

Ing. Marino Demonti

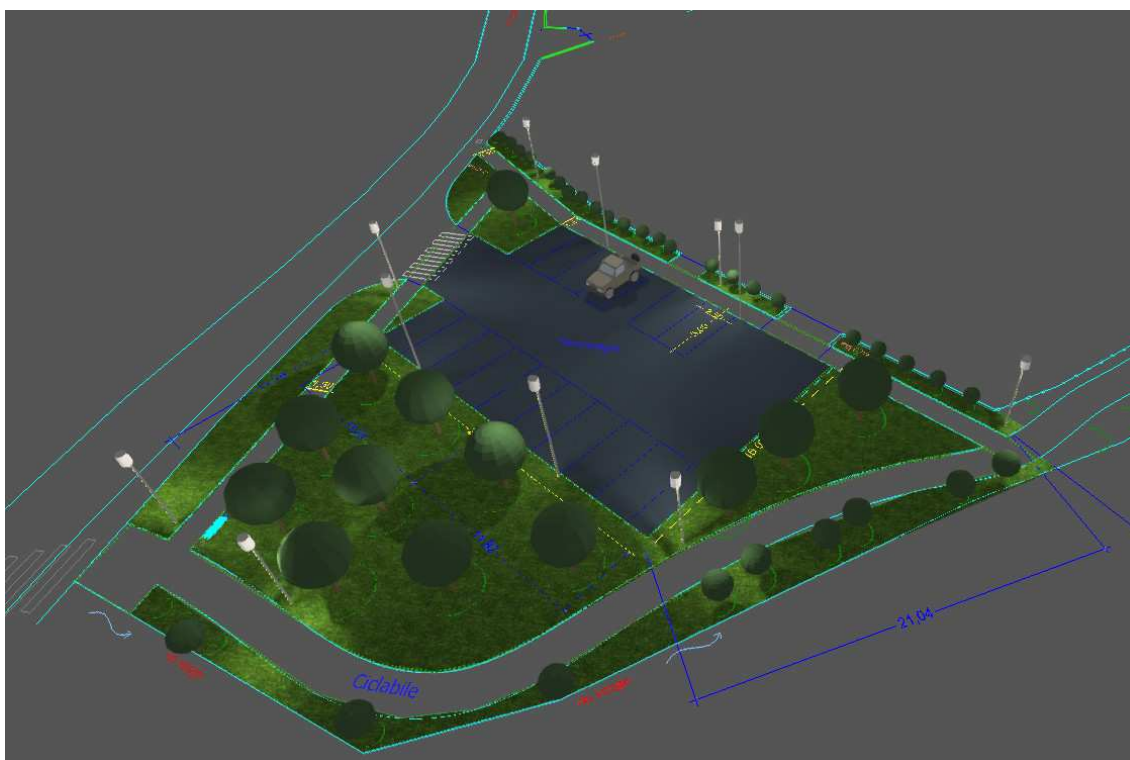
Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

Provincia di Brescia Comune di desenzano del Garda

Progetto Per la realizzazione di illuminazione a servizio di pista ciclabile e parcheggio



**Committente:
SOC. 966 Srl**

**Ubicazione Impianto:
via Venezia PL MOIE - AUTR4
DESENZANO DEL GARDA (BS)**

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	1/27

IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

INDICE

1 PREMESSA	3
1.1 Procedure per l'approvazione del progetto	4
1.2 Norme tecniche di riferimento	4
1.2.1 Norme di Legge.....	4
1.2.2 Norme Tecniche di carattere generale.....	5
1.2.3 Leggi e Norme per illuminazione esterna.....	9
1.3 Programma di calcolo	10
1.4 piano regolatore dell'illuminazione comunale (P.R.I.C.)	10
1.5 Analisi dei rischi	10
1.6 Requisiti per pedoni e ciclisti	11
1.7 Descrizione dell'intervento per la pista ciclabile	13
1.8 Descrizione dell'intervento per il parcheggio	15
1.9 Risultati di calcolo PISTA CICLABILE	17
1.10 Risultati di calcolo AREA DI PARCHEGGIO	19
1.11 Riduzione del flusso luminoso dopo la mezzanotte	20
1.12 Cavidotti e pozzetti	21
1.13 Consegna energia elettrica	21
1.14 Quadro elettrico	21
1.15 Impianto di terra	21
1.16 Protezione contro i fulmini	22
1.17 Cavi elettrici e caduta di tensione	22
1.18 Protezione contro i contatti diretti	23
1.19 Protezione contro gli effetti termici	23
2 VERIFICHE	26
2.1 Esame a vista	26
2.2 Verifica dei cavi e dei conduttori	26
2.3 Misura della resistenza di isolamento	27

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	2/27

1 PREMESSA

Il sottoscritto professionista l'incarico per per la redazione del progetto esecutivo, per la progettazione elettrica ed illumino-tecnica relativa alla pista ciclabile e all'area di parcheggio presso la lottizzazione "Le Moie" in Desenzano del Garda.

Il posizionamento delle armature stradali, l'altezza da terra del fuoco lampada e la potenza elettrica delle lampade stesse nei tratti B e C, meglio identificati nel planimetrico di posa, sono parametri scelti sulla base di precisi calcoli illumino-tecnici che tenendo conto delle diverse classi garantiscono il raggiungimento dei valori richiesti, in accordo alle disposizioni della Norma UNI EN 11248, della norma EN 13201, della legge regionale in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico n. 17 del 27 marzo 2000 e del piano regolatore dell'illuminazione comunale (P.R.I.C.) approvato dal Consiglio Comunale con atto n. 88 del 30/10/2008.

In particolare l'impianto sarà realizzato utilizzando apparecchi illuminanti cut-off aventi:

- un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
- equipaggiati di lampade ad alta efficienza di tipo a LED;

Le armature stradali saranno disposte ad una interdistanza tale da :

- ottenere sul piano stradale valori minimi di luminanza media mantenuta previsti dalle norme di sicurezza;
- ottenere un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7 a meno di presenza di ostacoli particolari quali alberi, passaggi carrai, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto e sicurezza.

Qualsiasi modifica che riguardi il posizionamento, l'altezza, le caratteristiche tecniche delle armature stradali e di qualsiasi altro parametro che comprometta le prestazioni illuminotecniche previste in progetto, dovrà essere sottoposta al parere preventivo della D.L. che si riserva l'accettazione.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	3/27

1.1 Procedure per l'approvazione del progetto

Ai sensi dell'art. 10.1 del P.R.I.C., prima della realizzazione dell'opera il presente progetto deve essere sottoposto ad approvazione dal parte dell'Ufficio Tecnico Comunale, e solo a progetto approvato si potrà procedere all'incarico per l'esecuzione delle opere stesse.

1.2 Norme tecniche di riferimento

Stante la responsabilità della Ditta installatrice circa la perfetta esecuzione dei lavori, nella realizzazione degli impianti la Ditta installatrice osserverà, per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti. Sarà cura della Ditta installatrice assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni circa eventuali obblighi imposti dai VVF o dai competenti della A.S.L., a livello provinciale.

A titolo esemplificativo e non esaustivi si citano:

1.2.1 Norme di Legge

- Legge 1/3/1968 n° 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto 14/6/1989 n° 236. Prescrizioni per il superamento delle barriere architettoniche
- D.Lgs. 22/01/08 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. 9/4/08 n.81 TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
- D.Lgs. 3/8/09 n.106 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DPR 151 01/08/11 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	4/27

1.2.2 Norme Tecniche di carattere generale

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
- CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 64-8; V1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene modifiche ad alcuni articoli nonché correzioni di inesattezze riscontrate in alcune Parti della Norma CEI 64-8.
- CEI 64-8; V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. La Variante si è resa necessaria in seguito alla pubblicazione di nuovi documenti CENELEC della serie HD 60364.
- CEI 64-8; V3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali - Prestazioni

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	5/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

+39 030 9902616 +39 030 2054409

marinodemonti@studioimpianti.com

dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma CEI 64-8 in seguito al contenuto dell'Allegato A.

- CEI 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali.
- CEI 17-114 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e simili. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
- CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
- CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.
- CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 81-10/1 Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- CEI 81-10/2 Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 81-10/3 Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	6/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

- CEI 81-10/4 Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI-UNEL 35023 Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- CEI 3-50 Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
- CEI 0-10 Guida alla 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 64-100/1 Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
- CEI 64-100/2 Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
- CEI 64-13 Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- CEI 64-4 Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.
- CEI 64-51 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per centri commerciali.
- CEI 64-53 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari,

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	7/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

+39 030 9902616 +39 030 2054409

marinodemonti@studioimpianti.com

telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.

- CEI 64-54 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
- CEI 64-55 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
- CEI 64-56 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI 34-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
- CEI 34-111 Sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI 23-50 Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
- CEI 11-25 Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014;
- CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	8/27

Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.

1.2.3 Leggi e Norme per illuminazione esterna

Legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/2000 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso";

- Delibera della Giunta Regionale n. 2611 del 11/12/2000 " Aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto;
- Delibera della Giunta Regionale n. 7/6162 del 20/09/2001 "Criteri di applicazione della L.R. n. 17 del 27/03/2001";
- Legge Regionale n. 39 del 21/12/2004 " Modifiche e integrazioni alla Legge Regionale 27 marzo 2000 n. 17";
- Legge Regionale 5 ottobre 2015, n. 31 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso";
- Norma UNI EN 40-1 Pali per illuminazione - Termini e definizioni
- Norma UNI EN 40-2 Pali per illuminazione pubblica Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
- Norma UNI EN 40-3-1 Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
- Norma UNI EN 40-3-2 Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica tramite prova
- Norma UNI EN 40-3-3 Pali per illuminazione pubblica Progettazione e verifica verifica mediante calcolo
- Norma UNI EN 40-5 Pali per illuminazione pubblica Specifiche per pali per illuminazioni pubblica di acciaio
- Norma UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- Norma UNI 13201-2 Illuminazione stradale
- Parte 2: Requisiti prestazionali
- Norma UNI 13201-3 Illuminazione stradale
- Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- Norma UNI 13201-4 Illuminazione stradale

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	9/27

Sono parte integrante della presente relazione tecnica:

- **Planimetrico di posa**
- **Schema elettrico**
- **Scheda corpi illuminanti**
- **Scheda palo**

1.3 Programma di calcolo

Eseguire calcoli illumino-tecnici a mano è improponibile: la luce che raggiunge una superficie dipende dall'irraggiamento diretto di tutti i corpi illuminanti, e dalla sommatoria dei raggi luminosi emessi dai corpi illuminanti e poi riflessi da tutti i materiali che si trovano all'interno di un ambiente. Per calcolare correttamente il valore di illuminamento di una superficie, dunque, bisogna conoscere come è fatto l'ambiente, di che materiale e di che colore sono fatte le superfici riflettenti. L'ausilio del software di calcolo è fondamentale soprattutto per il calcolo dell'illuminazione di tipo indiretto, che altrimenti richiederebbe delle semplificazioni e di conseguenza delle inesattezze nel risultato.

Per eseguire tutti i calcoli illumino-tecnici si è scelto di utilizzare il software di calcolo Dialux Evo versione 5.9.0.49017.

1.4 piano regolatore dell'illuminazione comunale (P.R.I.C.)

Il piano regolatore dell'illuminazione comunale (P.R.I.C.) approvato dal Consiglio Comunale con atto n. 88 del 30/10/2008 classifica l'area in A2, ambito A2 ad indirizzo residenziale. Questa tipologia comprende tutte le aree esistenti già ad uso prevalentemente residenziale, quelle previste nei futuri piani di espansione residenziale e le aree in cui si preveda la trasformazione dell'attuale indirizzo in area residenziale.

1.5 Analisi dei rischi

L'analisi dei rischi è parte obbligatoria e integrante del progetto illuminotecnico e consiste nella valutazione dei parametri d'influenza al fine d'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, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	10/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

La classificazione illuminotecnica della pista ciclabile e del parcheggio oggetto del presente progetto è condotta a partire dalle categorie illuminotecniche in ingresso, in accordo con il Prospetto 1 della Norma UNI 11248:2016.

Per quanto concerne la classificazione delle strade da illuminare ci si è attenuti alle specifiche emanate dalla Norma UNI 11248. Per la determinazione delle caratteristiche fotometriche da garantire nelle strade oggetto dell'intervento ci si è riferiti alla Norma UNI EN 13201-2, prospetto 1.

La tabella 1 riporta la classificazione delle strade secondo la Norma UNI 11248.

Sia per l'area di parcheggio che per la pista ciclabile la categoria illuminotecnica d'ingresso è P2. Effettuata l'analisi dei rischi, tenuto conto della complessità del campo visivo normale, della presenza di zone di conflitto e della possibilità di pericolo di aggressione, tenuto conto della presenza di attraversamenti pedonali, ai fini di maggior sicurezza **sia l'area di parcheggio che la pista ciclabile sono classificate P2.**

1.6 Requisiti per pedoni e ciclisti

Le categorie P (Tabella 2) riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché a strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	11/27

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi del rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane 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 ³⁾	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	C3/P1
	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 ⁴⁾	30	
1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10]. 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). 3) Vedere punto 6.3. 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".			

Tabella 1

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	12/27

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}$ a) [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

Tabella 2: Prospetto 3 della Norma UNI 13201-2

1.7 Descrizione dell'intervento per la pista ciclabile

L'ottimizzazione degli impianti d'illuminazione è stata conseguita progettando l'impianto di illuminazione ai valori di luminanza media mantenuta minimi previsti dalle norme (con le tolleranze di misura indicati dalle norme stesse), utilizzando a parità di condizioni apparecchi che conseguano la minore potenza installata ed il maggiore risparmio manutentivo.

Gli apparecchi illuminanti utilizzati per l'illuminazione della pista ciclabile saranno marca AEC ILLUMINAZIONE mod ECORAYS TS (Testapalo) (Illustrazione 1) ottica SV (Illustrazione 2), potenza elettrica dichiarata 16 W (cod. ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M) montato su palo serie PM altezza fuori terra 4m (allegata scheda tecnica).

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	13/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

+39 030 9902616 +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com



ECO•RAYS

Illustrazione 1: ECO.RAYS TP

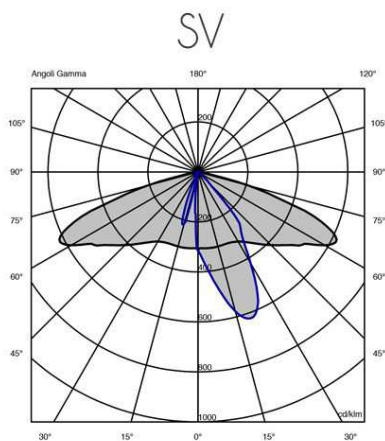


Illustrazione 2: OTTICA SV

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	14/27

IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

+39 030 9902616 +39 030 2054409

marinodemonti@studioimpianti.com

Il palo sarà alto 4 m (altezza dei fuochi 4,6 m), e l'interdistanza tra i pali sarà di 20m. Le sorgenti luminose sono scelte nel tipo a LED. Le armature previste in progetto sono rigorosamente in classe II.

I pali saranno ancorati al terreno mediante plinto di fondazione da calcolare in conformità a quanto previsto dalle NTC cogenti.

Le linee di alimentazione saranno tutte interrato ed i cavi posati entro cavidotto in PEAD corrugato doppia parete rosso diametro 100 mm. auto-estinguente e conforme alla normativa vigente.

Alla base di ciascun palo sarà prevista la realizzazione di un pozzetto di derivazione in materiale termoplastico dimensioni cm. 40x40, collegato al palo tramite un tubo corugato.

Per il collegamento tra la morsettiera base palo e la armatura stradale verrà utilizzato un bipolare di sezione 2,5 mm² del tipo FG16OR16. L'alimentazione elettrica sarà monofase con tensione fase-neutro 220 V, con cavo tipo FG16OR16 e sezione come indicato nello schema elettrico.

La disposizione dei pali sarà unilaterale come da planimetrico di posa.

1.8 Descrizione dell'intervento per il parcheggio

Gli apparecchi illuminanti utilizzati per l'illuminazione del parcheggio saranno marca AEC ILLUMINAZIONE mod ECORAYS TS (Testapalo) (Illustrazione 1) ottica S05 (Illustrazione 3), potenza elettrica dichiarata 16 W (cod. ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M) montato su palo serie PM altezza fuori terra 5m (allegata scheda tecnica).

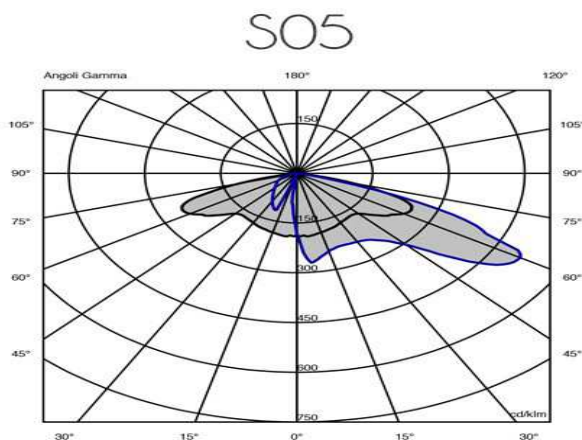


Illustrazione 3: OTTICA SV

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	15/27

IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Il palo sarà alto 6 m (altezza dei fuochi 6,6 m), e saranno posati 4 pali, due per ogni lato di parcheggio (Illustrazione 4).



Illustrazione 4: 3d illuminazione parcheggio

Le sorgenti luminose sono scelte nel tipo a LED. Le armature previste in progetto sono rigorosamente in classe II.

I pali saranno ancorati al terreno mediante plinto di fondazione da calcolare in conformità a quanto previsto dalle NTC cogenti.

Le linee di alimentazione saranno tutte interrate ed i cavi posati entro cavidotto in PEAD corrugato doppia parete rosso diametro 100 mm. auto-estinguente e conforme alla normativa vigente.

Alla base di ciascun palo sarà prevista la realizzazione di un pozzetto di derivazione in materiale termoplastico dimensioni cm. 40x40, collegato al palo tramite un tubo corrugato.

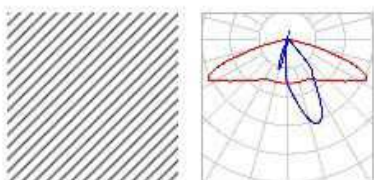
Per il collegamento tra la morsettiera base palo e la armatura stradale verrà utilizzato un bipolare di sezione 2,5 mm² del tipo FG16OR16. L'alimentazione elettrica sarà monofase con tensione fase-neutro 220 V, con cavo tipo FG16OR16 e sezione come indicato nello schema elettrico.

Non è possibile garantire il rapporto interdistanza altezza di 3,7 in quanto si è preferito dare priorità all'uniformità di illuminazione.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	16/27

1.9 Risultati di calcolo PISTA CICLABILE

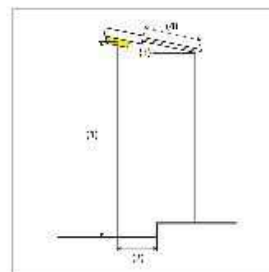
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL	P	16.0 W
Articolo No.	ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1850 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M	Φ_{Lampada}	1850 lm
Dotazione	1x L- ECR-0F2H1-4000-525-	η	100.00 %

ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M (su un lato sotto)

Distanza pali	20.000 m
(1) Altezza fuochi	4.600 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 16.0 W
Consumo	800.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 728 cd/klm $\geq 80^\circ$: 72.3 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3



Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	17/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Classe indici di abbagliamento

D.5

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P2)	E_m	13.35 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.72 lx	≥ 2.00 lx	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

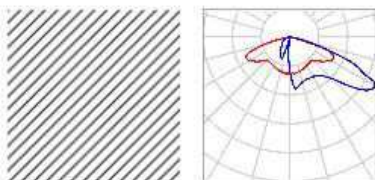
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D_p	0.030 W/lx·m ²	-
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M (su un lato sotto)	D_p	1.6 kWh/m ² anno	64.0 kWh/anno

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	18/27

IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

1.10 Risultati di calcolo AREA DI PARCHEGGIO

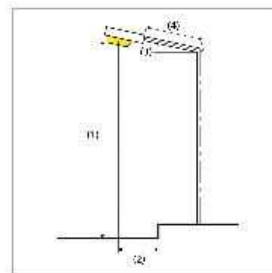
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL	P	16.0 W
Articolo No.	ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1830 lm
Nome articolo	ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M	Φ_{Lampada}	1830 lm
Dotazione	1x L- ECR-0F2H1-4000-525-	η	100.00 %

ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M (su entrambi i lati di fronte)

Distanza pali	12.000 m
(1) Altezza fuochi	5.600 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h; 100.0 %, 16.0 W
Consumo	2656.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	$\geq 70^\circ$: 398 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 80^\circ$: 64.9 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*4
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	



Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	19/27

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Classe indici di abbagliamento

D.5

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 2 (P2)	E_{ri}	10.37 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	7.71 lx	≥ 2.00 lx	✓

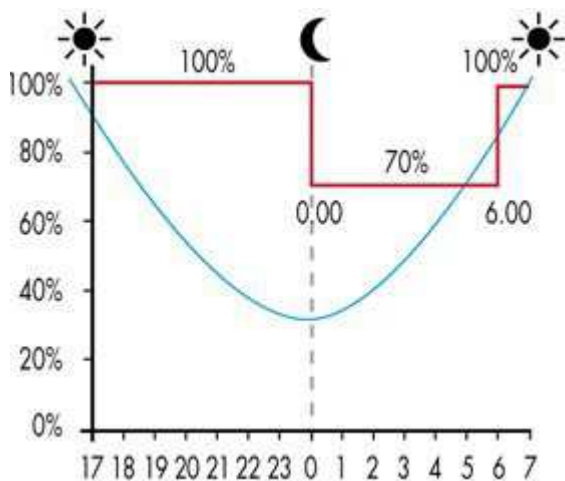
Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D_p	0.016 W/lx·m ²	-
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M (su entrambi i lati di fronte)	D_e	0.7 kWh/m ² anno	128.0 kWh/anno

1.11 Riduzione del flusso luminoso dopo la mezzanotte

I corpi illuminanti hanno la serie l'opzione dimmerazione automatica, ovvero l'alimentatore è configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici del 30% dopo la mezzanotte. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.



L1: 100%

L2: 70%

Tdim: 6hr

Risparmio*: 15%

*Risparmio rispetto alla versione
a potenza fissa.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	20/27

1.12 Cavidotti e pozzetti

Le linee di alimentazione saranno tutte interrate ed i cavi posati entro tubo corrugato flessibile DE 100 mm auto-estinguente e conforme alla normativa vigente. La profondità minima di posa sarà di 50 cm, con protezione meccanica supplementare. Alla base di ciascun palo sarà previsto il pozzetto di ispezione/derivazione in PVC antischock delle dimensioni 40x40 collegato al palo tramite un tubo in pvc DE 60 mm corrugato attraverso il quale i cavi arriveranno alla morsettiera.

L'alimentazione elettrica avverrà con l'impiego della linea monofase con tensione fase/neutro di 230 V.

Lo schema di collegamento tra la linea di alimentazione e i centri luminosi e' del tipo "entra-esce, cioè i cavi di alimentazione verranno portati alla morsettiera base palo e da qui si avrà la diramazione verso il corpo illuminante secondo le modalità precedentemente esposte, mentre, sempre dalla stessa morsettiera, ripartirà la linea ad alimentare il centro luminoso successivo.

Sono previsti tre circuiti, indentificati con colorazioni differenti sul planimetrico di posa.

1.13 Consegna energia elettrica

Sarà onere dell'Amministrazione Comunale prevedere un nuovo, fornitura monofase, con potenza massima in prelievo 1 kW, o in alternativa l'alimentazione da una fornitura esistente.

1.14 Quadro elettrico

Nella posizione indicata sul planimetrico di posa sarà installato un armadio in vetroresina conforme alle norme CEI EN 50298 marchio IMQ con grado di protezione IP44 secondo IEC 529/89 a equipaggiamento in involucro isolante. Completo di interruttore generale bipolare, contattore bipolare, commutatore manuale / automatico, orologio astronomico. L'armadio dovrà prevedere il vano superiore per il contenimento del contatore di energia e lo zoccolo di fissaggio a terra.

1.15 Impianto di terra

Tutti i componenti dell'impianto sono stati scelti di classe di isolamento II e quindi non necessitano di un impianto di terra.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	21/27

1.16 Protezione contro i fulmini

Data l'altezza contenuta entro i 7 m dei pali incluso corpo illuminante, la struttura è autoprotetta.

1.17 Cavi elettrici e caduta di tensione

I cavi, da introdurre in tubi protettivi interrati, saranno del tipo in rame elettrolitico isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G7 ricoperti con guaina in PVC, tipo FG16OR16. La scelta di cavi è fatta in base alle tensioni d'esercizio, al tipo di posa, alle prescrizioni della normativa CEI, alle condizioni di impiego ed inoltre secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle tabelle CEI UNEL. Le derivazioni saranno effettuate sulla morsettiera a bordo palo.

Sono previste tre circuiti di alimentazione, i cui tratti sono identificati da colorazioni differenti nel planimetrico di posa allegato. Le cadute di tensione sono riportate di seguito, ipotizzando alimentazione elettrica monofase 230V e cos fi 0,9.

CIRCUITO 1

Tratto	Lunghezza (m)	Potenza assorbita (W)	Caduta di tensione DV (V)	Sezione conduttore (mm ²)
1	15	144	0,22	1,5
2	26	128	0,34	1,5
3	26	112	0,30	1,5
4	26	96	0,26	1,5
5	26	80	0,21	1,5
6	26	64	0,17	1,5
7	26	48	0,13	1,5
8	26	32	0,09	1,5
9	26	16	0,04	1,5
TOTALE			1,76 V 0,77 %	

CIRCUITO 2

Tratto	Lunghezza (m)	Potenza assorbita (W)	Caduta di tensione DV (V)	Sezione conduttore (mm ²)
1	32	64	0,22	1,5
2	26	48	0,34	1,5
3	15	32	0,30	1,5
4	26	16	0,26	1,5
TOTALE			1,12 V 0,49 %	

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	22/27

CIRCUITO 3

Tratto	Lunghezza (m)	Potenza assorbita (W)	Caduta di tensione DV (V)	Sezione conduttore (mm ²)
1	26	64	0,22	1,5
2	26	48	0,34	1,5
3	16	32	0,30	1,5
4	26	16	0,26	1,5
TOTALE			1,12 V 0,49 %	

La caduta di tensione in tutti e tre i circuiti risulta inferiore al limite massimo indicato dalla Norma CEI 64-8, utilizzando conduttori con sezione di 1,5 mm².

1.18 Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti, come da CEI 64.8 - 412 è stata prevista mediante l'isolamento delle parti attive o l'adozione di involucri in materiale isolante con grado di protezione superiore o uguale a IP4XB fissati saldamente e di materiale che garantisce una durata nel tempo della protezione.

A tal merito i conduttori saranno protetti da qualsiasi sollecitazione di tipo meccanico e quindi saranno installate tubazioni e canalizzazioni per il contenimento dei cavi.

Il diametro delle tubazioni permetterà una corretta sfilabilità dei conduttori ed in particolare il diametro interno del tubo sarà uguale almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di conduttori contenuti.

Nessuna parte attiva accessibile sarà priva di isolante. Le barriere di separazione dalle parti attive saranno smontabili solamente mediante l'utilizzo di chiavi o opportuni attrezzi. Le aperture di prodotti elettrici necessarie alla sostituzione di parti, (come portalampada o fusibili) avranno grado di protezione superiore a IP2XB (in accordo con le relative norme di detti prodotti).

1.19 Protezione contro gli effetti termici

Le sezioni minime dei conduttori, esclusivamente in rame isolato, riportate nelle tavole degli schemi elettrici allegati, sono state determinate in base a:

- massima temperatura di esercizio in relazione alle caratteristiche dell'isolante protettivo, alla temperatura ambiente e alle condizioni di posa.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	23/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

+39 030 9902616 +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

- caduta di tensione ammissibile pari al 4% del valore di tensione alla sorgente
- sollecitazioni meccaniche e termiche prodotte in caso di cortocircuito
- sollecitazioni meccaniche, urti, cui i conduttori vengono sottoposti
- valore massimo dell'impedenza che permette di assicurare l'intervento della protezione contro i cortocircuiti
- vantaggi/costi dell'utilizzo di sezioni maggiorate in relazione alle perdite per effetto Joule e alla previsione di futuri ampliamenti dell'impianto e conseguentemente di maggior assorbimento.

Nell'esecuzione dell'impianto si dovrà in ogni caso rispettare le sezioni minime dei conduttori come stabilito dalle norme CEI 64-8, le quali stabiliscono:

per i conduttori attivi di fase:

- 1,5 mm² circuito di potenza
- 0,5 mm² circuito di comando

per il conduttore di neutro:

- stessa sezione del conduttore di fase nei circuiti monofase a due fili e nei circuiti polifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore a 16 mmq.
- sezione inferiore ai conduttori di fase quando la sezione degli stessi sia superiore a 16 mmq e quando la corrente che è prevista per il conduttore di neutro in servizio ordinario (armoniche comprese) non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro.

I dispositivi installati a protezione dei conduttori sia per le sovracorrenti che per i sovraccarichi saranno tali da impedire un riscaldamento eccessivo e dannoso per il tipo di isolamento impiegato e l'insieme conduttore-cavo soddisferà ovunque alle relazioni:

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_n \leq I_z \\ I_f &\leq 1,45 * I_z \\ I^2 * t &\leq k^2 * S^2 \end{aligned}$$

dove le prime due relazioni si riferiscono alle correnti di sovraccarico mentre la terza alle correnti di cortocircuito.

I_b è la corrente di impiego del circuito, I_n è la corrente termica nominale della protezione, I_z è la portata nominale del conduttore, I_f è la corrente che assicura

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	24/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale, t è la durata in secondi del cortocircuito, S è la sezione del conduttore in mm^2 , I è la corrente presunta di cortocircuito e K è una costante che dipende dal tipo di materiale conduttore e di isolamento impiegato.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	25/27

2 VERIFICHE

Prima della messa in servizio, l'impianto deve essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto possibile, che siano state rispettate tutte le prescrizioni vigenti.

Relativamente alla rispondenza dell'impianto alle Norme CEI, le verifiche che devono sempre essere effettuate, oltre ovviamente a quelle specifiche a seconda del tipo e della destinazione dell'impianto, sono quelle elencate nel seguito:

2.1 Esame a vista

L'esame a vista deve accertare:

- che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme in generale e delle Norme specifiche di riferimento per l'impianto installato;
- che il materiale elettrico sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e che non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza (occorre in particolare verificare la conformità alle prescrizioni degli art. 511.1 e 611.2 della Norma CEI 64-8);
- che le distanze delle barriere e delle altre misure di protezione siano state rispettate;
- che vi sia la presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e di interruzione;
- che vi sia l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, l'identificazione dei comandi e delle protezioni, dei collegamenti dei conduttori;
- che sia avvenuta la fornitura degli schemi e dei cartelli ammonitori.

2.2 Verifica dei cavi e dei conduttori

Per i cavi ed i conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL e che siano dotati dei contrassegni di identificazione, ove prescritti.

E' poi necessario effettuare la prova della sfilabilità dei cavi; tale prova consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti.

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920 01 EL1	26/27

Ing. Marino Demonti

Via Flaminia, 1 – 25010 Desenzano del Garda - Rivoltella (BS)

☎ +39 030 9902616 ☎ +39 030 2054409

✉ marinodemonti@studioimpianti.com

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

2.3 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di uno strumento adeguato. La misura si effettua in corrente continua. L'apparecchio di prova deve fornire la tensione indicata nella tabella a, quando eroga una corrente di 1 mA.

La misura dev'essere effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra; è raccomandata, per quanto praticamente possibile, la misura della resistenza d'isolamento tra i conduttori attivi. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. I valori minimi ammessi sono quelli riportati in tabella 3.

Tensione nominale del circuito	Tensione di prova c.c.	Resistenza di isolamento
V	V	Mohm
SELV e PELV250	250	>0,25
Fino a 500 V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	>0,5
Oltre 500 V	1000	>1,0

Tabella 3:

Desenzano del Garda 19 gennaio 2012

Il Tecnico
Ing. Marino Demonti

Committente	emissione in data	codice file	pagina
SOC. 966 SRL	04/08/20	185920.01 EL1	27/27

IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOC. 966 Srl
185920 01 EL1

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TT

Quadro

QT - QUADRO ELETTRICO

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

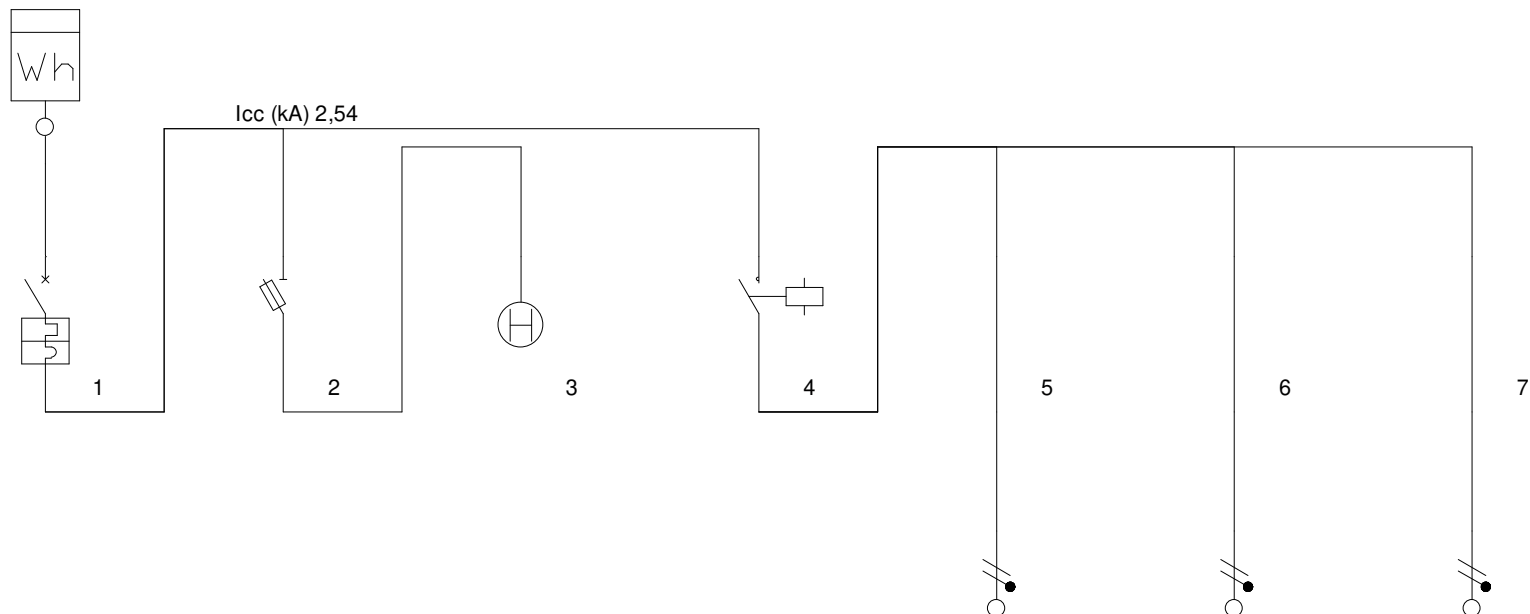
CEI UNEL35024

Stato progetto

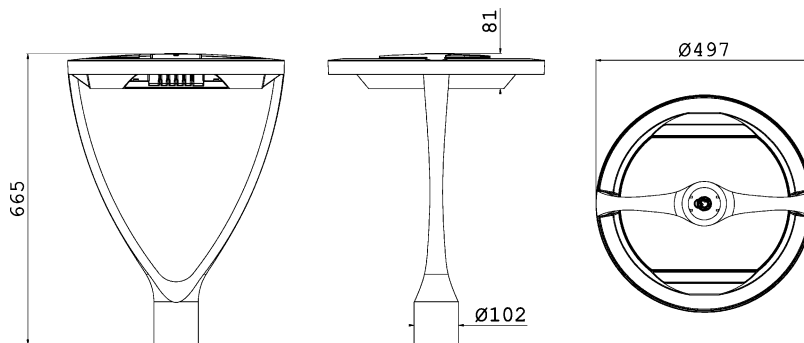
Non calcolato

Data: 07/08/2020

Pagina: 1/1



Descrizione	GENERALE QUADRO	PROTEZIONE OROLOGIO	OROLOGIO ASTRONOMICO	CONTATTORE COMANDATO DA OROLOGIO	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3
Fasi della linea	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1N
Codice articolo 1	FA81NC10	F311N	F68A/2	FM2AC2N230M			
Codice articolo 2		T/6					
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 10,00	1 x In = 6,00	1 x In = 0,00	1 x In = 16,00	1 x In = 10,00	1 x In = 10,00	1 x In = 10,00
Potenza totale	0,272 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,272 kW	0,144 kW	0,064 kW	0,064 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	0/1	0/0	1/1	1/1	1/1	1/1
Potenza effettiva	0,272 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,272 kW	0,144 kW	0,064 kW	0,064 kW
Corrente di impiego Ib (A)	1,19	0	0	1,19	0,63	0,28	0,28
Cos ø	1	0,9	0	1	1	1	1
Sezione di fase (mm²)	1,5				1,5	1,5	1,5
Sezione di neutro (mm²)	1,5				1,5	1,5	1,5
Sezione di PE (mm²)	1,5				1,5	1,5	1,5
Portata cavo di fase (A)	17,5	0	0	0	21,39	21,39	21,39
Lunghezza linea a valle (m)	0	0	0	0	223	99	94
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,01 / 0,01	0,00 / 0,01	0,00 / 0,01	0,01 / 0,02	0,01 / 0,02	0,00 / 0,02	0,00 / 0,02
Sezione cablaggio interno fase	2,5	2,5	2,5	4	2,5	2,5	2,5
Codice morsetti					039061	039061	039061



ECO-RAYS TP

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale e urbana.
Gruppo ottico	STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. S: Ottica simmetrica per illuminazione urbana e aree verdi. STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK08 totale
Moduli LED	Rimovibili
Inclinazione	0°
Dimensioni	Ø497x665x81mm
Peso	max. 7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.07m ² – Pianta: 0.17m ²
Montaggio	Testa palo Ø60-Ø76mm
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

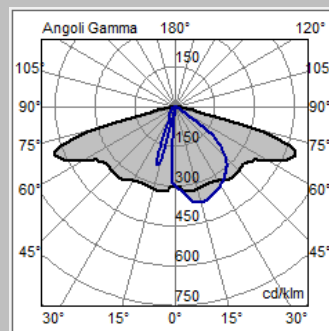
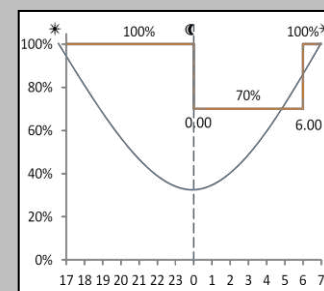
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)
Connessione rete	Cavo uscente H07RN-F nx1.5mm ² In opzione: connettore esterno M/F IP66/68 per cavi sezione max. 2,5mm ² , Ø max. 12mm
Protez. sovratensioni	Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM
SPD (in opzione)	10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Corpo	
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grafite - Cod. 01

ECO•RAYS

Profilo DA



Ottica STU-M

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

GREENLIGHT

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 0F2H1 S 4.5-2M	S	3580	30.5	117	4368	26
ECO RAYS TP 0F2H1 S 4.7-2M	S	4580	40	114	5530	36
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-1M	S05	1830	16	114	2184	13
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-2M		3580	30.5	117	4368	26
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.7-1M	S05	2350	21.5	109	2765	18
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.7-2M		4580	40	114	5530	36
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 4.5-1M	STU-M	1790	16	111	2184	13
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 4.5-2M		3510	30.5	115	4368	26
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 4.7-1M	STU-M	2300	21.5	106	2765	18
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 4.7-2M		4480	40	112	5530	36
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 4.5-1M	STU-S	1790	16	111	2184	13
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 4.5-2M		3510	30.5	115	4368	26
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 4.7-1M	STU-S	2300	21.5	106	2765	18
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 4.7-2M		4480	40	112	5530	36
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-1M	SV	1850	16	115	2184	13
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.5-2M		3470	30.5	113	4368	26
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.7-1M	SV	2270	21.5	105	2765	18
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 4.7-2M		4440	40	111	5530	36



APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 4.5-1M	STE-M	2560	21.5	119	2950	17
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 4.5-2M		4850	39	124	5900	34
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 4.7-1M	STE-M	3070	28	109	3735	24
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 4.7-2M		6140	52	118	7470	48
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 4.5-1M	STE-S	2560	21.5	119	2950	17
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 4.5-2M		4850	39	124	5900	34
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 4.7-1M	STE-S	3070	28	109	3735	24
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 4.7-2M		6140	52	118	7470	48
ECO RAYS TP 0F3 STW 4.5-1M	STW	2560	21.5	119	2950	17
ECO RAYS TP 0F3 STW 4.5-2M		4850	39	124	5900	34
ECO RAYS TP 0F3 STW 4.7-1M	STW	3070	28	109	3735	24
ECO RAYS TP 0F3 STW 4.7-2M		6140	52	118	7470	48

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: +/-10%.

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

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 0F2H1 S 3.5-2M	S	3330	30.5	109	4020	26
ECO RAYS TP 0F2H1 S 3.7-2M	S	4260	40	106	5116	36
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.5-1M	S05	1700	16	106	1990	13
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.5-2M		3330	30.5	109	4020	26
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.7-1M	S05	2190	21.5	101	2558	18
ECO RAYS TP 0F2H1 S05 3.7-2M		4260	40	106	5116	36
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.5-1M	STU-M	1660	16	103	1990	13
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.5-2M		3260	30.5	106	4020	26
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.7-1M	STU-M	2140	21.5	99	2558	18
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-M 3.7-2M		4170	40	104	5116	36
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 3.5-1M	STU-S	1660	16	103	1990	13
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 3.5-2M		3260	30.5	106	4020	26
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 3.7-1M	STU-S	2140	21.5	99	2558	18
ECO RAYS TP 0F2H1 STU-S 3.7-2M		4170	40	104	5116	36
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 3.5-1M	SV	1720	16	107	1990	13
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 3.5-2M		3230	30.5	105	4020	26
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 3.7-1M	SV	2110	21.5	98	2558	18
ECO RAYS TP 0F2H1 SV 3.7-2M		4130	40	103	5116	36

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 3.5-1M	STE-M	2380	21.5	110	2701	17
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 3.5-2M		4510	39	115	5402	34
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 3.7-1M	STE-M	2860	28	102	3420	24
ECO RAYS TP 0F3 STE-M 3.7-2M		5710	52	109	6840	48
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 3.5-1M	STE-S	2380	21.5	110	2701	17
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 3.5-2M		4510	39	115	5402	34
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 3.7-1M	STE-S	2860	28	102	3420	24
ECO RAYS TP 0F3 STE-S 3.7-2M		5710	52	109	6840	48
ECO RAYS TP 0F3 STW 3.5-1M	STW	2380	21.5	110	2701	17
ECO RAYS TP 0F3 STW 3.5-2M		4510	39	115	5402	34
ECO RAYS TP 0F3 STW 3.7-1M	STW	2860	28	102	3420	24
ECO RAYS TP 0F3 STW 3.7-2M		5710	52	109	6840	48

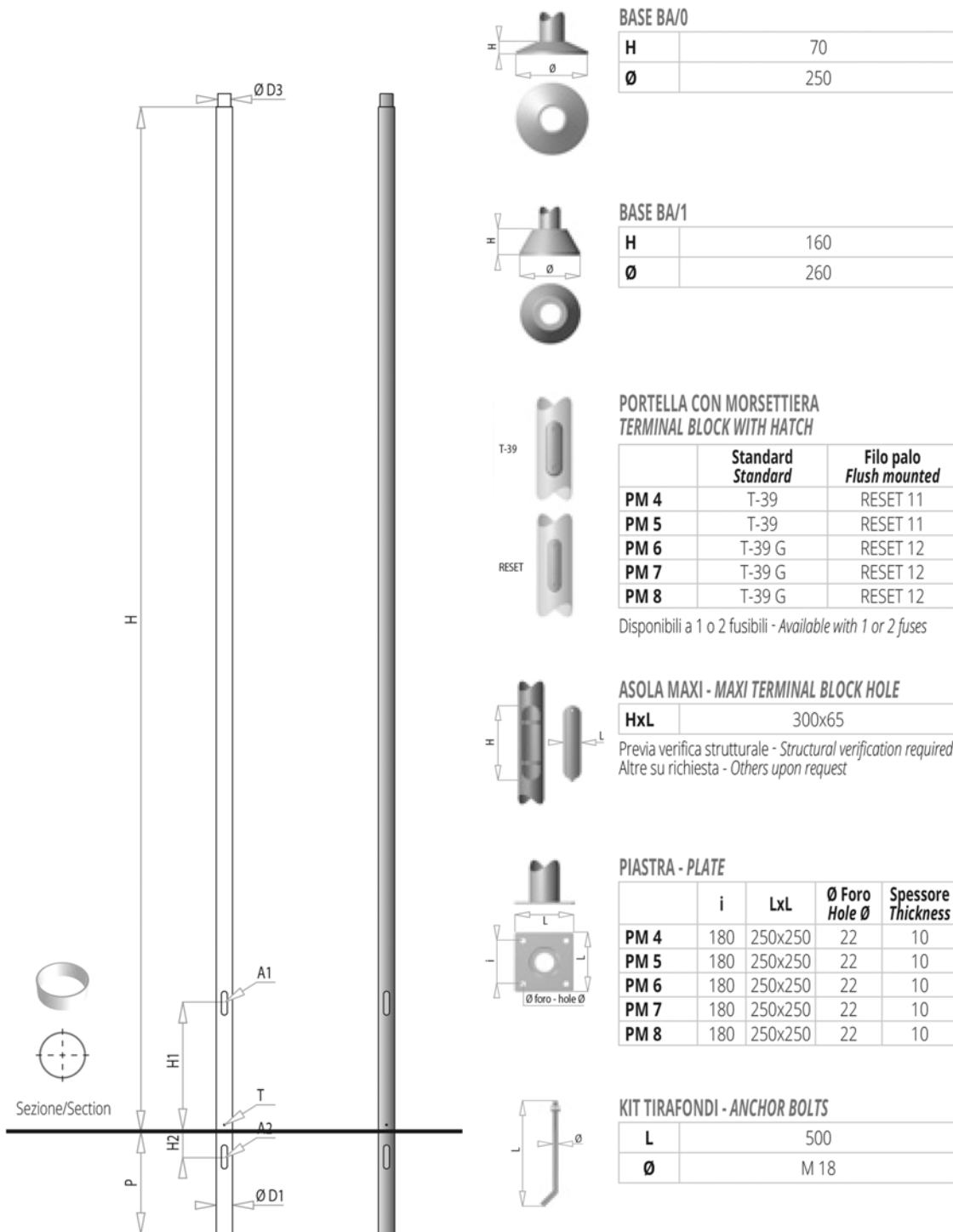
*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: +/-10%.

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



			PM 4	PM 5	PM 6	PM 7	PM 8
DIMENSIONI DIMENSIONS	D1	Tratto unico (Ø x spessore) Single section (Ø x thickness)	102x3mm	102x3 mm	114x3 mm	127x3 mm	127x3 mm
MATERIALI MATERIALS		Tratto unico Single section	S235 JR	S355 JR	S235 JR	S235 JR	S235 JR
MATERIALI MATERIALS	D3	Codolo finale Final spigot	60	60	102	102	102
LAVORAZIONI FINISHING	A1	Asola morsettiera Terminal block hole	186x45 mm	186x45 mm	186x45 mm	186x45 mm	186x45 mm
	A2	Asola ingresso cavi Cable slot	132x38 mm	132x38 mm	132x38 mm	186x45 mm	186x45 mm
	T	Messa a terra Grounding	Inserito filettato M10, zincato - M10 threaded, galvanized insert				
ALTEZZA HEIGHT	H	Altezza punto luce Luminaire height	4000 mm	5000 mm	6000 mm	7000 mm	8000 mm
	H1	Altezza portella Hatch height	1000 mm	1000 mm	1000 mm	1000 mm	1000 mm
	H2	Asola passaggio cavi Cable slot height	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm
INTERRAMENTO IN-GROUNDING	P		500 mm	500 mm	800 mm	800 mm	800 mm
PESO WEIGHT			33 kg	40 kg	57 kg	73 kg	83 kg

Valori espressi in millimetri | Measures in millimeters