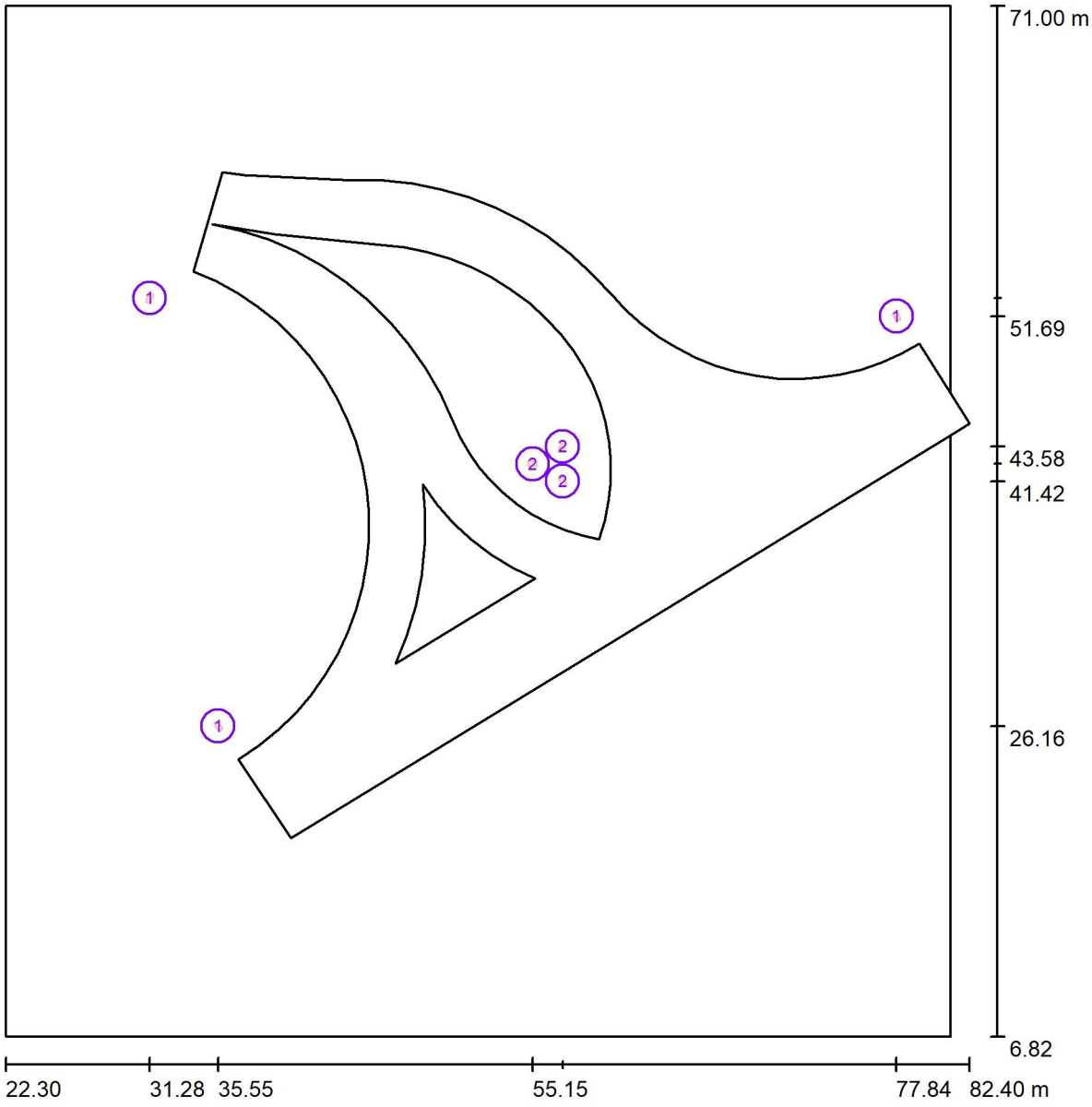
Scala 1 : 435

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 435

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K
2	3	iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K

Per. Ind. Enrico Taino

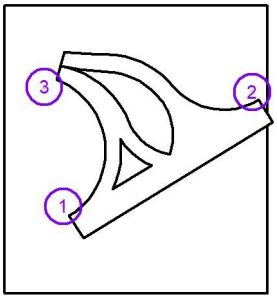
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Lampade (lista coordinate)

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ45_C01N Street: Pole-mounted system – ST1.2 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8940lm - 4000K

8940 lm, 55.1 W, 1 x 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	35.545	26.162	9.380	0.0	0.0	-148.0
2	77.836	51.692	9.380	0.0	0.0	-148.0
3	31.279	52.819	9.380	0.0	0.0	-18.0

Per. Ind. Enrico Taino

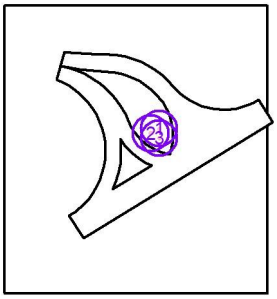
via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Lampade (lista coordinate)

iGuzzini illuminazione S.p.A EQ59_C22N Street: Pole-mounted system – A60 optic - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.1W 8830lm - 4000K

8830 lm, 55.1 W, 1 x 1 x LED / 51W (Fattore di correzione 1.000).



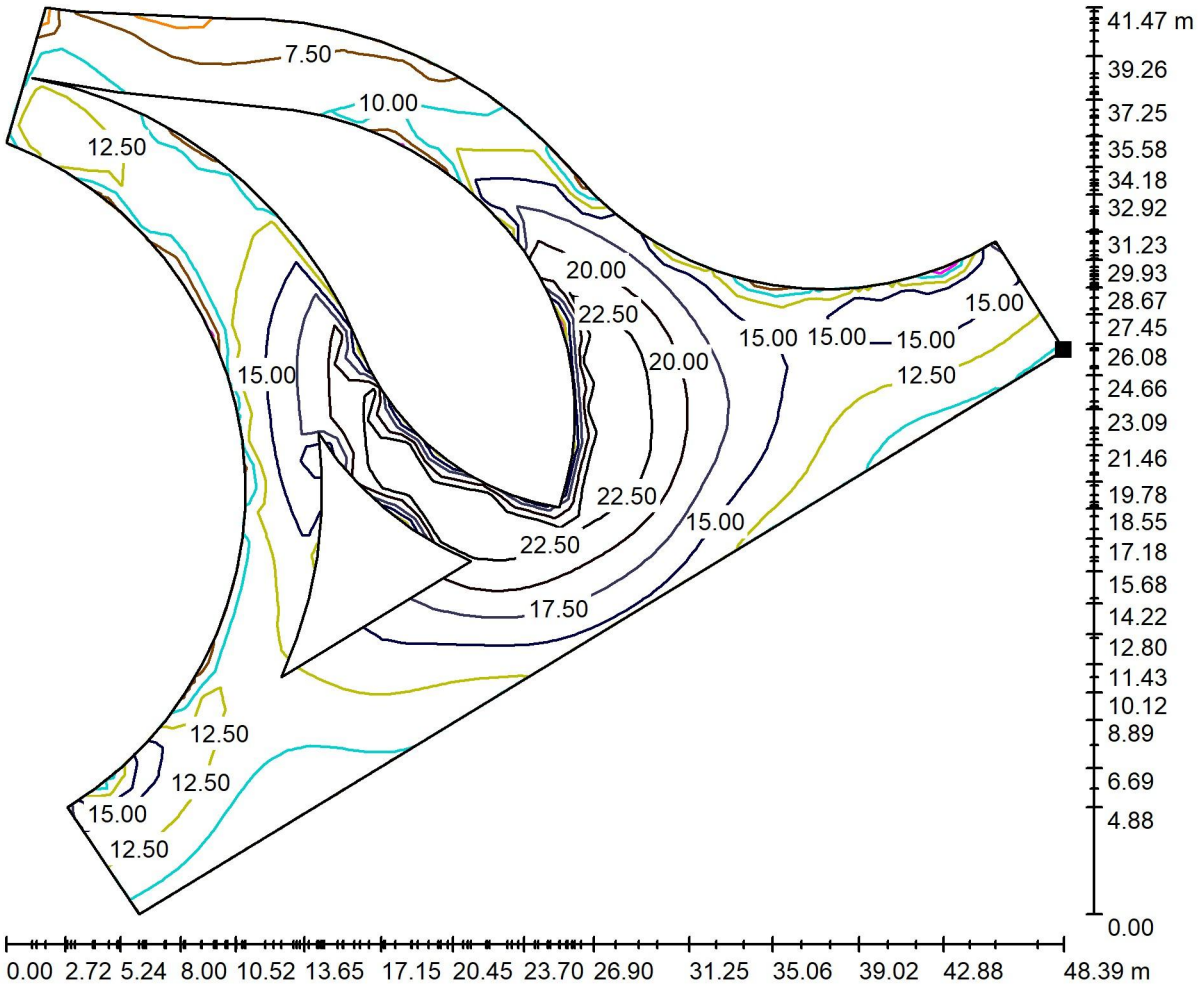
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.025	43.583	9.380	0.0	0.0	-30.0
2	55.150	42.500	9.380	0.0	0.0	90.0
3	57.025	41.417	9.380	0.0	0.0	-150.0

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

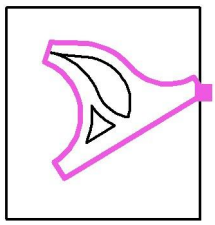
Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Intersezione / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 346

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(82.400 m, 45.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 50 x 38 Punti

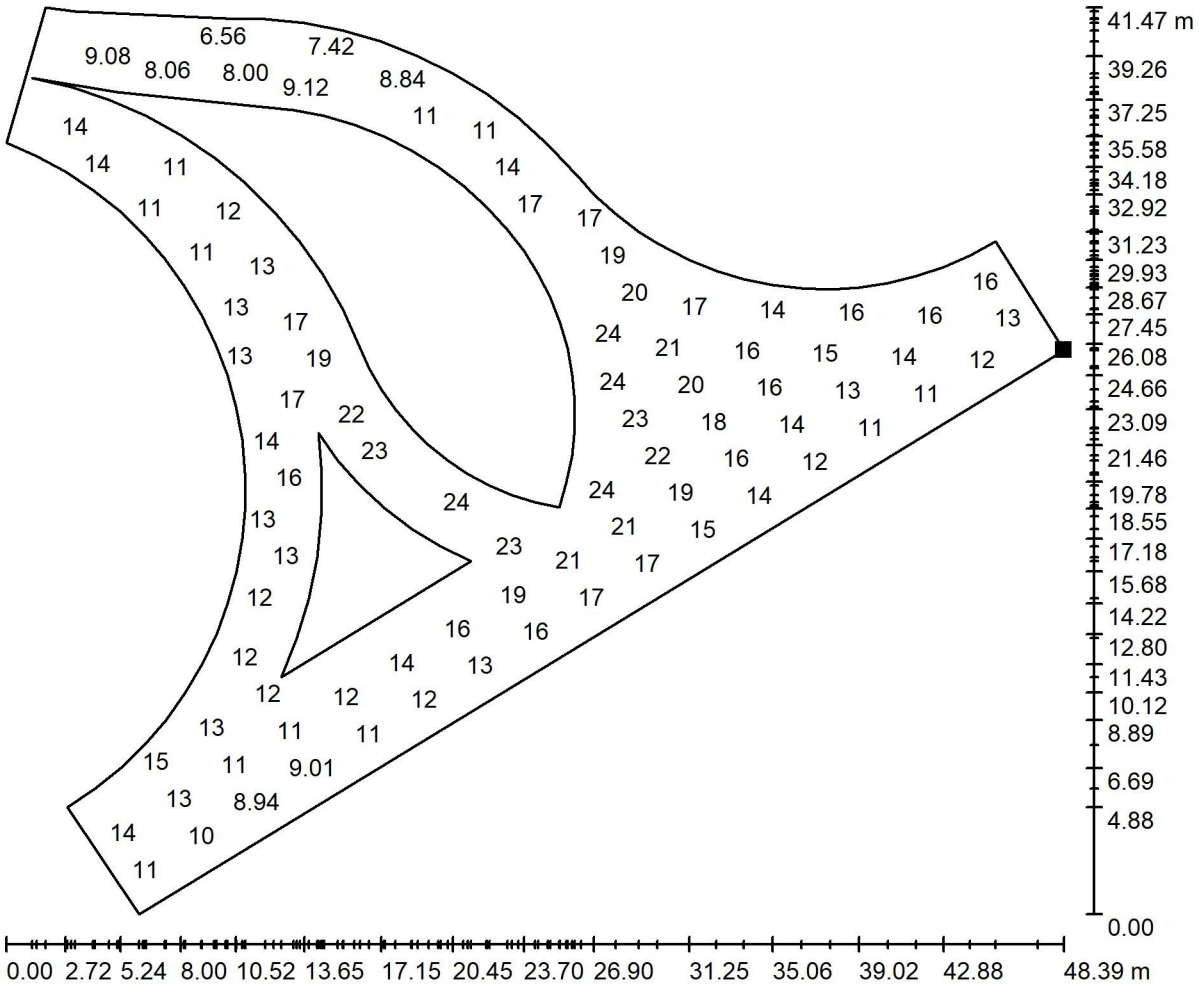
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	6.06	25	0.409	0.244

Per. Ind. Enrico Taino

via Mascagni 11
46031 Bagnolo San Vito (MN)

Redattore Per. Ind. Enrico Taino
Telefono
Fax
e-Mail

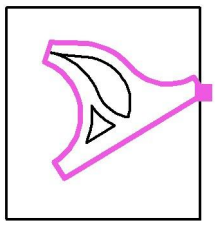
Intersezione a raso SP ex SS 420 via Balestra a Marcaria (MN) - in riduzione di flusso luminoso / Intersezione / Superficie 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 346

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(82.400 m, 45.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 50 x 38 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	6.06	25	0.409	0.244

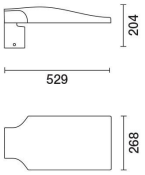
Street

Design iGuzzini **iGuzzini**

Ultimo aggiornamento delle informazioni: Ottobre 2025

Configurazione di prodotto: EQ45.15
EQ45.15: Sistema da palo – Ottica ST1.2 - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.5W 8940lm - 4000K - Grigio





Codice prodotto
EQ45.15: Sistema da palo – Ottica ST1.2 - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.5W 8940lm - 4000K - Grigio

Descrizione tecnica
Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5°(step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti ai polimeri ottici. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Apertura vano cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune o tramite dispositivi toolfree. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione
Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale.

Colore	**Peso (Kg)**
Grigio (15)	6.05

Montaggio
ad applique|a testapalo

Note

Nel caso di installazioni su supporti isolati (es pali in vetroresina) è obbligatorio (o fortemente raccomandato) l'utilizzo dell'accessorio cod.X899 per la protezione dell'apparecchio da possibili guasti dovuti alle cariche elettrostatiche.

Soddisfa EN60598-1 e relative note

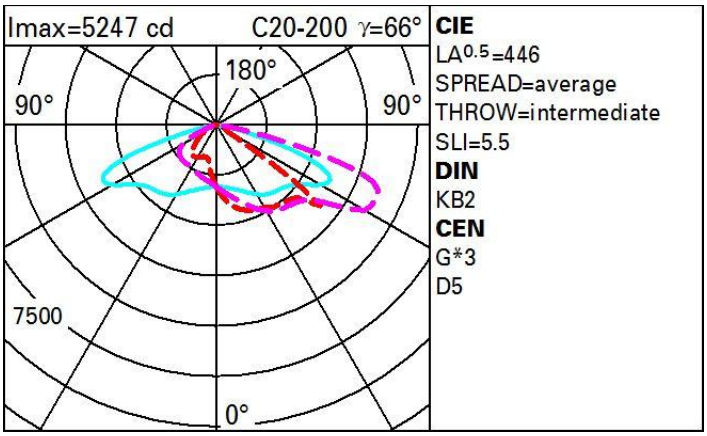
IK09 IP67 IP66

Dati tecnici

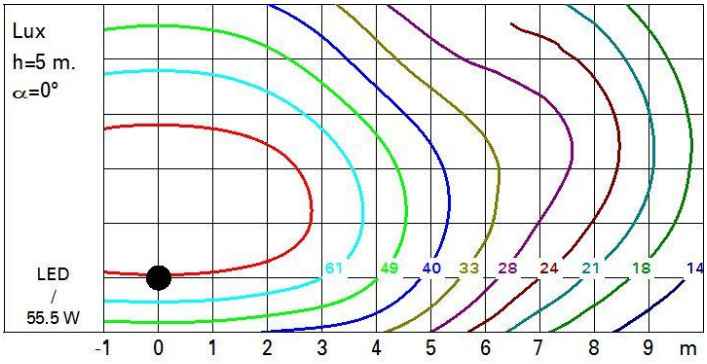
lm di sistema:	8940
W di sistema:	55.5
lm di sorgente:	-
W di sorgente:	-
Efficienza luminosa (lm/W, dati di sistema):	161.1
lm in modalità emergenza:	-
Flusso totale emesso a 90° o superiore [Lm]:	0
Light Output Ratio (L.O.R.) [%]:	100
CRI (minimo):	70
Rf (Colour Fidelity Index):	76
Rg (Gamut Index):	91
Temperatura colore [K]:	4000
MacAdam Step:	3

Life Time LED 1:	100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
Voltaggio [Vin]:	230
Codice lampada:	LED
Numero di lampade per vano ottico:	1
Codice ZVEI:	LED
Numero di vani ottici:	1
Intervallo temperatura ambiente operativa:	da -40°C a 35°C.
Power factor:	Vedi istruzioni di installazione
Corrente di spunto (in-rush):	32 A / - µs
Massimo numero di apparecchi collegabili a ogni interruttore automatico:	B10A: 6 apparecchi B16A: 10 apparecchi C10A: 10 apparecchi C16A: 17 apparecchi
% minima di dimmerazione:	5
Protezione alle sovratensioni:	10kV Modo comune e 6kV Modo differenziale
Control:	Midnight preset/DALI NFC

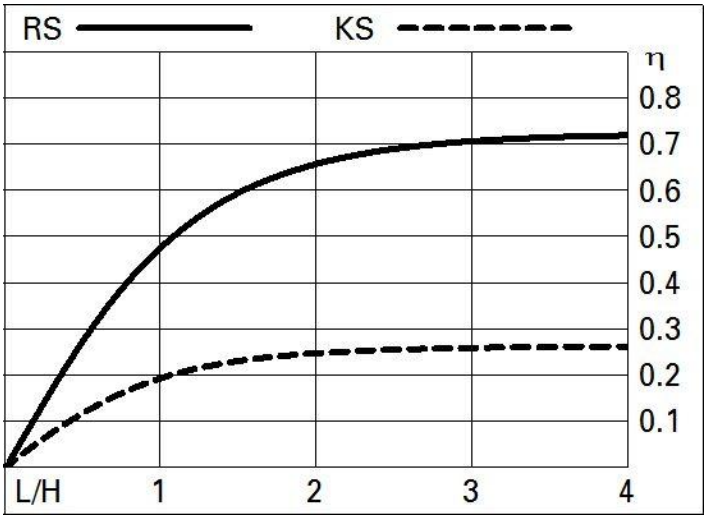
Polare



Isolux



Coefficienti di utilizzazione



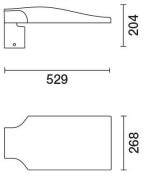
Street

Design iGuzzini **iGuzzini**

Ultimo aggiornamento delle informazioni: Ottobre 2025

Configurazione di prodotto: EQ59.15
EQ59.15: Sistema da palo – Ottica A60 - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.5W 8830lm - 4000K - Grigio





Codice prodotto
EQ59.15: Sistema da palo – Ottica A60 - Neutral White - ø46-60-76mm - 55.5W 8830lm - 4000K - Grigio

Descrizione tecnica
Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono : sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida texturizzata, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +20°/-5°(step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/20° (step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm fissato al prodotto tramite 4 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza e lenti ai polimeri ottici. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Apertura vano cablaggio e ottico con attrezzi di uso comune o tramite dispositivi toolfree. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione
Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale.

Colore	**Peso (Kg)**
Grigio (15)	6.05

Montaggio
ad applique|a testapalo

Note

Nel caso di installazioni su supporti isolati (es pali in vetroresina) è obbligatorio (o fortemente raccomandato) l'utilizzo dell'accessorio cod.X899 per la protezione dell'apparecchio da possibili guasti dovuti alle cariche elettrostatiche.

Soddisfa EN60598-1 e relative note

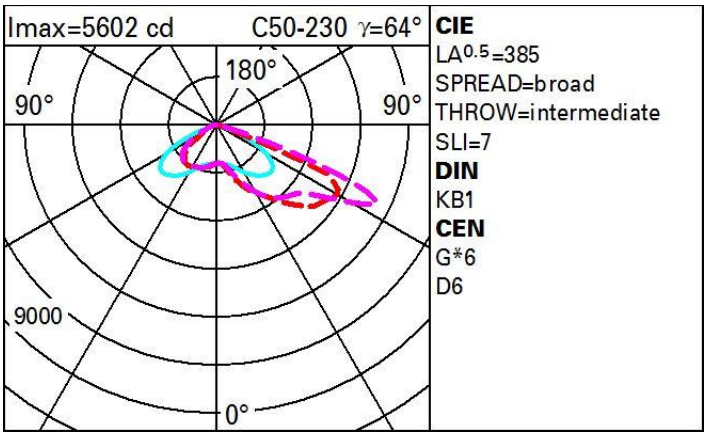
IK09 IP67 IP66

Dati tecnici

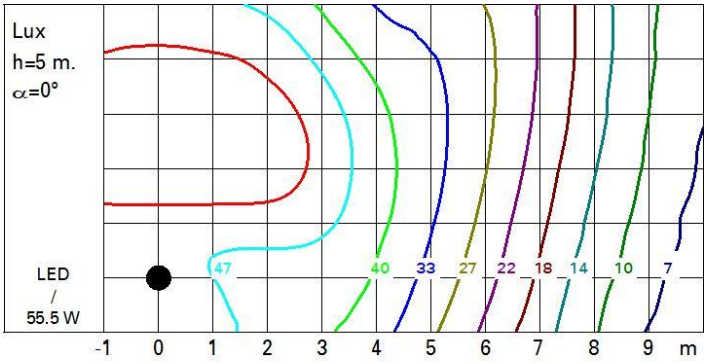
lm di sistema:	8830
W di sistema:	55.5
lm di sorgente:	-
W di sorgente:	-
Efficienza luminosa (lm/W, dati di sistema):	159.1
lm in modalità emergenza:	-
Flusso totale emesso a 90° o superiore [Lm]:	0
Light Output Ratio (L.O.R.) [%]:	100
CRI (minimo):	70
Rf (Colour Fidelity Index):	76
Rg (Gamut Index):	91
Temperatura colore [K]:	4000
MacAdam Step:	3

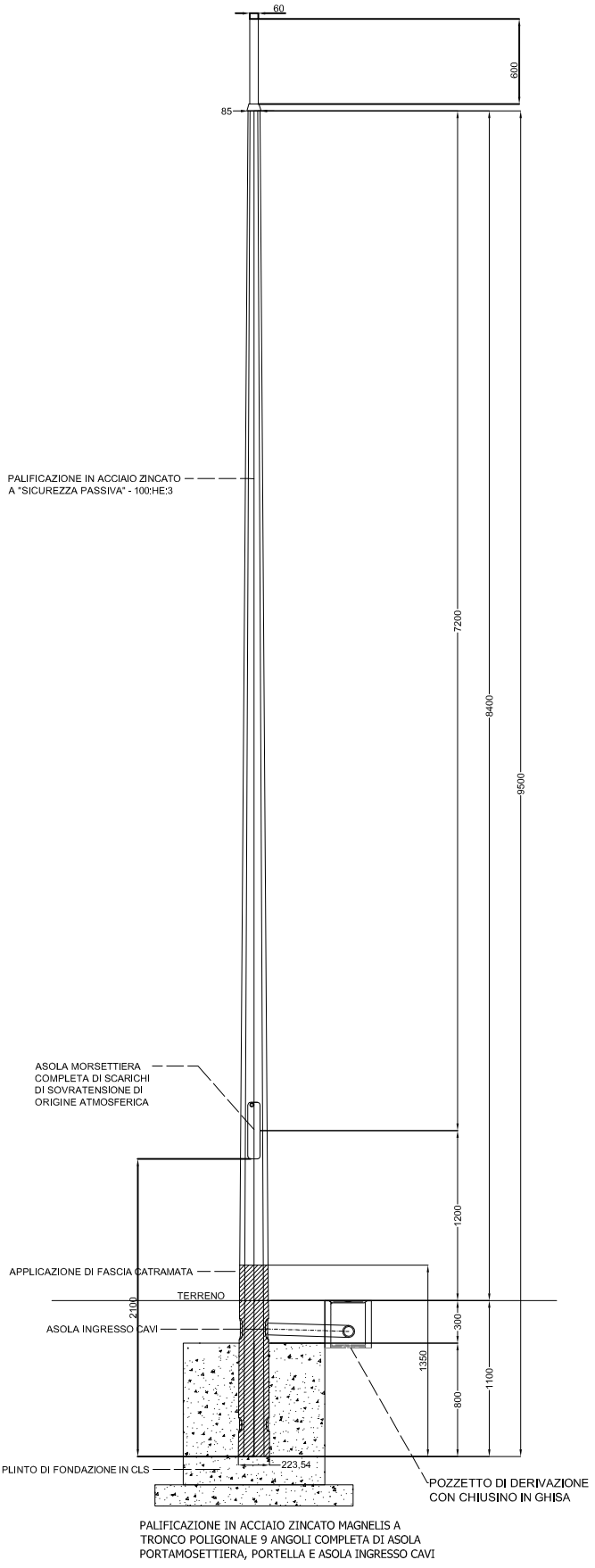
Life Time LED 1:	100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
Voltaggio [Vin]:	230
Codice lampada:	LED
Numero di lampade per vano ottico:	1
Codice ZVEI:	LED
Numero di vani ottici:	1
Intervallo temperatura ambiente operativa:	da -40°C a 35°C.
Power factor:	Vedi istruzioni di installazione
Corrente di spunto (in-rush):	32 A / - µs
Massimo numero di apparecchi collegabili a ogni interruttore automatico:	B10A: 6 apparecchi B16A: 10 apparecchi C10A: 10 apparecchi C16A: 17 apparecchi
% minima di dimmerazione:	5
Protezione alle sovratensioni:	10kV Modo comune e 6kV Modo differenziale
Control:	Midnight preset/DALI NFC

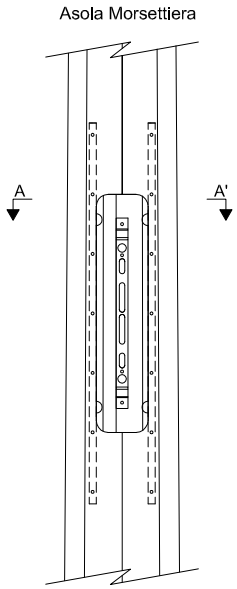
Polare

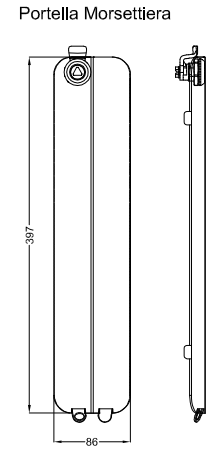


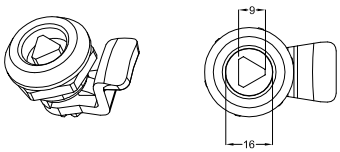
Isolux

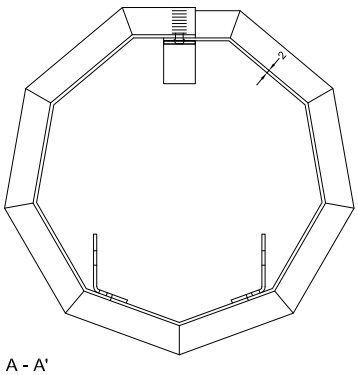












Il dimensionamento del plinto è puramente indicativo.
Attenersi alle condizioni minime delle istruzioni di posa.

This drawing is property of

SAFETY-PRODUCT

Safety Product nv
Beverlosesteenweg 100
3580 Beringen
Belgium

Project

Description

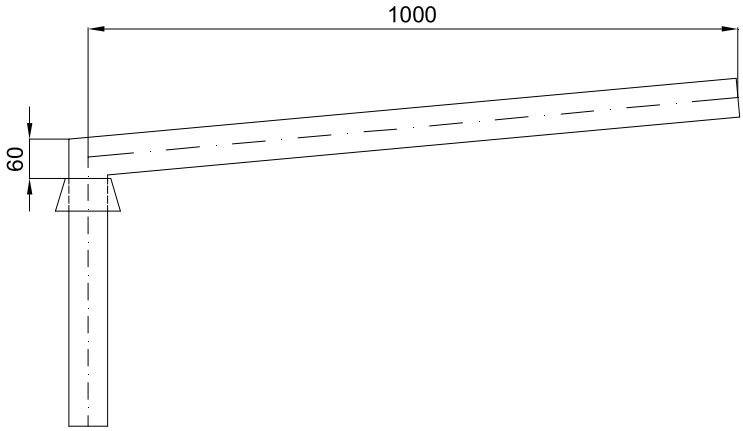
9ZP1,1-8,4S0,6
"SICUREZZA PASSIVA" 100 : HE : 3

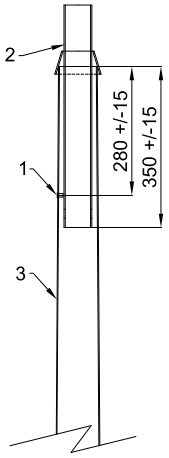
Scale

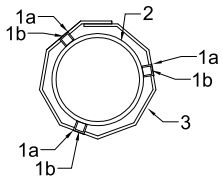
Drawing number
9ZP1,1-8,4S0,6 v01

Date
1 March 2016

Draftsman
Inna Vlassova







N°	Description	#
1a	rivet nut M6	3
1b	positioning bolt M6	3
2	bracket Ø 60,3	1
3	column	1

Bracket R1