

Comuni di Casalecchio di Reno e Zola Predosa Città Metropolitana di Bologna

PROGETTO DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA ALLEGATO ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA PER IL POLO FUNZIONALE DI ZONA B

SOGGETTO ATTUATORE



SHOPVILLE GRAN RENO S.r.l.

Via Fabio Filzi n.25

20124 - Milano

SPAZIO PER PROTOCOLLO U.T.

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE



Ing. Stefano Neri

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

SY.TEC S.r.l.

Dott. Ing. Luciano Grulla

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Studio Nocera S.r.l.

Ing. Filippo Borrini

CONSULENTI OPERE A VERDE:

Studio Silva S.r.l.

Consulenza a progettazione ambientale

Dott. Marco Sassatelli

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

AREA DI INTERVENTO "6"

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA PARCHEGGIO DI VIA MONROE

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO
00	04.2019	EMISSIONE	MA	MA	LG
01	06.2019	AGGIORNAMENTO - RAPPORTO INTERMEDIO N.2 DI VERIFICA	MA	MA	LG

SCALA

TAVOLA

PE.U.ADP.IE.07

ELENCO CAPITOLI

1. OGGETTO	Pag. 2
2. DATI TECNICI DI PROGETTO	Pag. 3
3. NORME E PRESCRIZIONI TECNICHE	Pag. 3
4. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA	Pag. 5
5. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Pag. 6
COMPRENDE: Scheda di prodotto apparecchio illuminante Dichiarazione conformità CE, L.R. 1688/2013, rischio foto-biologico e EMC apparecchio illuminante Scheda indice IPEA apparecchio illuminante Scheda tecnica dispositivo di parzializzazione della potenza alla lampada Calcolo indice IPEI dell'impianto	
6. DESCRIZIONE CALCOLI ILLUMINOTECNICI	Pag. 34
COMPRENDE: Calcolo del fattore di manutenzione	
7. PIANO DI MANUTENZIONE	Pag. 35
COMPRENDE: Scheda istruzioni di montaggio e manutenzione apparecchio illuminante	
8. RELAZIONE CALCOLO CONSUMI E RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI E INDICAZIONE DEL TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP TRAD; COSTO TOTALE DI POSSESSO) DELL'IMPIANTO	Pag. 43
9. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO	Pag. 45
10. ALLEGATI	Pag. 46
COMPRENDE: Tabelle DGR 1732 richiamate nella classificazione illuminotecnica di cui al capitolo 4 Certificazione plinto di fondazione del palo di illuminazione Calcoli dimensionamento linee in cavo	

1. OGGETTO

L'intervento ha lo scopo di realizzare gli impianti elettrici di illuminazione pubblica a servizio del parcheggio pubblico, parte esistente e parte nuovo, nella fascia a verde tra la recinzione dell'Autostrada del Sole A1 e via M. Monroe, interessata dall'attraversamento dei sottoservizi Pol Nato e Metanodotto; i lavori rientrano nell'Accordo di Programma per il Polo Funzionale della Zona "B" all'interno dei Comuni di Casalecchio di Reno e di Zola Predosa, Area d'Intervento n.6.

Il presente progetto è realizzato in conformità della normativa dettata dalla L.R. n°19 del 29/09/2003 e successivo D.G.R. n°1732 del 12/11/2015 in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico.

In ottemperanza al DGR 1732, Art.9, comma 4 in materia di documentazione obbligatoria da allegare alla comunicazione al Comune / Ente Gestore, si precisa quanto segue:

- il presente documento costituisce la Relazione Tecnica Generale descrittiva dell'impianto d'illuminazione pubblica da realizzare, che si completa con la tavola **PE.U.ADP.IE.06 "AREA DI INTERVENTO "6" PLANIMETRIA IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"**
- i calcoli illuminotecnici sono raccolti nel documento **PE.U.ADP.IE.08 "AREA DI INTERVENTO "6" CALCOLI ILLUMINOTECNICI PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"** ed i criteri di scelta ed i parametri utilizzati sono indicati al capitolo 6 della presente Relazione Tecnica
- il piano di manutenzione dell'impianto è descritto al capitolo 7 della presente Relazione Tecnica
- la Dichiarazione di Conformità del progetto alla LR.19/2003 e alla Direttiva Applicativa è presente al capitolo 9 della presente Relazione Tecnica
- le misurazioni fotometriche degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto, in formato tabellare su supporto cartaceo, sono presenti nel documento **PE.U.ADP.IE.09 "AREA DI INTERVENTO "6" RACCOLTA REPORT FOTOMETRICI APPARECCHI ILLUMINANTI PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"**
- la temperatura di colore correlata (CCT) è pari a 4.000K, così come riscontrabile dai fogli "caratteristiche principali" forniti dal costruttore (vedi schede apparecchio pag.9 e 14 della presente Relazione Tecnica)
- la prestazione energetica degli apparecchi ed il relativo indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) per gli apparecchi utilizzati nel progetto è **IPEA > 1,15** pari ad una **classe A++**, così come riscontrabile dal foglio "Indice di Prestazione IPEA" fornito dal costruttore (vedi schede pag.22 e 23 della presente Relazione Tecnica)
- le lampade LED degli apparecchi illuminanti di progetto non presentano nessun rischio fotobiologico (**EXEMPT GROUP RG0**), così come indicato nella scheda tecnica fornita dal costruttore (vedi scheda tecnica apparecchio pag.9 della presente Relazione Tecnica)
- la prestazione energetica dell'impianto ed il relativo indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) per il presente progetto è pari a **IPEI = 0,129** pari ad una **classe A++**, così come calcolato a pag.32 e 33 della presente Relazione Tecnica
- le istruzioni di installazione e manutenzione degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto sono presenti nel capitolo 7 della presente Relazione Tecnica
- la relazione di calcolo dei consumi e dei risparmi energetici ottenibili e l'indicazione del TCO sono indicati nel capitolo 8 della presente Relazione Tecnica
- la certificazione del plinto prefabbricato in cls del palo di illuminazione è presente nel capitolo 10 "ALLEGATI" della presente Relazione Tecnica

L'impianto d'illuminazione in oggetto sarà derivato dall'impianto d'illuminazione pubblica esistente lungo via M. Monroe, a sua volta derivato dal quadro regolatore illuminazione pubblica, situato nella rotatoria lungo via A. De Curtis.

2. DATI TECNICI DI PROGETTO

Il progetto esecutivo degli impianti elettrici in oggetto è stato realizzato considerando i seguenti dati tecnici di riferimento:

Categoria sistema di alimentazione	II
Tensione di alimentazione B.T.	400/230V
Frequenza B.T.	50 Hz
Classificazione sistema	TT
Caduta di tensione totale	<4%
Corrente di corto circuito all'origine dell'impianto	10 kA
Classe di isolamento impianto	II (doppio isolamento)

Grado di protezione delle apparecchiature:

- Esterno IP55

Livelli medi illuminamento di progetto come da calcoli allegati, considerando un fattore di manutenzione pari a 0,7 (vedi pag.34 della presente Relazione Tecnica)

Parcheggio nelle ore serali, fino ad un orario da stabilire
(livello di illuminamento riferito alla relazione di classificazione
illuminotecnica di cui al capitolo 4 della presente relazione tecnica)

-Corsia di movimentazione	medi 8,44 lux
-Parcheggio totale	medi 7,07 lux

Parcheggio nelle ore notturne, a partire da un orario da stabilire
(riduzione notturna del 30% così come richiesta dal DGR 1732)

-Corsia di movimentazione	medi 5,63 lux
-Parcheggio totale	medi 4,72 lux

3. NORME E PRESCRIZIONI TECNICHE

Normativa

Tutte le norme e prescrizioni in oggetto si riferiscono alla fornitura ed all'esecuzione di impianti elettrici d'illuminazione pubblica.

Gli impianti si intendono costituiti dal complesso delle condutture elettriche e dai loro accessori, dagli apparecchi di protezione, di manovra e di controllo e dagli utilizzatori esclusi quelli inseriti a mezzo di prese a spina.

Gli impianti ed i loro componenti dovranno essere realizzati a regola d'arte (Legge n. 186 del 1.3.68).

Le caratteristiche degli impianti elettrici, nonché dei loro componenti, corrisponderanno alle norme di legge, ai regolamenti vigenti, ed in particolare:

- alle prescrizioni delle autorità locali (USL-ISPEL);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Ente Fornitore Energia Elettrica per quanto di competenza nel punto di consegna;
- alle seguenti disposizioni di legge e principali Norme CEI;

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
Linee in cavo (II edizione).

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori (VII edizione completa).

CEI EN 62305-1 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"
CEI 81-10/1

CEI EN 62305-2 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
CEI 81-10/2

CEI EN 62305-3 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
CEI 81-10/3

CEI EN 62305-4 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
CEI 81-10/4

UNI 10819 - Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

UNI 11248 - Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche.

UNI 13201-2 - Illuminazione stradale. Parte 2: Requisiti prestazionali.

UNI 13201-3 - Illuminazione stradale. Parte 3: Calcolo delle prestazioni.

UNI 13201-4 - Illuminazione stradale. Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche

UNI EN 40 - Pali per illuminazione pubblica.

DPR n. 462 del 22/10/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

2006/95/CEE - Direttiva Bassa Tensione concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati del 12/12/06 membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

DM n. 37 del 22/01/08 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

DL n. 81 del 09/04/08 e s.m.i. - Attuazione dell'articolo 1 della legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DL n.106 del 03/08/09 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 09/04/2008, n.81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DL n. 86 del 19/05/16 - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

Legge della Regione Emilia Romagna n.19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Delibera della Giunta Regionale Emilia Romagna n.1732 del 12/11/2015 Nuova direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale 29 settembre 2003, n.19 recante: "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"

Ogni altra prescrizione, norma, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.

4. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA

I parcheggi pubblici, secondo il “Testo aggiornato dal Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n° 285 recante il nuovo codice della strada” pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n° 67 del 22 marzo 1994 e successive integrazioni e modifiche, si ritiene di classificarlo di tipo “F” vale a dire “**strade locali extraurbane**” con limite di velocità di 30km/h.

Dalla tabella 1 della DGR 1732 del 12/11/2015 (vedi capitolo 10 ALLEGATI), ad una strada di tipo F come sopra descritta con limite di velocità 30km/h corrisponde una categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi **P3** equivalente alla classe **S3** della norma EN 13201-2 (vedi tabella 4 del DGR 1732 capitolo 10 ALLEGATI).

Questa classificazione è riferita alle strade nelle seguenti condizioni dei parametri di influenza (Tabella 5 del DGR 1732, vedi capitolo 10 “ALLEGATI”):

- flusso di traffico elevato
- complessità del campo visivo normale
- zone di conflitto non cospicue
- dispositivi rallentatori assenti
- rischio di aggressione normale
- strada priva di pendenza

Analisi dei rischi

Di seguito si elencano i parametri d'influenza considerati e la variazione di categoria illuminotecnica che comportano (vedi Tabella 6 del DGR 1732 capitolo 10 ALLEGATI):

– flusso di traffico motorizzato durante le ore serali “normale” in quanto ipotizzabile tra il 25% ed il 50% della portata massima di servizio	-1
– flusso di traffico motorizzato durante le ore notturne “basso” in quanto ipotizzabile inferiore al 25% della portata massima di servizio	-2
– complessità del campo visivo “normale”	0
– presenza di zone di conflitto “non cospicue” vale a dire presenti in quantità inferiore al 50% dell'area esaminata	0
– dispositivi rallentatori assenti	0
– rischio di aggressione ritenuto “normale”	0
– pendenza media della strada non elevata	0
– livello luminoso dell'ambiente “normale”	0
– presenza di pedoni nell'area di parcheggio	+1

Riepilogando per il parcheggio una variazione di categoria illuminotecnica pari a:

- 0 nelle ore serali a cui corrisponde una categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio P3 (S3)
- -1 nelle ore notturne a cui corrisponde una categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio P4 (S4)

Dal prospetto della Norma UNI EN 13201-2 alle categorie illuminotecniche di cui sopra corrispondono le seguenti prescrizioni illuminotecniche:

P3 (S3)

- illuminamento orizzontale medio E (minimo mantenuto) di 7,5 lux
- illuminamento orizzontale minimo Emin (mantenuto) di 1,5 lux
- per ottenere l'uniformità il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria (11,25 lux)
- classe di intensità luminosa G6 (Appendice A.1 UNI EN 13201)
- indice di abbagliamento categoria D6 (Appendice A.2 UNI EN 13201)

P4 (S4)

- illuminamento orizzontale medio E (minimo mantenuto) di 5,0 lux
- illuminamento orizzontale minimo Emin (mantenuto) di 1,0 lux
- per ottenere l'uniformità il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria (7,5 lux)
- classe di intensità luminosa G5 (Appendice A.1 UNI EN 13201)
- indice di abbagliamento categoria D5 (Appendice A.2 UNI EN 13201)

Secondo l'Allegato "F" paragrafo 2.3 del DGR 1732, i valori di illuminamento medio mantenuto dovranno essere pari a quelli minimi mantenuti previsti di cui sopra e comunque non eccedere i valori minimi mantenuti previsti di più del 20% vale a dire 9lux per P3 e 7,5lux per P4 fermo restando i valori di uniformità e dell'indice di abbagliamento debilitante.

N.B. Tali valori di parametri sono intesi come minimo mantenuto durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione per cui i valori iniziali di illuminamento misurabili ad impianto nuovo potranno essere maggiori di quelli indicati.

5. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

All'altezza del nuovo passaggio pedonale di collegamento tra via M. Monroe e la parte di nuovo parcheggio (all'altezza dell'incrocio con via J. Lennon) è prevista la derivazione dall'attuale impianto esistente d'illuminazione pubblica, lungo via M. Monroe, costituito da pali equipaggiati con sbraccio singolo o doppio ed apparecchi stradali a scarica.

Sui pali esistenti con sbraccio doppio posizionati lungo via M. Monroe, è previsto lo scollegamento e smontaggio dell'apparecchio illuminante rivolto verso il parcheggio esistente in oggetto.

Lungo la direttrice est-ovest del parcheggio in oggetto, è prevista la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato per tutta la lunghezza dello stesso.

Il nuovo cavidotto interrato si collegherà alla rete di cavidotti esistenti lungo via M. Monroe all'altezza del nuovo collegamento pedonale e quindi al sottoquadro QREG1 esistente di comando e regolazione. Il circuito di alimentazione in oggetto L3 è realizzato in cavo multipolare tipo FG70R 4x16mmq + PE infilato in cavidotto interrato. In corrispondenza dell'ultimo apparecchio su palo alimentato dal circuito L3 si dovrà provvedere alla realizzazione di giunzione tra il cavo multipolare di dorsale esistente ed i cavi unipolari tipo FG16R16 1x10mmq di progetto, realizzata all'interno del pozzetto alla base del palo, per mezzo di sistema di giunzione / derivazione rapida in gel tipo riaccessibile.

Tutta l'area in oggetto è interessata da un progetto di relamping da parte del Comune di Casalecchio di Reno che prevede la sostituzione delle armature stradali con nuovi apparecchi con tecnologia a led la cui potenza sarà indicativamente dimezzata (100W-125W), nonché il passaggio da apparecchi in classe I ad apparecchi illuminanti ed impianti in classe II; contestualmente sarà definito anche il sistema di regolazione e riduzione notturna (riconoscimento della mezzanotte virtuale, regolazione automatica del flusso con possibilità anche custom oppure ad onde convogliate). Il circuito d'illuminazione pubblica L3 interessato dal progetto è derivato dal quadro di regolazione QREG1 e prevede l'alimentazione di n.21 apparecchi stradali equipaggiati con lampada a scarica SAP 250W per una potenza totale di 5670W (21x270W) suddivisi sulle tre fasi. Il progetto d'illuminazione del nuovo parcheggio prevede contestualmente alla sua realizzazione la rimozione di tutti gli apparecchi stradali che illuminano l'attuale area di parcheggio a lato di via Monroe. Al termine degli interventi di progetto e di relamping si avranno collegati al circuito L3 le seguenti armature e potenze:

- impianto esistente via Monroe n.12 x 125W = 1500W circa
- nuovo impianto parcheggio n.15 x 57W = 855W

per un totale di 2355W che risulta essere inferiore del 60% circa rispetto a quella attuale per cui la linea dorsale esistente e regolarmente funzionante risulta essere adeguata e protetta.

La protezione contro il sovraccarico sarà garantita dall'interruttore automatico magnetotermico con In minore della portata dei cavi Iz e comunque maggiore di due volte della corrente di impiego Ib (da valutare poi con la casa costruttrice degli apparecchi illuminanti la corrente all'atto dell'accensione e quindi in base agli interruttori esistenti il numero massimo di apparecchi collegabili all'interruttore).

L'interruttore automatico magnetotermico con potere d'interruzione 10kA garantisce la protezione contro i cortocircuiti; le derivazioni terminali ai singoli apparecchi illuminanti, realizzate in cavo di sezione inferiore, sono protette singolarmente da fusibili posti sulle morsettiere dei singoli pali.

La protezione contro i contatti indiretti è garantita adottando un sistema con componenti di classe II (isolamento doppio o rinforzato), precisamente apparecchi illuminanti classe II, morsettiere su palo classe II e cavi a doppio isolamento.

Le dorsali in cavo, derivate dai sottoquadri esistenti, saranno realizzate in cavi unipolari di rame o alluminio tipo FG16R16 sezione 10mm² (in rame) o 16mm² (in alluminio), infilati in cavidotti interrati esistenti e nuovi, realizzati con n.2 tubi PVC corrugati flessibili a doppia parete con parete interna liscia (CEI EN 50086), serie pesante (750N), diametro esterno 125mm, profondità minima 100cm protetto da bauletto in cls 250kg/m², dimensioni 30x30cm. Il percorso dei cavidotti è rilevabile dai disegni allegati.

In corrispondenza degli apparecchi illuminanti e dei cavidotti di collegamento, saranno installati dei pozzetti in cls, dimensioni utili 50x50x100cm, con fondo aperto e chiusino carrabile in ghisa per traffico pesante (C250 secondo norme EN124). Dove previsto il palo d'illuminazione il pozzetto sarà integrato nel plinto di fondazione prefabbricato in cls; il plinto dovrà essere adeguato per inghisaggio di pali altezza fuori terra max 10,0m, zona di installazione 2 (Emilia Romagna) e categoria del terreno III (aree suburbane o industriali).

Il posizionamento verticale del palo, e il suo bloccaggio all'interno del foro esistente nel plinto prefabbricato, sarà realizzato costipando e pressando sabbia vagliata, per consentire l'ispezionabilità, per la verifica dello stato della base del palo, e comunque, per una rapida ed eventuale sostituzione; in corrispondenza della zona di incastro del palo, a partire da quota -100mm fino al piano di calpestio, la chiusura sarà realizzata tramite un collare spiovente realizzato con ottima malta di cemento.

Le derivazioni ad ogni singolo palo d'illuminazione saranno realizzate all'interno dei pozzetti per mezzo di appositi elementi di giunzione / derivazione rapida in gel, tipo riaccessibile, IP68, 0,6/1kV, temperatura di esercizio sino a 90°C, tipo Raytech articolo Klik 1-Fire o similare.

Alle morsettiere dei pali si attesteranno il cavo di neutro ed alternativamente il cavo di una delle tre fasi (se presenti più apparecchi su di un palo occorre prevedere il collegamento a diverse fasi), tutti tipo FG16R16 sezione 10 / 16mm²; particolare cura sarà prestata nell'ingresso dei cavi nel palo per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento (impiego di guaina spiralata flessibile in PVC diametro 40mm). Il collegamento terminale dalla morsettiera su palo ad ogni armatura stradale sarà realizzato in cavo tipo FG16OR16 2x2,5mm².

In corrispondenza di biforcazioni degli impianti, le derivazioni saranno realizzate all'interno dei pozzetti per mezzo degli elementi di giunzione / derivazione sopra descritti.

La distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto sarà tale da non creare interferenze con i veicoli in manovra e garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale (almeno 50cm tra il sostegno e la cordatura del marciapiede dove presente). Inoltre i sostegni saranno posizionati in modo tale da non costituire impedimento a persone su sedia a rotelle (spazio minimo di 90cm lungo il marciapiede).

Per l'illuminazione del parcheggio è prevista l'installazione di pali conici in acciaio zincato a caldo UNI EN 40, per un'altezza fuori terra di 8,0m, diametro alla base 158mm, diametro in testa 60mm, spessore 4mm, completi di foro ingresso cavi e asola per alloggiamento morsettiera. I pali saranno completati da sbraccio singolo o doppio (angolazione 120°) curvo lunghezza 2000mm, altezza 2000mm in acciaio zincato a caldo UNI EN 40 con diametro in testa 60mm. In corrispondenza degli svincoli di collegamento tra il parcheggio e via M. Monroe è prevista l'installazione di due apparecchi su due sbracci orientati a 120° installati su apposito accoppiatore per bracci multipli.

I pali saranno completi di morsettiera classe II IP44 4x16mm², portafusibili e fusibili tipo E14 Neozed 4A, con portella di chiusura in materiale isolante apribile solo con attrezzo.

In merito al rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose che non deve essere inferiore al valore di 3,7 (art.4, comma c, titolo V del DGR 1732), il progetto soddisfa tale indicazione, salvo che in alcuni punti dove la geometria dell'area non lo permette (valore di 2,6 su uno dei due rami terminali).

Le armature stradali proposte nel presente progetto sono marca **AEC Illuminazione Srl modello ITALO a LED**, in alluminio pressofuso con copertura in alluminio verniciati a polvere, dissipatore di calore in alluminio pressofuso con struttura ad alette, guarnizione poliuretanica, schermo in vetro piano temprato spessore 4mm ad elevata trasparenza, ottica stradale estraibile in alluminio, attacco testa-palo o braccio diametro 60mm, gruppo classe di rischio sicurezza fotobiologica GR0 "Exempt Group", classe II, grado di protezione IP66, inclinazione regolabile, completo di alimentatore elettronico dimmerabile (tecnologia da definire con il Gestore), corrente LED 525 / 700mA, vita gruppo ottico (Ta=25°C) 525mA >90.000 ore B10L80 (inclusi guasti critici) e >100.000 ore L80, TM-21 e protezione dalle sovratensioni fino a 10kV.

Per l'illuminazione del parcheggio è previsto l'impiego di apparecchi serie ITALO 1 con ottica asimmetrica stradale STW, corrente 525mA, potenza apparecchio 57W e flusso 7490lumen, regolato nelle ore serali 7490lumen e quindi una potenza assorbita di 57W circa.

Per la parzializzazione notturna al 67% circa (in linea con quanto indicato all'Art.4, punto 1, comma c, parte III, del DGR 1732) si avrà un flusso emesso di 5000lumen ed una potenza assorbita di 41W circa.

Considerando un totale di 4200 ore di funzionamento all'anno ed una parzializzazione notturna di 6 ore, si avranno 2.010 ore di funzionamento alla massima potenza e 2.190 ore di funzionamento con potenza parzializzata.

Conseguentemente avremo, per ogni apparecchio illuminante, un consumo annuo pari a:

- per funzionamento a piena potenza= 114,57kWh (2.010h x 0,057kW)

- per funzionamento a potenza parzializzata= 89,79kWh (2.190h x 0,041kW)

per un totale di energia annua consumata pari a 204,36kWh, **ed un risparmio del 14,6%**

Per l'illuminazione degli stradelli di collegamento esistenti tra il parcheggio e via M. Monroe, in considerazione dei limiti d'intervento dovuti ai sottoservizi interrati presenti, si è valutato di utilizzare il palo d'illuminazione parcheggio più vicino e di equipaggiarlo con uno sbraccio curvo 2000x2000mm per l'installazione di apparecchi serie ITALO 1 con ottica asimmetrica per illuminazione stradale di svincoli SV, corrente 525mA, potenza apparecchio 57W e flusso 7150lumen, regolato nelle ore serali 7150lumen e quindi una potenza assorbita di 57W circa.

Per la parzializzazione notturna al 67% circa (in linea con quanto indicato all'Art.4, punto 1, comma c, parte III, del DGR 1732) si avrà un flusso emesso di 4770lumen ed una potenza assorbita di 38W circa.

Considerando un totale di 4200 ore di funzionamento all'anno ed una parzializzazione notturna di 6 ore, si avranno 2.010 ore di funzionamento alla massima potenza e 2.190 ore di funzionamento con potenza parzializzata.

Conseguentemente avremo, per ogni apparecchio illuminante, un consumo annuo pari a:

- per funzionamento serale a potenza ridotta= 114,57kWh (2.010h x 0,057kW)

- per funzionamento notturno a potenza parzializzata= 83,22kWh (2.190h x 0,038kW)

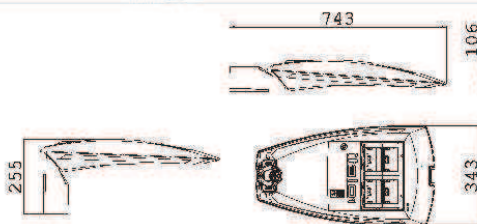
per un totale di energia annua consumata pari a 197,79kWh, **ed un risparmio del 17,4%**

L'alimentatore elettronico di cui sono equipaggiati gli apparecchi è adatto per sistema di comunicazione punto / punto oppure con profilo customizzato in funzione delle richieste del Gestore dell'impianto.

I pali d'illuminazione esterna sono autoprotetti, pertanto non necessitano di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche né di impianto integrativo (scaricatori di tensione).

In considerazione del fatto che il Comune di Casalecchio di Reno ha definito le modalità di revisione di tutti gli impianti d'illuminazione pubblica ed il sistema di controllo, al fine di uniformare gli apparecchi illuminanti alle scelte effettuate, si richiede all'Appaltatore, previo conferma in fase esecutiva, di prevedere apparecchi illuminanti sempre dell'AEC ma modelli I-TRON 1 con ottiche e potenze adatte alle varie tipologie di strade. Per quanto riguarda il controllo e regolazione dei singoli punti luce la scelta è quella di prevedere la regolazione automatica (100% - 70%) con riconoscimento automatico della mezzanotte virtuale.

Di seguito si allegano le schede prodotto degli apparecchi illuminanti di progetto fornite dal costruttore



ITALO 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX / SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale e urbana. STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
IPEA	≥ A1+ in accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK09 Totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm + Ø60mm)
Dimensioni	Vedere disegno.
Peso	max 6.8 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.05m ² – Pianta: 0.18m ² SCx: 0.04m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione) Ø60mm + Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
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 (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0.9 (a pieno carico, PLM) >0.95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. Tenuta all'impulso: CL I: 10kV/10kV CM/DM – CL II: 9kV/10kV CM/DM
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. PLM: Telecontrollo punto/punto ad onde convogliate. VL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	
Dissipatore	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Telaio	
Copertura	
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.95% 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	Poliuretano
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B

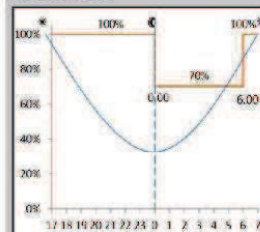
AEC Illuminazione S.r.l.

www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

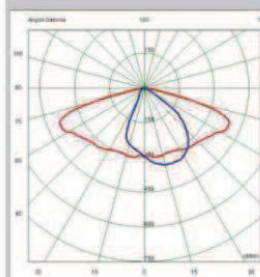
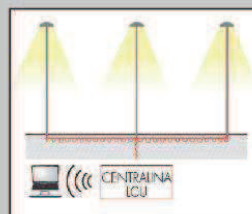
1/1

italo1

Profilo DA



PLM



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/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 4.50-1M	S05 STU-M STU-S SV	1800	15	120	2073	12
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M	S05 STU-M STU-S SV	3690	30.5	120	4368	26
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M	S05 STU-M STU-S SV	5530	44	125	6552	39
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	7150	57	125	8736	52
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	S05 STU-M STU-S SV	2420	21.5	112	2765	18
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M	S05 STU-M STU-S SV	4720	40	118	5530	36
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M	S05 STU-M STU-S SV	7030	58	121	8295	54
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8990	76	118	11060	72



APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F3 4.50-1M	STE-M STE-S STW	2510	20.5	122	2801	17
ITALO 1 0F3 4.5-2M	STE-M STE-S STW	5160	39	132	5900	36
ITALO 1 0F3 4.5-3M	STE-M STE-S STW	7490	57	131	8850	54
ITALO 1 0F3 4.5-4M	STE-M STE-S STW	9950	76	130	11800	72
ITALO 1 0F3 4.7-1M	STE-M STE-S STW	3270	28	116	3735	24
ITALO 1 0F3 4.7-2M	STE-M STE-S STW	6530	52	125	7470	48
ITALO 1 0F3 4.7-3M	STE-M STE-S STW	9420	76	123	11205	72
ITALO 1 0F3 4.7-4M	STE-M STE-S STW	12550	102	123	14940	96
ITALO 1 0F3 4.50-1M	S05	2360	20.5	115	2801	17
ITALO 1 0F3 4.5-2M	S05	4850	39	124	5900	36
ITALO 1 0F3 4.5-3M	S05	7040	57	123	8850	54
ITALO 1 0F3 4.5-4M	S05	9350	76	123	11800	72
ITALO 1 0F3 4.7-1M	S05	3070	28	109	3735	24
ITALO 1 0F3 4.7-2M	S05	6140	52	118	7470	48
ITALO 1 0F3 4.7-3M	S05	8850	76	116	11205	72
ITALO 1 0F3 4.7-4M	S05	11800	102	115	14940	96

AEC Illuminazione S.r.l.
www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

Di seguito si allega il dossier tecnico dell'apparecchio illuminante di progetto fornito dal costruttore

Apparecchio per illuminazione stradale

ITALO 1

Modelli brevettati - Design Massimo Sacconi e Marzia Bandini



italo1
MADE IN ITALY



ITALO 1

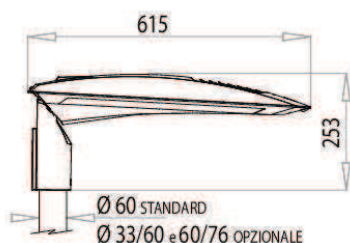


Design compatto in linea con l'idea di tendenza contemporanea: ITALO è l'esclusiva serie di apparecchi AEC in linea con le esigenze delle più moderne Smart Cities.

Funzionalità, versatilità ed ampia varietà di ottiche caratterizzano ITALO 1, progettato per illuminazione di strade urbane ed extraurbane ad alto traffico veicolare.

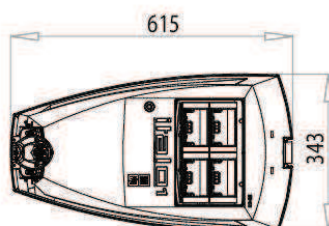
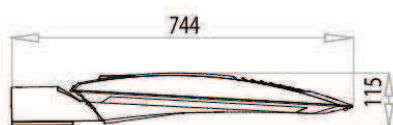
Luce di qualità, eccellente resa cromatica, efficienza energetica. ITALO: un'anteprima sul futuro dell'illuminazione.





COMPOSIZIONI DISPONIBILI:
 Ottiche STEM / STES / STUM /
 STUS / STW / SV: da 1 a 4 moduli

CARATTERISTICHE DEL GRUPPO OTTICO:
 Sistema ottico modulare.
 Temperatura di colore sorgente
 LED: 4000K (3000K, 5700K
 in opzione).
 CRI minimo 70.

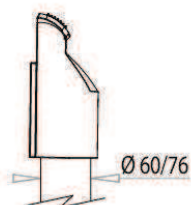


Per scaricare il pacchetto fotometrico
 di ITALO 1, consultare il sito
www.aecilluminazione.it

OPZIONI

ATTACCO PALO Ø33÷Ø60 MM
 Ø60÷Ø76 mm

SCHERMO DI PROTEZIONE
 DISSIPATORE



CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
- Dissipatore in alluminio pressofuso UNI EN 1706 con struttura ad alette.
- Guarnizione poliuretanica.
- Schermo di chiusura serigrafato in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza termica e meccanica IK09.
- Gruppo ottico estraibile in alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268).
- Modulo LED estraibile.
- Piastra cablaggio metallica, estraibile.
- Passacavo a membrana a tenuta stagna.
- Fermacavo integrato.
- Attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706
 $\varnothing 60$ mm (standard),
 $\varnothing 33$ - $\varnothing 60$ mm e
 $\varnothing 60$ - $\varnothing 76$ mm (opzionale).
 Inclinazione testa-palo:
 0° , $+5^\circ$, $+10^\circ$, $+15^\circ$, $+20^\circ$.
 Inclinazione braccio:
 0° , -5° , -10° , -15° , -20° .
- Gancio di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio inox.
- Colore: grigio satinato semilucido.
 Cod. 2B.

Grado di protezione IP66.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Classe di isolamento: I, II.
- Alimentazione:
 $220 \div 240V - 50/60Hz$.
 (Tolleranza standard $\pm 10\%$.
 Altri voltaggi e tolleranze su richiesta).
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fattore di potenza:
 $> 0,9$
 (a pieno carico PLM);
 $> 0,95$
 (a pieno carico F, DA, DAC).
- Connessione di rete per cavi
 sezione massima 4mmq.
- Fusibile opzionale.

- Vita gruppo ottico ($T_a = 25^\circ C$)
 $525mA$:
 $> 70.000hr$ B20L80
 (inclusi guasti critici);
 $> 100.000hr$ L80,
 TM-21;
 $700mA$:
 $> 60.000hr$ B20L80
 (inclusi guasti critici);
 $> 100.000hr$ L80,
 TM-21.

- Opzioni di risparmio energetico:
DA: dimmerazione automatica;
DAC: profilo DA custom;
PLM: scheda di comunicazione ad onde convogliate.





PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Un apparecchio di illuminazione installato in un impianto elettrico standard può essere sottoposto a sbalzi di tensione e disturbi esterni dovuti a fattori quali carichi discontinui sulla linea, guasti sulle linee a monte o a valle e, soprattutto, scariche atmosferiche (negli impianti esterni).

Negli apparecchi a LED, dove la componentistica elettronica è preponderante, la resistenza alle sovratensioni è sinonimo di affidabilità e corretta funzionalità del prodotto.

Grazie alla ricerca e sperimentazione eseguite all'interno dei propri laboratori attrezzati, AEC propone soluzioni dedicate e personalizzate in funzione dell'impianto che il cliente intende realizzare:

CLASSE 1: protezione fino a 10kV.

CLASSE 2: da 6kV fino a 10kV.

Per maggiori approfondimenti è possibile scaricare dal sito www.aecilluminazione.it il report tecnico dedicato alle sovratensioni negli apparecchi a LED.



OTTICHE DISPONIBILI				
NOME	DESCRIZIONE	DISEGNO	FOTOMETRIA	AMBIENTI OPERATIVI
STE-M	OTTICA STRADALE EXTRAURBANO Optica asimmetrica. Illuminazione stradale. Specifica per larghezza strada 1 volta l'altezza del palo.			
STE-S	OTTICA STRADALE EXTRAURBANO Optica asimmetrica. Illuminazione stradale. Specifica per larghezza strada 0,75 volte l'altezza del palo.			
STU-M	OTTICA STRADALE URBANO Optica asimmetrica. Illuminazione stradale e ciclopeditone. Specifica per larghezza strada 1 volta l'altezza del palo.			
STU-S	OTTICA STRADALE URBANO Optica asimmetrica. Illuminazione stradale e ciclopeditone. Specifica per larghezza strada 0,75 volte l'altezza del palo.			
STW	OTTICA STRADALE WIDE EMISSION Optica asimmetrica. Illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. Specifica per larghezza strada 1,25 volte l'altezza del palo.			
SV	OTTICA STRADALE SVINCOLI Optica asimmetrica. Illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. Specifica per larghezza strada 0,5 volte l'altezza del palo.			



SCHEMA INDICATIVO SELEZIONE OTTICHE PER CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE UNI EN 13201																					
Installazione Rapp. L/H					ITALO 1				ITALO 1									ITALO 1			
	1.5								STW												
	1.25				STW				STU-M								STW				
	1				STE-M	STU-M															
	0.75				STE-S	STU-S			STU-S								STE-M				
	0.5				SV																
	0.25								SV												
Categorie UNI EN 13201		CEO	ME1 CE1	ME2 CE2	ME3 CE3	ME4 CE4	ME5 CE5	ME6 CE6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	MEW 1	MEW 2	MEW 3	MEW 4	MEW 5		
		Applicazione Stradale							Applicazione Ciclopeditone						Applicazione Stradale WET Class						



Sistemi di dimmerazione

La tecnologia a LED permette una facile e affidabile regolazione del flusso luminoso. Gli apparecchi sono equipaggiati con un alimentatore elettronico in grado di regolare l'emissione luminosa agendo direttamente sulla corrente che alimenta i LED del gruppo ottico. Nella versione standard l'apparecchio viene fornito con una corrente di alimentazione dei LED costante e pari a 525mA o 700mA. Sono disponibili le seguenti opzioni:

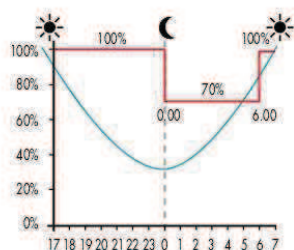
VERSIONE DA (DIM-AUTO)

Regolazione automatica del flusso luminoso

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 nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

Opzione DAC (profilo DIM-AUTO custom)

L'alimentatore è configurato con profilo di dimmerazione custom, personalizzato totalmente dall'utente (fino a 5 livelli di regolazione in 4 step).



L1: 100%

L2: 70%

Tdim: 6hr

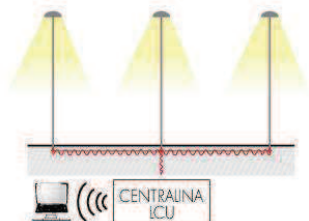
Risparmio*: 1.5%

*Risparmio rispetto alla versione a potenza fissa.

VERSIONE PLM

Regolazione del flusso luminoso tramite onde convogliate

La riduzione del flusso luminoso può essere associata al monitoraggio puntuale e remoto del singolo apparecchio mediante il telecontrollo ad onde convogliate. Con questa opzione, associata ad una centralina LCU, è possibile controllare il singolo punto luce permettendo di realizzare scenari personalizzati di illuminazione. Con quadri di telecontrollo più complessi è possibile monitorare da remoto, tramite reti wireless o GSM/GPRS, il consumo energetico dell'impianto e segnalare eventuali guasti senza interventi di manutenzione in campo.



CENTRALINA LCU

La centralina LCU permette il controllo versatile di un impianto. Il profilo di riduzione può essere personalizzato con una semplice operazione di programmazione locale o da remoto. Gli apparecchi possono essere divisi in sottogruppi con profili di dimmerazione diversi. Possibilità di utilizzo di orologio astronomico o di interfacciamento con dispositivi a commutazione esterni. Installazione, cablaggio e collaudo semplificati. Software di programmazione gratuito.



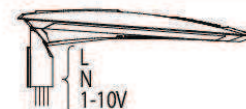


OPZIONI SU RICHIESTA (PREVIA VERIFICA FATTIBILITÀ)

OPZIONE D10 (DIM-10)

Regolazione del flusso tramite controllo analogico 1-10V

Permette la regolazione degli apparecchi di illuminazione tramite un segnale analogico di tensione compreso tra 1V, corrispondente al livello di luminosità minimo, e 10V, corrispondente al livello di luminosità massima. L'apparecchio è predisposto per la connessione dei cavi L-N-1/10V.



OPZIONE DALI (DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE)

Regolazione del flusso tramite interfaccia digitale

DALI è la tecnologia digitale standard per la gestione di apparecchi, basata su un segnale digitale in grado di indirizzare in modo univoco fino a 64 moduli su uno stesso bus. L'apparecchio è predisposto per la connessione dei cavi L-N-DALI.



OPZIONE DB (DIM-BIP)

Regolazione del flusso luminoso bipotenza con cavo pilota

Opzione studiata principalmente per sottopassi stradali o piccoli impianti dove viene richiesta una riduzione di flusso semplice e sincronizzata. L'apparecchio è fornito con un commutatore bipotenza che in funzione della presenza o assenza di tensione su un conduttore aggiuntivo (cavo pilota) stabilisce un regime di funzionamento a potenza piena o ridotta.



OPZIONE DR (DIM-REG)

Regolazione del flusso luminoso da regolatori di flusso

Negli impianti in retrofit a LED può essere presente un regolatore di flusso per lampade a scarica. Con questa opzione l'apparecchio a LED insegue la regolazione di tensione effettuata nell'impianto variando di conseguenza la corrente di alimentazione dei LED. È possibile così far convivere nello stesso impianto apparecchi HID con apparecchi a LED sfruttando i sistemi a risparmio energetico esistenti. Il funzionamento è garantito solo in presenza di regolatori a modulazione di ampiezza e non a parzializzazione (taglio) di fase.

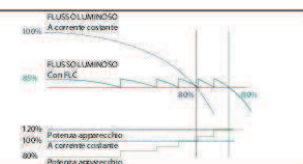


OPZIONI AGGIUNTIVE:

(Abbinabile a tutte le altre opzioni di riduzione del flusso previa verifica fattibilità)

OPZIONE FLC - Recupero del flusso luminoso led

Il decadimento naturale del flusso luminoso dei LED può essere compensato innalzando progressivamente la corrente dei LED durante il loro funzionamento. Questa opzione garantisce un livello praticamente costante del flusso luminoso di uscita. L'impianto di illuminazione può quindi essere progettato considerando un fattore di manutenzione superiore a quanto normalmente utilizzato con il prodotto in versione standard, ottenendo risparmi immediati in termini di energia consumata e/o di costo iniziale dell'impianto. Con l'opzione FLC è possibile anche aumentare la vita dell'impianto.



OPZIONE FR (FULL RANGE) - Range esteso tensione ingresso

Possibilità di alimentare l'apparecchio con una tensione di ingresso estesa (esempio: 120-277V). Questa opzione permette di mantenere il funzionamento dell'apparecchio anche in impianti dove la tensione di alimentazione viene variata ad esempio da regolatori di flusso.

120 - 277 VAC
50 / 60 Hz

OPZIONE FC - FOTOCELLULA

Possibilità di installare un interruttore crepuscolare (fotocellula) che permette di accendere l'apparecchio al tramonto e di spegnerlo all'alba in modo indipendente.

CARATTERISTICHE IMPIANTO E INSTALLAZIONE DEI SISTEMI DI REGOLAZIONE:

	DA/DAC	PLM & LCU	PLM	DB	DR	DALI	D10
Sistema di regolazione indipendente	x						
Sistema di regolazione centralizzato (commutatore/centralina/armadio)		x	x	x	x	x	x
Cambio profilo di riduzione da remoto		x	x	x	x	x	x
Utilizzo cavi aggiuntivi				x		x	x
Necessario Software di telegestione			x				
Software di configurazione gratuito (solo sistemi LED e HID elettronici)		x					
Interfacciamento con sistemi di regolazione esterni (es. sensori PIR, sensori di traffico, interruttori)		x	x		x	x	
Messa in servizio da personale specializzato			x		x	x	x





I dati pubblicati in questo fascicolo non sono impegnativi. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

AEC Illuminazione Srl
I-52010 Subbiano - Arezzo - Italy
Via Righi, 4 - Zona Industriale Castelnuovo
Tel. +39 0575 041110
Fax +39 0575 420878
aec@aecilluminazione.it
www.aecilluminazione.com

Di seguito si allegano le schede indice di prestazione energetica IPEA degli apparecchi illuminanti di progetto fornito dal costruttore



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione S.r.l.
Apparecchio: ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M

Tc: 4000 K
CRI: >70
Flusso apparecchio: 7490 lm
Potenza apparecchio: 57,0 W
Efficienza apparecchio: 131 lm/W

A++	IPEA > 1.15
A+	1.10 < IPEA < 1.15
A	1.05 < IPEA < 1.10
B	1.00 < IPEA < 1.05
C	0.93 < IPEA < 1.00
D	0.84 < IPEA < 0.93
E	0.75 < IPEA < 0.84
F	0.65 < IPEA < 0.75
G	IPEA < 0.65

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale e di grandi aree	IPEA = 2,02	A++
Illuminazione di percorsi ciclopdonali	IPEA = 2,34	A++
Illuminazione di aree verdi e parchi	IPEA = 2,38	A++
Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici	IPEA = 2,30	A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	Illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopdonali	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$



Indice di prestazione degli apparecchi di illuminazione IPEA

DATI APPARECCHIO LED

Produttore: AEC Illuminazione S.r.l.
Apparecchio: ITALO 1 0F2H1 SV 4.5-4M

Tc: 4004 K
CRI: >74

Flusso apparecchio: 7150 lm
Potenza apparecchio: 57,0 W
Efficienza apparecchio: 125 lm/W

A++	IPEA > 1.15
A+	1.10 < IPEA < 1.15
A	1.05 < IPEA < 1.10
B	1.00 < IPEA < 1.05
C	0.93 < IPEA < 1.00
D	0.84 < IPEA < 0.93
E	0.75 < IPEA < 0.84
F	0.65 < IPEA < 0.75
G	IPEA < 0.65

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Illuminazione stradale e di grandi aree IPEA = 1,92
 Illuminazione di percorsi ciclopeditoni IPEA = 2,23
 Illuminazione di aree verdi e parchi IPEA = 2,27
 Illuminazione di centri storici con corpi illuminanti artistici IPEA = 2,19

A++
A++
A++
A++

EFFICIENZA GLOBALE DI RIFERIMENTO (η_r)

	Illuminazione stradale e di grandi aree	Percorsi ciclopeditoni	Aree verdi e parchi	Centri storici e apparecchi artistici
(W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)	(lm / W)
P ≤ 55	60	50	49	51
55 < P ≤ 75	65	56	55	57
75 < P ≤ 105	75	58	57	58
105 < P ≤ 155	81	63	62	63
155 < P ≤ 255	93	67	66	68
255 < P ≤ 405	99	67	66	68

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Di seguito si allega la scheda tecnica dell'alimentatore elettronico dimmerabile che equipaggia l'apparecchio illuminante di progetto fornita dal costruttore OSRAM

Scheda della famiglia di prodotto



OPTOTRONIC

Constant current LED power supplies with 3DIM/DALI



Aree applicative

- Adatto per apparecchi di illuminazione in classe di isolamento I e II
- Adatto per applicazioni in esterni in apparecchi con IP > 54

Vantaggi prodotto

- Ampio range di potenza in uscita: fino a 150 W
- Elevata protezione contro picchi di tensione: fino a 4/6 kV (L-N), 4/6 kV (L/N-PE)
- Possibilità di impostare diverse modalità e livelli di regolazione
- La funzione indipendente di regolazione consente il funzionamento in impianti già esistenti

Caratteristiche prodotto

- Range di corrente in uscita: 75...700 mA
- Impostazione flessibile della corrente



Scheda della famiglia di prodotto

Dati tecnici

Dati elettrici

Descrizione del prodotto	Tensione nominale	Tensione in ingresso	Corrente nominale	Frequenza di rete	Nominal input voltage (SD port)
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	220...240 V	195...264 V ¹⁾	0.28 A ²⁾	50...60 Hz	220...240 V ³⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	220...240 V	195...264 V ¹⁾	0.45 A ¹³⁾	50...60 Hz	220...240 V ³⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	220...240 V	195...264 V ¹⁾	0.72 A ²⁾	50...60 Hz	220...240 V ³⁾

Descrizione del prodotto	Fattore di potenza λ	Total harmonic distortion	Perdita di potenza	Corrente di innesco	Numero max di ECG con autom. da 10 A	No. max di ECG p. circuito autom. 16 A
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	0.95/0.9 ⁴⁾	15 %	8.0 W ⁵⁾	25 A ⁶⁾	9 ⁷⁾	18 ⁷⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	0.95/0.9 ⁴⁾	10 %	10 W ⁵⁾	40 A ¹⁴⁾	6 ⁷⁾	12 ⁷⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	0.95/0.9 ⁴⁾	10 %	15.0 W ⁵⁾	58 A ¹⁷⁾	4 ⁷⁾	9 ⁷⁾

Descrizione del prodotto	No. max di ECG p. circuito autom. 25 A	Resistenza ai transitori (L/N- terra)	Resistenza ai transitori (L/N)
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	28 ⁷⁾	4 kV ⁸⁾	4 kV ⁹⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	22 ⁷⁾	4 kV ⁸⁾	4 kV ⁹⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	20 ⁷⁾	6 kV ⁸⁾	6 kV ⁹⁾

Descrizione del prodotto	Capacità di sovratensione (L/N - SD)	Capacità di sovratensione (SD - Ground)	Potenza in uscita	Efficienza ECG
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	4 kV ⁹⁾	4 kV ⁸⁾	54 W ¹⁰⁾	88 % ¹¹⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	4 kV ⁹⁾	4 kV ⁸⁾	90 W ¹⁵⁾	90 % ¹¹⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	4 kV ⁹⁾	4 kV ⁸⁾	150 W ¹⁸⁾	90.5 % ¹¹⁾

Descrizione del prodotto	Tensione in uscita	U-OUT	Corrente in uscita	Output current tolerance
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	30...120 V	120 V	350...700 mA	±5 %
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	64...245 V	260 V	350...700 mA	±5 %
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	95...335 V	350 V	350...700 mA	±5 %

Descrizione del prodotto	Minimum output current	Isolamento galvanico primario/secondario
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	75 mA	3.75 kV ¹²⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	75 mA	3.75 kV ¹⁶⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	75 mA	3.75 kV ¹⁶⁾

¹⁾ Intervallo di tensione consentito

²⁾ a 230 V

³⁾ in relation to L/N

⁴⁾ Minima/Pieno carico a 230 V/Mezzo carico a 230 V

⁵⁾ Massima

⁶⁾ twidth = 250 μ s (misurato al 50% della corrente di picco)

⁷⁾ Tipo B

⁸⁾ EQUI @ 12 Ohm acc. to EN 61547

⁹⁾ @ 2 Ohm, acc. to EN61547

Scheda della famiglia di prodotto

¹⁰⁾ Carico parziale 10...54 W

¹¹⁾ A pieno carico e 230 V

¹²⁾ SELV-equivalent

¹³⁾ Massimo a 230 V

¹⁴⁾ $t_{width} = 330 \mu s$ (misurato al 50% della corrente di picco)

¹⁵⁾ Carico parziale 23...90 W

¹⁷⁾ $t_{width} = 360 \mu s$ (misurato ad un'intensità del 50% I)

¹⁶⁾ Isolamento doppio

¹⁸⁾ Carico parziale 34...150 W

Dimensioni e peso

Descrizione del prodotto	Distanza tra fori di fissaggio-lunghezza	Distanza tra fori di fissaggio-larghezza	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Peso prodotto
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	122.5 mm	-	133.0 mm	77.0 mm	48.0 mm	725.00 g
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	122.5 mm	-	133.0 mm	77.0 mm	48.0 mm	725.00 g
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	160.0 mm	90.0 mm	170.0 mm	100.0 mm	40.0 mm	1100.00 g
Descrizione del prodotto	Sezione dei cavi, lato ingresso	Sezione dei cavi, lato uscita	Spellatura dei cavi in ingresso			
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	0.25...2.5 mm ^{2 1)}	0.25...1.5 mm ^{2 2)}	10...11 mm ³⁾			
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	0.25...2.5 mm ^{2 1)}	0.25...1.5 mm ^{2 2)}	10...11 mm ³⁾			
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	0.25...2.5 mm ^{2 1)}	0.25...1.5 mm ^{2 2)}	10...11 mm ³⁾			

¹⁾ Flessibile

²⁾ LEDset solo 0,2...0,5 mm²

³⁾ Polo equipotenziale 8.5...9.5

Scheda della famiglia di prodotto

Disegno con quote

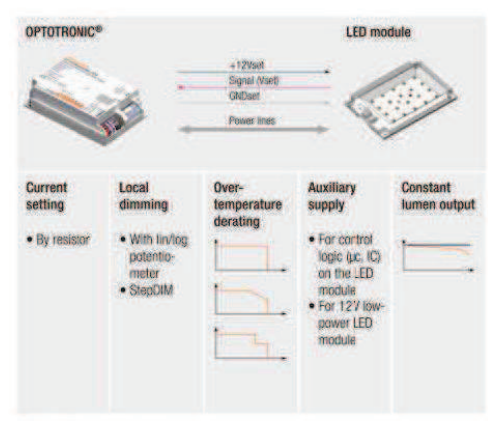


Figure 1: LEDset application features

OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E

Temperatura

Descrizione del prodotto	Temperatura ambiente	Temperatura di stoccaggio	Temperatura massima nel punto di prova T	Max temp involucro in caso di malfunzion
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	-30...+60 °C	-20...80 °C	85 °C ¹⁾	110 °C
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	-30...+55 °C	-25...80 °C	90 °C ¹⁾	110 °C
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	-30...+55 °C	-20...80 °C	85 °C ¹⁾	120 °C

¹⁾ Massimo a punto Tc

Durata

Descrizione del prodotto	Durata ECG
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	85000 h ¹⁾
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	85000 h ²⁾
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	85000 h ¹⁾

¹⁾ A tcase = 75 °C al punto tc / tasso di guasto del 10 %

²⁾ A tcase = 80 °C al punto tc / tasso di guasto del 10 %

Scheda della famiglia di prodotto

Durata stimata

Tipo				
OT 50/220-240/700 3DIMLT+ E	Temperatura ambiente ECG [ta]	60	50	45
	Temperatura punto tc [°C]	85	75	70
	Durata [h]	50000 ¹⁾	85000 ¹⁾	100000 ¹⁾
OT 90/220-240/700 3DIMLT+ E	Temperatura ambiente ECG [ta]	55	45	40
	Temperatura punto tc [°C]	90	80	75
	Durata [h]	50000 ²⁾	85000 ²⁾	100000 ²⁾
OT 150/220-240/700 3DIMLT+ E	Temperatura ambiente ECG [ta]	55	45	40
	Temperatura punto tc [°C]	85	75	70
	Durata [h]	50000 ³⁾	85000 ³⁾	100000 ³⁾

¹⁾ Max. 10% failure rate at tc max and input voltage 230 V_{AC}

²⁾ Max. 10% failure rate at tc max and input voltage 230 V_{AC}

³⁾ Max. 10% failure rate at tc max and input voltage 230 V_{AC}

Caratteristiche

Descrizione del prodotto	Dimmerabile	Interfaccia per la regolazione	Campo di regolazione	Idoneo per apparecchi con vetro frontale
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	SI	3DIM / DALI / StepDIM / AstroDIM	10...100 % ¹⁾	I / II
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	SI	3DIM / DALI / StepDIM / AstroDIM	10...100 % ¹⁾	I / II
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	SI	3DIM / DALI / StepDIM / AstroDIM	10...100 % ¹⁾	I / II
Descrizione del prodotto	Constant Lumen Function	Ingresso coefficiente temperatura negati	Protezione contro il surriscaldamento	
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	Programmabile	SI ²⁾	Reversibile automatico	
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	Programmabile	SI ²⁾	Reversibile automatico	
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	Programmabile	SI ²⁾	Reversibile automatico	
Descrizione del prodotto	Protezione contro il sovraccarico	Protezione contro i corto circuiti	Prova funzionamento a vuoto	Lunghezza massima cavi ECG/lampada
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	Reversibile automatico	Reversibile automatico	SI	2.0 m
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	Reversibile automatico	Reversibile automatico	SI	2.0 m
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	Reversibile automatico	Reversibile automatico	SI	2.0 m

¹⁾ Corrente di uscita nominale 700 mA

Scheda della famiglia di prodotto

²⁾ Supporti 10K, 5%, NCP18XH103/03RB

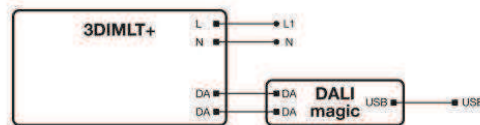
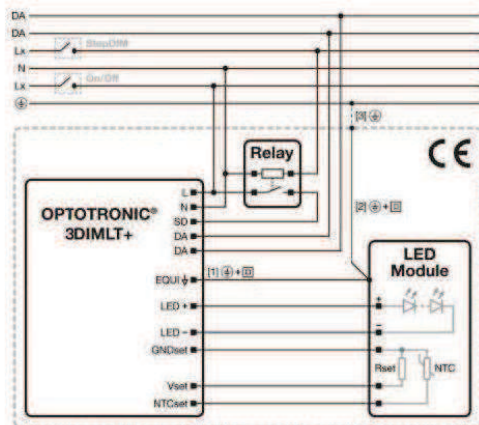
Certificati, Norme, Direttive

Descrizione del prodotto	Grado di protezione	Norme
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	IP20 ¹⁾	Secondo IEC 61347-1/Secondo IEC 61347-2-13/Secondo IEC 62384/Secondo EN 55015:2006 + A1:2007 + A2:2009/Secondo IEC 61000-3-2/Secondo IEC 61000-3-3/Secondo IEC 61547/Secondo IEC 62386-101/Secondo IEC 62386-102/Secondo IEC 62386-207
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	IP20 ¹⁾	Secondo IEC 61347-1/Secondo IEC 61347-2-13/Secondo IEC 62384/Secondo EN 55015:2006 + A1:2007 + A2:2009/Secondo IEC 61000-3-2/Secondo IEC 61000-3-3/Secondo EN 61547/Secondo IEC 62386-101/Secondo IEC 62386-102/Secondo IEC 62386-207
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	IP20 ¹⁾	Secondo IEC 61347-1/Secondo IEC 61347-2-13/Secondo IEC 62384/Secondo EN 55015:2006 + A1:2007 + A2:2009/Secondo IEC 61000-3-2/Secondo IEC 61000-3-3/Secondo EN 61547/Secondo IEC 62386-101/Secondo IEC 62386-102/Secondo IEC 62386-207
Descrizione del prodotto	Marchi di approvazione	
OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	CE / ENEC 10 / VDE	
OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	CE / ENEC 10 / VDE	
OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	CE / ENEC 10 / VDE	

¹⁾ IP Fixture rating > IP54

Scheda della famiglia di prodotto

Schema di cablaggio



OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E

OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E, OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E

Consigli di applicazione

Per informazioni più dettagliate e grafici consultare la scheda tecnica

DST_00.01 Testo delle specifiche [calc.]

- Shut down of output load happens if the input voltage of the load is below the allowed minimum output voltage of the driver. The driver automatically tries to switch on the load cyclically.
- In case the input voltage of the load exceeds the output voltage range of the driver, it automatically reduces the output current to keep the output voltage controlled to the maximum allowed output voltage.
- The driver automatically reduces the output current in case the maximum allowed output power is exceeded.
- The EQUI pin should be connected to the heat sink of the LED module to improve the surge withstand capability of the system and EMI in critical luminaires.
- Several external NTCs are supported for temperature protection of the LED module or luminaire. The type of NTC can be selected in the programming software in the temperature based mode. By default the resistor based mode is activated with following values: start derating: 6.3 kOhm, end derating 5.0 kOhm, shut off: 4.3 kOhm, derating level 50 %.
- The default dimming mode is StepDIM / AstroDIM / DALI (wiring selection) with following values for:- StepDIM: 100 % on, 50 % dimming level if SD port is active, fade time 180 s- AstroDIM: 100 % on, 50 % dimming level, 6 h dimming duration, start of dimming duration 2 h before the middle of the average switched-on time, fade time 180 s
- The constant lumen feature is disabled by default.
- If any output level is below the physical min level, the physical min level will be used.
- An external relay connected in front of the SD port is necessary in installations with leakage currents from N and L exceeding the defined limits per device (SD input current: active > 650 µAp and inactive < 12 µAp). The relay needs to be selected in a way that it is not switched or hold by the occurring leakage currents in the installation. This relay is also needed to ensure the












Scheda della famiglia di prodotto

compatibility with the new 4DIMLT2 OPTOTRONIC drivers.

Supporto tecnico e di vendita

Supporto tecnico e di vendita www.osram.it

Download dati

File	
	Brochure APPLICATION GUIDE. The LEDset interface. (GB)
	Brochure LMS 3 DIM Flyer (GB)
	Brochure 3DIM - controll gears - Reliable, durable and efficient (G)
	Brochure 3DIM Application Guide (GB)
	Certificati OT VDE ENEC marks approval (G)
	Dichiarazioni di conformità CE Conformity OT 50220-240700 3DIMLT+ E
	Dati CAD 3-dim CAD OT 50-90-3DIM LT
	Filmato di prodotto 3DIM Astro, StepDIM, DALI Video
	Dichiarazioni di conformità CE Conformity OT 90220-240700 3DIMLT+ E
	Dichiarazioni di conformità CE Conformity OT 150220-240700 3DIMLT+ E
	Dati CAD 3-dim CAD OT 150-3DIM LT

Dati logistici

Codice prodotto	Descrizione del prodotto	Unità di imballo (Pezzi/unità)	Dimensioni (lunghezza x profondità x altezza)	Volume	Peso lordo
4008321863539	OT 50/220...240/700 3DIMLT+ E	Cartone di spedizione 20	483 mm x 285 mm x 167 mm	22.99 dm ³	15120.00 g
4008321863515	OT 90/220...240/700 3DIMLT+ E	Cartone di spedizione 20	483 mm x 285 mm x 167 mm	22.99 dm ³	15471.00 g
4008321978202	OT 150/220...240/700 3DIMLT+ E	Cartone di spedizione 10	303 mm x 285 mm x 205 mm	17.70 dm ³	11587.00 g

1) Il codice prodotto indicato descrive la minore quantità che può essere ordinata. Una unità di spedizione può contenere uno o più di un singolo prodotto. Quando si inserisce un ordine, per la quantità inserire una o più unità di spedizione.

CALCOLO DELL'INDICE PARAMETRIZZATO DI EFFICIENZA DELL'IMPIANTO IPEI

Così come definito nell'Allegato E del DGR.1732 12/11/2015 l'indice IPEI si calcola come di seguito:

$$\text{IPEI} = \frac{\text{SL}}{\text{SL}_R} \times k_{\text{inst}} \quad (\text{in luminanza}) \text{ per ambiti stradali, e}$$

$$\text{IPEI} = \frac{\text{SE}}{\text{SE}_R} \times k_{\text{inst}} \quad (\text{in illuminamento}) \text{ per gli altri ambiti}$$

Nel caso specifico di impianti progettati in illuminamento (altri ambiti, categorie illuminotecniche C e P):

$$\text{IPEI} = \frac{\text{SE}}{\text{SE}_R} \times k_{\text{inst}} = \frac{\text{SE}}{\text{SE}_R} \times \left(0,524 + \frac{E_m}{E_{m, \text{rif}} \times 2,1} \right) \quad \text{dove:}$$

SE SLEEC per illuminamento impiegato per tratti misti quando la normativa richiede un calcolo in illuminamento. E' determinato in base ai calcoli illuminotecnici, secondo la formula indicata di seguito

SE_R SLEEC di riferimento per illuminamento (vedi Tabelle 3 e 4 Allegato E)

k_{inst} coefficiente di installazione; coefficiente che premia gli apparecchi che, a parità di caratteristiche, garantiscono una interdistanza più elevata

E_m (lux) illuminamento medio mantenuto risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80 (solo per il calcolo IPEI)

E_{m, rif} (lux) illuminamento medio mantenuto di riferimento, per la classe illuminotecnica di progetto adottata (da UNI EN 13201-2)

Lo SLEEC in illuminamento (SE) è espresso dalla formula

$$\text{SE} = \frac{P_{\text{app}}}{E_m \times i_{\text{rif}} \times l_{\text{media}}} = \left[\frac{W}{\text{lux} \times \text{m}^2} \right] \quad \text{dove:}$$

P_{app} (W) potenza reale assorbita dall'apparecchio, intesa come somma delle potenze assorbite dalla sorgente e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore / reattore, condensatore, ecc.). Tale potenza può venire espressa come $P_{\text{sorgente}} / \eta_b$ in cui P_{sorgente} è la potenza nominale della sorgente e η_b è il rendimento dell'alimentatore

E_m (lux) illuminamento medio mantenuto risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80 (solo per il calcolo IPEI)

l_{media} (m) larghezza media della carreggiata o della zona illuminata

i_{rif} (m) interdistanza di riferimento in un impianto di pubblica fra un punto luce e l'altro computata secondo lo schema espresso dall'Allegato E

Nota: nel caso in cui, per il calcolo in illuminamento, non sia possibile riferirsi ad una tipologia di installazione con file omogenee di apparecchi di illuminazione, è possibile calcolare il valore SE nel modo seguente:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \times S_{media}} \text{ dove:}$$

S_{media} (mq) l'area media illuminata di ciascun apparecchio di illuminazione. Nel caso di più apparecchi insistenti sulla stessa area, occorre dividere quest'area per il numero di apparecchi presenti al fine di ottenere l'area media illuminata teorica

Per il presente progetto relativo ad una illuminazione di un parcheggio pubblico, applicando quest'ultima formula, abbiamo:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \times S_{media}} = \frac{57}{8,08 \times 629} = 0,0112$$

dove 57 è la massima potenza, 8,08 sono i lux medi calcolati con coefficiente di manutenzione 0,8 e 629 è l'area illuminata da ciascun apparecchio (37,0m x 17m)

e

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \times S_{media}} = \frac{41,0}{5,39 \times 629} = 0,0121$$

dove 41,0 è la potenza ridotta (al 76%), 5,39 sono i lux medi calcolati con coefficiente di manutenzione 0,8 e 629 è l'area illuminata da ciascun apparecchio (37,0m x 17m)

Con SE_R pari a 0,09 (Tabella 4 per categoria P3) e $E_{m,rif}$ pari a 7,5lux (Tabelle UNI EN 13201-2 per categoria P3), abbiamo un

$$IPEI = \frac{SE}{SE_R} \times K_{inst} = \frac{SE}{SE_R} \times \left(0,524 + \frac{E_m}{E_{m,rif} \times 2,1} \right) = \frac{0,0112}{0,09} \times \left(0,524 + \frac{8,08}{7,5 \times 2,1} \right) = \mathbf{0,129}$$

nel caso di funzionamento alla massima potenza, che raffrontato con la tabella 1 dell'Appendice E è pari ad una **Classe A++** che è la classe massima richiesta dal DGR 1732 del 12/11/2015 art.4, comma 1, punto c, parte I

Con SE_R pari a 0,11 (Tabella 4 per categoria P4) e $E_{m,rif}$ pari a 5,0lux (Tabelle UNI EN 13201-2 per categoria P4), abbiamo un

$$IPEI = \frac{SE}{SE_R} \times K_{inst} = \frac{SE}{SE_R} \times \left(0,524 + \frac{E_m}{E_{m,rif} \times 2,1} \right) = \frac{0,0121}{0,11} \times \left(0,524 + \frac{5,39}{5,0 \times 2,1} \right) = \mathbf{0,114}$$

nel caso di funzionamento alla potenza ridotta, che raffrontato con la tabella 1 dell'Appendice E è pari ad una Classe A++ che è la classe massima richiesta dal DGR 1732 del 12/11/2015 art.4, comma 1, punto c, parte I

6. DESCRIZIONE CALCOLI ILLUMINOTECNICI

I calcoli eseguiti e raccolti nel documento **PE.U.ADP.IE.08 "AREA DI INTERVENTO "6" CALCOLI ILLUMINOTECNICI PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"** sono stati realizzati con il programma DIALUX 4.13.

La pavimentazione considerata ai fini dei calcoli è classificata C2, rappresentativa delle pavimentazioni in asfalto.

Il fattore di manutenzione considerato ai fini dei calcoli con lampade LED, così come indicato dalla DGR 1732 Allegato "F" paragrafo 2.5, MF è pari a **0,7**.

Il fattore di manutenzione MF è stato ricavato attraverso la seguente:

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF$$

dove:

- LLMF fattore di deprezzamento del flusso luminoso della sorgente (led), pari a 0,8 così come indicato nel foglio caratteristiche principali dell'apparecchio (B10L80 per >90000 ore)
- LSF fattore di sopravvivenza della sorgente pari a circa 0,98 dopo 90000 ore di funzionamento (1/5 del failure rate indicato del 10%)
- LMF fattore di deprezzamento dell'apparecchio vale a dire lo sporco che si accumula sul vetro di protezione o alle lenti applicate ai diodi (nel nostro caso 0,89 considerando che l'apparecchio ha un grado di protezione IP66, inquinamento basso dell'area ed un ciclo di pulizia ogni 4 anni) così come ricavabile dalla tabella 12 del DGR 1732, valori di deprezzamento LMF per apparecchi a scarica (CIE 154:2003)

Pertanto abbiamo $MF = 0,8 \times 0,98 \times 0,89 = 0,697$ arrotondato a 0,7

Nei calcoli sono state adottate le griglie di calcolo specificate nella Norma UNI 13201-3 del 2016 dove possibile e comunque in accordo con quanto previsto dalla UNI 11248 Cap.10.

Così come indicato nel DGR 1732, Appendice F, capitolo 2.4.1 per le situazioni che fanno riferimento alle categorie illuminotecniche P, per le quali non è specificato alcun requisito sull'abbagliamento, si devono adottare i valori riportati nella tabella 11 "classi di intensità luminosa e di indice di abbagliamento da rispettare per le classi illuminotecniche P", per cui:

-per una categoria illuminotecnica P3, classe di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6
-per una categoria illuminotecnica P4, classe di intensità luminosa G4 e indice di abbagliamento D5
vedi UNI EN 13201-2 Appendice A.

Nel documento allegato **PE.U.ADP.IE.08 "AREA DI INTERVENTO "6" CALCOLI ILLUMINOTECNICI PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"** sono presenti i calcoli effettuati nelle condizioni di progetto "serale" e "notturno" (potenza ridotta), con il coefficiente di manutenzione di progetto 0,7 e con il coefficiente 0,8 ("serale" e "notturno") così come richiesto per il calcolo dell'indice IPEI.

7. PIANO DI MANUTENZIONE

Il presente piano di manutenzione vuole individuare gli interventi manutentivi con le relative frequenze al fine di garantire l'efficienza e la durabilità delle opere previste nel presente progetto.

A tal fine il presente documento è completo di un manuale d'uso in cui vengono specificate le parti da mantenere, la loro descrizione e le modalità di un loro corretto uso, un manuale di manutenzione e un programma di manutenzione. L'intendimento è quello di far conoscere le corrette modalità di funzionamento delle opere, evitare e/o limitare modi d'uso impropri, favorire una corretta gestione che eviti un degrado anticipato, permettere di riconoscere tempestivamente i fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici responsabili. I fini sono principalmente di prevenire e limitare gli eventi di guasto e di evitare un invecchiamento precoce degli elementi e dei componenti l'opera.

MANUALE D'USO

L'attività di gestione integrata degli impianti di pubblica illuminazione di proprietà pubblica comprende le seguenti attività:

1. gestione amministrativa ed approvvigionamento dell'energia;
2. manutenzione ordinaria;
3. pronto intervento;
4. sostituzione delle lampade;
5. mantenimento dell'impianto in condizioni di efficienza;
6. sostituzione e adeguamento dei cavi elettrici;
7. sostituzione di sostegni ed apparecchi illuminanti;
8. ripristino di danni dovuti a terzi o a cause di forza maggiore.

La metodologia di rilevamento deve individuare le seguenti caratteristiche essenziali degli impianti:

- proprietari e gestori (Municipalità, ENEL, IREN o altri);
- alimentazione, potenze elettriche impiegate e tipo di distribuzione elettrica;
- tipologie degli apparecchi installati (stradali, lampioni, sfere, etc..) e dei supporti adottati (pali singoli e multipli, torri faro, a sospensione, a mensola o parete, etc..);
- distribuzione delle lampade installate negli impianti suddivise per tipo (fluorescenza, sodio AP o BP, Ioduri Metallici, Mercurio, a LED, etc...) ed in base alle potenze (50W, 100W, etc...);
- presenza di: abbagliamenti molesti, illuminazione intrusiva, evidenti inquinamenti luminosi, disuniformità, insufficienza o sovrabbondanza di illuminazione;
- il miglioramento dell'efficienza energetica si traduce in un incremento dell'efficienza nell'illuminazione: quindi effetti economici diretti grazie alla riduzione dei consumi energetici a parità di servizio reso (funzionalità) ed effetti economici indiretti, quali la riduzione degli incidenti stradali e la riqualificazione di zone urbane.

Pertanto, ai fini delle presenti considerazioni, è opportuno indicare solo due tipologie di manutenzione:

- manutenzione ordinaria, intesa come conservativa della funzione alla quale sono destinati gli impianti, o sostitutiva di parti che non causano disagi apprezzabili (es. sostituzione di una lampada);
- manutenzione su guasto o straordinaria, intesa come sostituzione di parti rilevanti di impianto, o che comunque fuori servizio creano disagi apprezzabili (senza modifica dell'assetto o della potenzialità dell'impianto stesso; es. riparazione di un apparecchio non funzionante).

I benefici attesi dalla manutenzione di un impianto sono:

1. assicurare la continuità del servizio almeno per i componenti critici di una determinata attività;
2. allineare lo stato di obsolescenza degli impianti con la curva di ammortamento prevista;
3. mantenere il livello di sicurezza originario nei confronti di persone o cose.

Spesso le tre esigenze sopra delineate sono presenti contemporaneamente ma con pesi diversi e assegnare la priorità a l'una o l'altra cambia il profilo manutentivo da adottare. Un nuovo impianto realizzato a regola d'arte ha tutte le apparecchiature efficienti ed affidabili che garantiscono la continuità del servizio. Per assicurare questi requisiti nel tempo, oltre ad un corretto utilizzo, sono necessari periodici controlli ed interventi (pur semplici) sull'impianto. Anche le migliori installazioni, che statisticamente hanno una durata di vita di almeno 30 anni, sono soggette a guasti, la maggior parte dei quali riconducibili a inefficaci o assenti manutenzioni.

Le principali cause di guasto possono essere:

- cedimento delle capacità dielettriche dei materiali isolanti;
- riduzione del grado di protezione delle apparecchiature con conseguente esposizione ad agenti atmosferici ed inquinamento;
- logorio da vibrazioni od urti delle apparecchiature elettromeccaniche;
- sovraccarico dell'impianto.

MANUALE DI MANUTENZIONE ORDINARIA (PROGRAMMATA E PREVENTIVA)

Si indicano, in via del tutto generale, alcuni interventi di manutenzione ordinaria e preventiva, volti ad un corretto e sicuro utilizzo degli impianti elettrici ed elettronici, con la relativa cadenza degli intervalli di tempo.

Ogni 6 mesi:

- verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento degli interruttori orari;
- controllare l'assenza di abrasioni nei cavi, sfiammate nel quadro elettrico e "giochi" nelle giunzioni / morsetti di attestazione cavi;
- controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test), l'intervento degli interruttori differenziali.

Ogni anno:

- eseguire la pulizia di tutti gli apparecchi illuminanti dopo il primo anno di funzionamento. Durante l'intervento, in funzione dello stato di pulizia, si potrà valutare se mantenerlo con la cadenza considerata nel calcolo del fattore di manutenzione, pari a 4 anni, o variarlo;
- eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti;
- controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.);
- verificare il corretto funzionamento dell'interruttore orario astronomico e/o del relè a fotocellula (crepuscolare);

Ogni 2 anni:

- eseguire la misura della resistenza dell'impianto di terra (da riportare nel registro se previsto);
- eseguire delle misure di conducibilità sulle principali linee;
- inoltre si ricorda che le Guide CEI-INAIL forniscono prescrizioni per la verifica periodica degli impianti elettrici utilizzatori nei riguardi degli obblighi previsti dal **D.M. dello Sviluppo Economico n.37 del 22/01/2008 (ex. L. 46/90)**, - "Norme per la sicurezza degli impianti".

In occasione della prima pulizia programmata degli apparecchi, se non realizzato in precedenza, è consigliato effettuare il censimento e la numerazione degli stessi. Il censimento può essere effettuato riportando le informazioni relative a ciascun punto luce ed ogni altro componente della rete su appositi moduli cartacei, concepiti in modo tale da poter essere facilmente riversati in una banca dati organizzata su supporto informatico.

I centri luminosi potranno essere individuati tramite un codice alfanumerico (esempio lettera identificativa quadro, lettera identificativa strada e numero progressivo del centro luminoso) e provvisti di targhetta di identificazione. I vantaggi di questo intervento sono evidenti:

- la precisione con cui è possibile segnalare ed individuare i punti luce in avaria o con problemi, riduce il ricorso all'accensione della rete durante le ore diurne, evita errori e riduce il tempo impiegato dal manutentore
- la trasmissione di informazioni tra manutentore, gestore impianto ed altri enti pubblici risulta più efficace

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

PULIZIA POZZETTI

- **Intervento manutentivo:** pulizia dei manufatti con rimozione del materiale depositato.
- **Periodicità intervento:** indispensabile con cadenza annuale.
- **Ditta incaricata:** personale specializzato.
- **Rischi potenziali:** punture, tagli, abrasioni, scivolamento, caduta da argine, contatto con sostanze pericolose e/o attrezzi.
- **Attrezzature di sicurezza in esercizio:** nessuna.
- **Dispositivi ausiliari in dotazione:** DPI: guanti protettivi, otoprotettori in base alla valutazione del rischio rumore, giacca ad alta visibilità, scarpe di sicurezza.
- **Osservazioni:** utilizzare utensili ed attrezzature a norma (verificare che gli utensili siano dotati delle protezioni regolamentari).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

- **Periodicità dell'intervento:** indispensabile con cadenza annuale, biennale, triennale o quadriennale secondo quanto stabilito.
- **Interventi manutentivi:**
 - sui pali verifica stabilità geometrica, verifica assenza di corrosione e se necessario intervenire, verifica stato di conservazione dell'eventuale verniciatura e se necessario intervenire;
 - sulle armature pulizia ed eventuale sostituzione lampade o moduli led non funzionanti, eventuale sostituzione di accenditori, reattori, condensatori, fusibili e limitatori di sovratensione non funzionanti, verifica delle connessioni.
 - sul quadro elettrico controllo delle connessioni e dei contatti (ossidazioni), ispezione delle linee, controllo delle dispersioni e impianto di messa a terra.
- **Ditta incaricata:** personale specializzato.
- **Rischi potenziali:** tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); scosse, folgorazione.
- **Attrezzature di sicurezza in esercizio:** idonee per gli interventi necessari con le modalità previste dalla normativa vigente (CEI 11-27 e CEI EN 50101-1) che definiscono i ruoli dei soggetti preposti alle attività e le modalità operative.
- **Osservazioni:** Prima di effettuare manutenzioni su qualsiasi parte dell'impianto elettrico, togliere tensione agendo sul relativo interruttore principale. Le manutenzioni debbono essere eseguite da personale qualificato e secondo le norme CEI in vigore" (es. la CEI 11-27, CEI 64-8, fasc. 2763 sui lavori sotto tensione, ecc.).

SOSTITUZIONE PROGRAMMATA SORGENTE LED

Le sorgenti luminose a LED, al contrario delle sorgenti luminose tradizionali, non tendono a spegnersi improvvisamente esaurita la loro vita utile, ma diminuiscono gradualmente il loro flusso luminoso iniziale fino ad esaurirsi completamente in un periodo molto lungo.

In merito alla frequenza di sostituzione della sorgente led, in considerazione che:

- il costruttore dichiara una durata utile ed aspettativa di vita dei propri LED dopo 90.000 ore di funzionamento a piena potenza pari a L80B10 (valore considerato per il calcolo del fattore di manutenzione, a sua volta utilizzato per lo sviluppo del calcolo illuminotecnico), cioè che al raggiungimento e superamento delle 90.000 ore di funzionamento l'90% (B10) dei componenti presenta un flusso residuo pari o superiore all'80% del flusso iniziale (L80);
- gli apparecchi di progetto saranno equipaggiati di alimentatore elettronico dimmerabile per la parzializzazione della potenza nelle ore notturne (70% circa), che riduce di oltre il 50% le ore di funzionamento a piena potenza

si può ipotizzare che i livelli di illuminamento minimi calcolati saranno garantiti anche oltre le 90.000 ore di funzionamento.

Considerato quanto sopra scritto e che le ore di funzionamento annue di un impianto d'illuminazione pubblica sono pari a circa 4.200 ore, si può ragionevolmente ipotizzare una sostituzione delle sorgenti LED al raggiungimento di 24 anni di funzionamento.

SOSTITUZIONE PROGRAMMATA ALIMENTATORI DIMMERABILI

Il costruttore dichiara una durata stimata di 85000 ore considerando una temperatura ambiente ECG (ta) di 50°C ed una temperatura punto tc di 75°C ed un massimo failure rate del 10%. Per cui considerato quanto dichiarato e che le ore di funzionamento annue di un impianto d'illuminazione pubblica sono pari a circa 4200 ore di cui più del 50% a regime ridotto, si può ragionevolmente ipotizzare una sostituzione dell'alimentatore alla scadenza di 24 anni di funzionamento.

Rientrano nella manutenzione straordinaria tutti gli interventi non compresi nella manutenzione ordinaria quali:

- la riparazione in officine o a sostituzione completa di elementi del sistema (armature, sostegni, gruppi ottici, ecc.), al termine della loro vita utile o se danneggiati a seguito di incidenti
- gli interventi di messa a norma, miglioramento o integrazione delle prestazioni, con aggiunta o sostituzione di elementi o componenti del sistema

Di seguito si allega la scheda "Istruzioni di Montaggio e Manutenzione" dell'apparecchio di progetto fornita dal costruttore.



15 Made in Italy

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO E MANUTENZIONE

italo1

ITALO1_M/ITA - Rev 08 of 27/10/14

Page 1 of 4



Fig. 1

Viti M8 + rondelle grower e rondelle piane
Chiave brugola: 6mm
Momento torcente: 10Nm

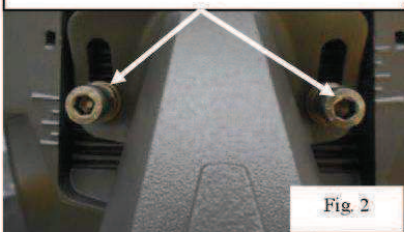


Fig. 2

MONTAGGIO E MANUTENZIONE

Montaggio su testa-palo o braccio

ITALO 1 viene fornito con attacco universale testa-palo/braccio in funzione della versione ordinata:

- attacco Ø33mm-60mm.
- attacco Ø60mm-76mm.

Posizionare l'attacco come indicato in Fig. 5A (Testa-palo) o in Fig. 5B (Braccio).
Inclinazioni possibili:

- attacco testa-palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°
- attacco braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°

Utilizzare le opportune tacche di regolazione come indicato in Fig. 3A e 3B.

La regolazione dell'inclinazione dell'apparecchio può essere effettuata allentando solamente le due viti (Fig. 2).

Fissare l'attacco all'apparecchio con le due viti M8 secondo le indicazioni di Fig. 2.

Fissare l'attacco al palo/braccio secondo le indicazioni di Fig. 4.

Per evitare un eventuale allentamento dei grani, vengono forniti 2 dadi in acciaio inox 8Ma, da serrare sui grani con come indicato in Fig. 4.

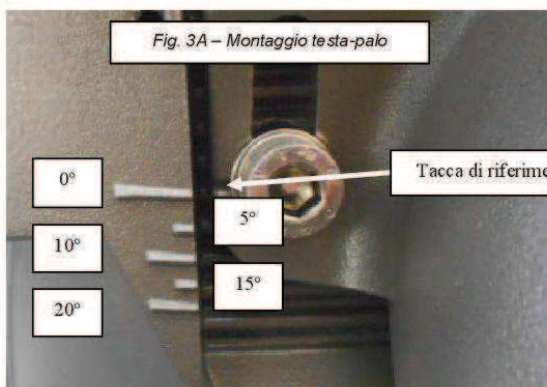


Fig. 3A - Montaggio testa-palo

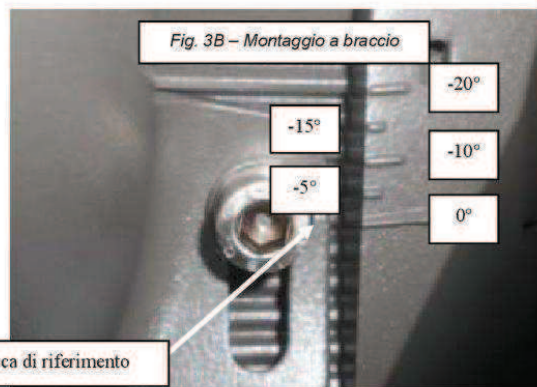


Fig. 3B - Montaggio a braccio

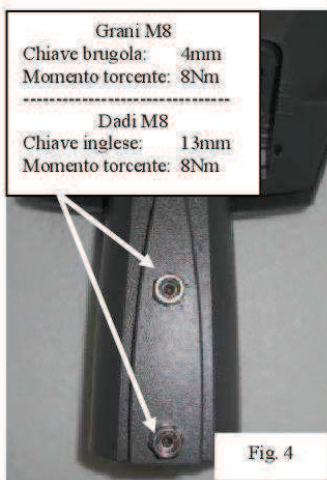


Fig. 4

Grani M8
Chiave brugola: 4mm
Momento torcente: 8Nm

Dadi M8
Chiave inglese: 13mm
Momento torcente: 8Nm

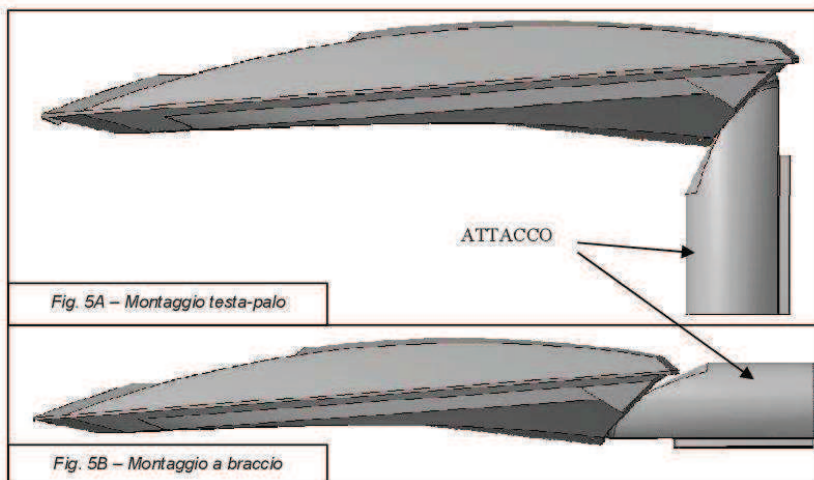


Fig. 5A - Montaggio testa-palo



Fig. 5B - Montaggio a braccio



ISTRUZIONI DI MONTAGGIO E MANUTENZIONE

italo1

ITALO1_M/TA - Rev 03 of 27/10/14

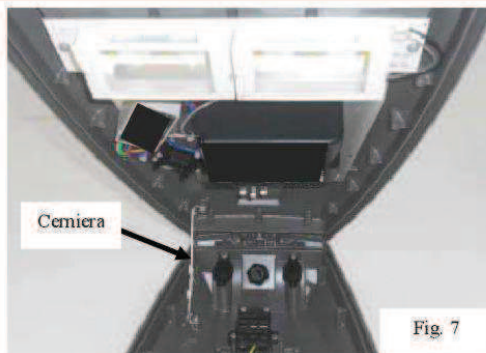
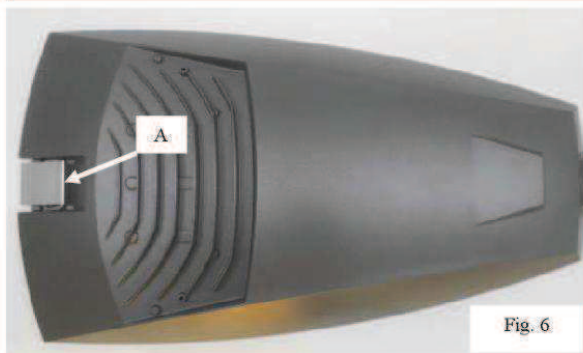
Page 2 of 4

Collegamenti elettrici

Per accedere alle parti elettriche, occorre sbloccare il gancio di chiusura (A - Fig. 6) e sollevare la copertura fino all'azione della cerniera (Fig.7).

- **Apparecchio con pressacavo:** seguire le indicazioni di Fig. 8. Non è necessario serrare il fermacavo del sezionatore sulla guaina esterna del cavo di alimentazione. Il fermacavo deve comunque essere serrato per mantenere i cavi in posizione.
- **Apparecchio con membrana:** seguire le indicazioni di Fig. 9. è necessario serrare il fermacavo del sezionatore sulla guaina esterna del cavo di alimentazione.

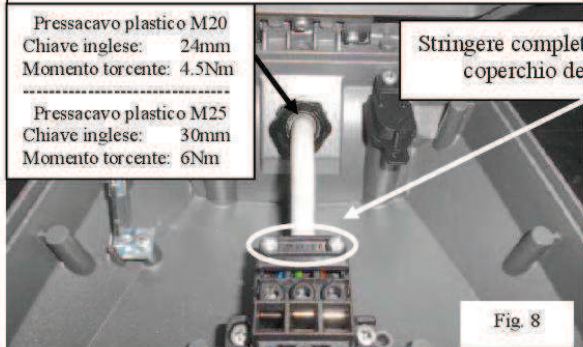
In caso l'apparecchio sia fornito con opzione PLM, prima della chiusura, annotarsi il serial number del dispositivo di telecontrollo.



VERSIONE CON PRESSACAVO

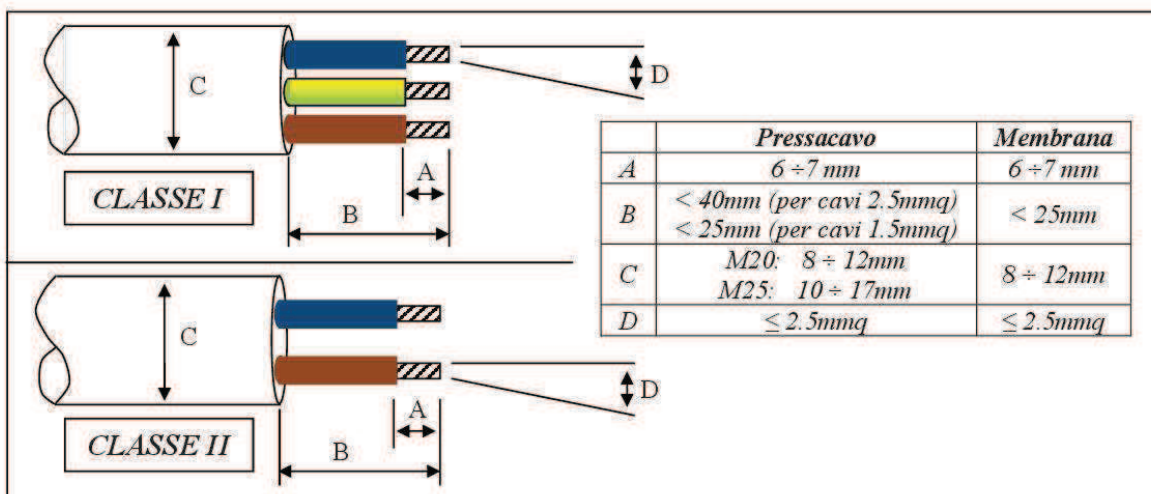
Pressacavo plastico M20
Chiave inglese: 24mm
Momento torcente: 4.5Nm

Pressacavo plastico M25
Chiave inglese: 30mm
Momento torcente: 6Nm



VERSIONE CON MEMBRANA

Stringere completamente le viti del
coperchio del sezionatore





ISTRUZIONI DI MONTAGGIO E MANUTENZIONE

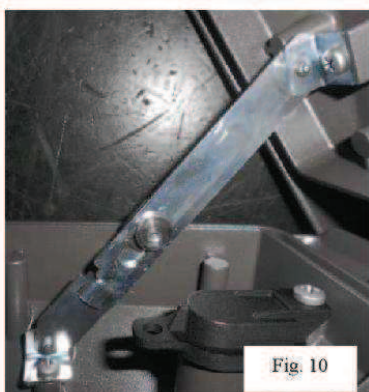
italo1

ITALO1_M/TA - Rev 03 of 27/10/14

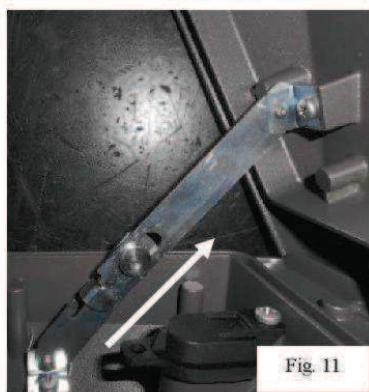
Page 3 of 4

Chiusura apparecchio

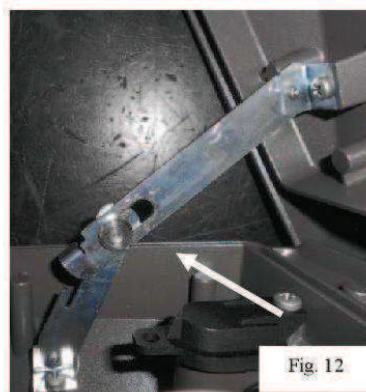
Per richiudere l'apparecchio seguire le indicazioni da Fig. 10 a Fig. 12.



Posizione iniziale



Alzare la copertura



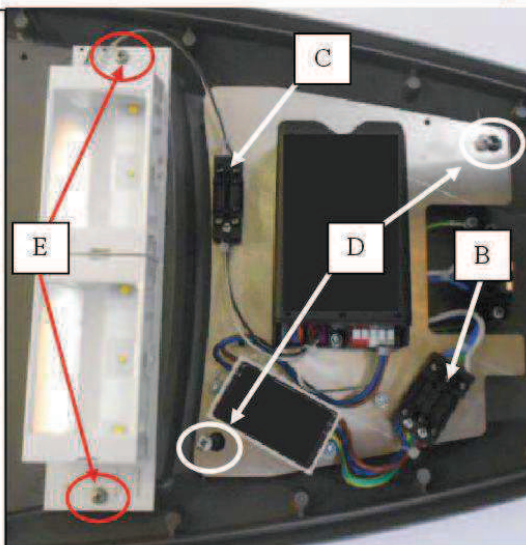
Sbloccare il perno della cerniera e
abbassare la copertura

Estrazione modulo LED

- 1) Scollegare il connettore LED (C);
- 2) Allentare le viti (E);
- 3) Estrarre il modulo LED.

Inserimento modulo LED

- 1) Posizionare correttamente il modulo LED;
- 2) Stringere le viti (E);
- 3) Collegare il connettore LED (C).



Estrazione piastra cablaggio

- 1) Scollegare il connettore di alimentazione (B);
- 2) Scollegare il connettore LED (C);
- 3) Allentare le 2 viti (D);
- 4) Estrarre il cablaggio.

Inserimento piastra cablaggio

- 1) Posizionare correttamente la piastra cablaggio;
- 2) Stringere le 2 viti (D);
- 3) Collegare il connettore LED (C);
- 4) Collegare il connettore di alimentazione (B).

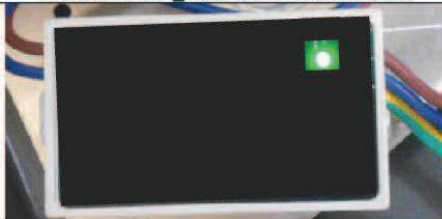
MANUTENZIONE SPD

Il dispositivo di protezione installato nell'apparecchio è dotato di un sistema di interruzione del circuito a fine vita che esclude l'alimentazione dell'apparecchio.

In caso di spegnimento dell'apparecchio ad impianto alimentato, controllare l'attività del dispositivo tramite il LED di segnalazione.

Per questa operazione, utilizzare l'apposito accessorio richiesto direttamente ad AEC Illuminazione.

LED ACCESO Scaricatore funzionante



LED SPENTO Scaricatore a fine vita da sostituire





ISTRUZIONI DI MONTAGGIO E MANUTENZIONE

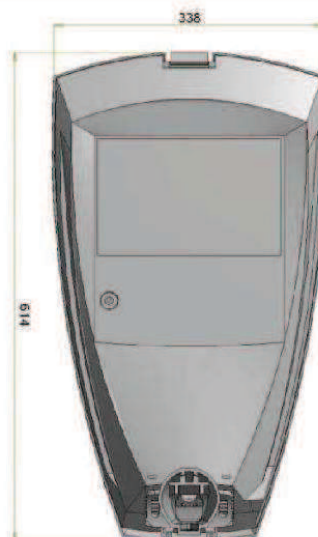
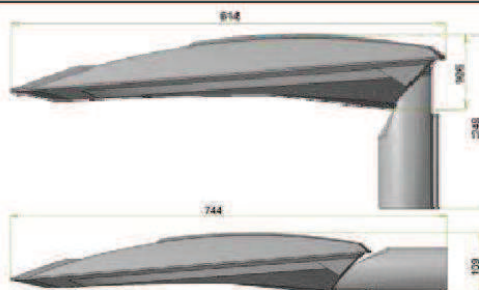


ITALO1_M/ITA - Rev 03 of 27/10/14

Page 4 of 4



L'apparecchio ITALO 1 è classificato come **"EXEMPT GROUP"** secondo la norma IEC/EN 62471 sulla sicurezza fotobiologica.
NESSUN RISCHIO per gli operatori e gli utilizzatori finali.



Superficie laterale:	0.06m ²
Superficie di base:	0.18m ²
Coefficiente di forma:	1.2
Altezza massima:	15m
Temperatura ambiente	35°C
Uso	Interno / Esterno
ITALO 1 1M	5.2kg ÷ 5.9kg
ITALO 1 2M	5.3kg ÷ 6.7kg
ITALO 1 3M	6.0kg ÷ 6.9kg
ITALO 1 4M	6.1kg ÷ 7.0kg

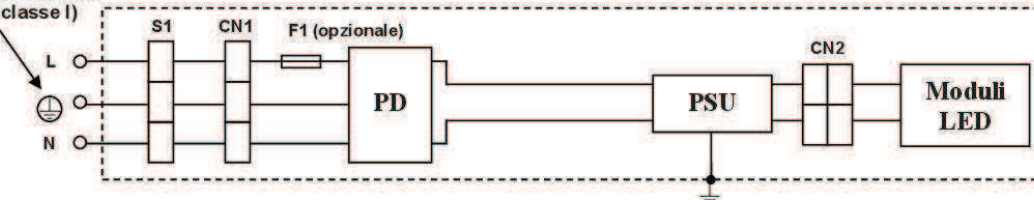


INFORMAZIONI AGLI UTENTI
Ai sensi dell'art. 13 del Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151: "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti".

Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura indica che il prodotto, alla fine della propria vita utile, deve essere trattato separatamente dai rifiuti domestici. L'utente dovrà, pertanto, conferire l'apparecchiatura giunta a fine vita agli idonei centri di raccolta differenziata dei rifiuti elettrici ed elettronici, oppure riconsegnarla al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno. L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchio dismesso al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile, contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura. Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al D.Lgs. n. 22/1997 (articolo 50 e seguenti).

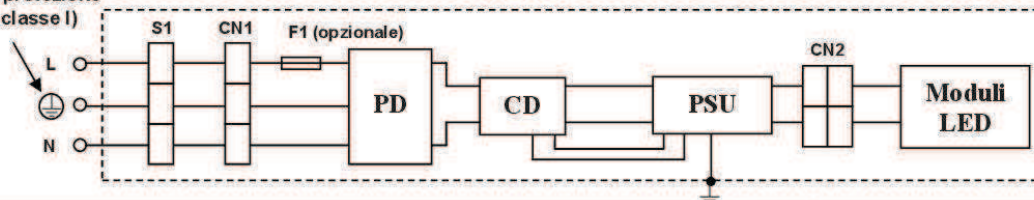
Terra di protezione
(solo in classe I)

SCHEMA ELETTRICO



Terra di protezione
(solo in classe I)

SCHEMA ELETTRICO CON PLM



F	Fusibile 250Vac 10A (da prevedere esternamente se non presente nell'apparecchio)	PD	Circuito di protezione
CN	Connettore	PSU	Alimentatore LED
S	Sezionatore	CD	Dispositivo di controllo

NOTE

- L'apparecchio è adatto al montaggio su superfici normalmente infiammabili.
- L'apparecchio in classe II deve essere installato in modo che le parti metalliche esposte non siano in contatto elettrico con parti dell'installazione elettrica collegata ad un conduttore di protezione.
- L'apparecchio è stato progettato e viene costruito nel rispetto delle normative in vigore: è necessario che l'installazione sia eseguita correttamente secondo le istruzioni.
- È altresì necessario conservare queste istruzioni e metterle a disposizione di tutti gli operatori che si occuperanno della normale manutenzione. L'inadempienza di quanto sopra comporta l'automatica decadenza della nostra responsabilità.



8. RELAZIONE CALCOLO CONSUMI E RISPARMI ENERGETICI OTTENIBILI E INDICAZIONE DEL TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP TRAD; COSTO TOTALE DI POSSESSO) DELL'IMPIANTO

Riprendendo quanto già calcolato al termine del capitolo 5, considerando un totale di 4200 ore di funzionamento annuo dell'impianto, avremo per ciascun apparecchio d'illuminazione del parcheggio:

- consumo annuo per funzionamento a piena potenza pari a 114,57 kWh
- consumo annuo per funzionamento con parzializzazione notturna della potenza pari a 89,79 kWh

Il progetto prevede, per l'illuminazione del parcheggio, l'installazione di n.12 apparecchi illuminanti, i quali determineranno un consumo annuo totale pari a:

- 1374,84 kWh ($114,57 \times 12$) per funzionamento a piena potenza degli apparecchi illuminanti
- 1077,48 kWh ($89,79 \times 12$) per funzionamento con parzializzazione notturna della potenza degli apparecchi illuminanti

Per l'illuminazione dei tre svincoli allo stesso modo avremo:

- consumo annuo per funzionamento a piena potenza pari a 114,57 kWh
- consumo annuo per funzionamento con parzializzazione notturna della potenza pari a 83,22 kWh

Il progetto prevede, per l'illuminazione dei tre svincoli, l'installazione di n.3 apparecchi illuminanti, i quali determineranno un consumo annuo totale pari a:

- 343,71 kWh ($114,57 \times 3$) per funzionamento a piena potenza degli apparecchi illuminanti
- 249,66 kWh ($83,22 \times 3$) per funzionamento con parzializzazione notturna della potenza degli apparecchi illuminanti

Dai consumi annui sopra descritti si evince che, adottando un sistema di parzializzazione notturna della potenza degli apparecchi illuminanti di progetto, si avrà **un risparmio del 15,2% circa.**

Per quanto riguarda il raffronto con lo stato di fatto questo non è possibile in quanto a tutti gli effetti l'illuminazione della porzione di parcheggio esistente non esiste e gli apparecchi con sbraccio su palo esistenti lungo via Monroe risultano essere inutili; per questo motivo il progetto prevede la loro eliminazione.

Per quanto concerne all'analisi del TCO sono stati presi in considerazione i costi riguardanti l'apparecchio illuminante:

- costo di acquisto
- costi di manutenzione ordinaria per pulizia vetro, sostituzione alimentatore dimmerabile del flusso luminoso e sostituzione piastra LED
- costi di manutenzione straordinaria per sostituzione alimentatore dimmerabile del flusso luminoso, sostituzione piastra LED o dell'apparecchio illuminante
- costi relativi al consumo di energia elettrica

Il fine di questa analisi è valutare quali siano le tecnologie che, a parità di prestazioni, consentono di ottenere costi di gestione e manutenzione inferiori nel lungo periodo (per gli impianti di illuminazione pubblica occorre considerare un periodo di 30 anni, vita media di un impianto di illuminazione pubblica) con le condizioni di funzionamento attuali.

Questo approccio è già stato utilizzato nell'ambito dell'illuminazione pubblica all'interno del rapporto MEEuP Product Cases Report così come all'interno del CIE 115-2010 al fine di fornire una linea guida per un'analisi economica degli impianti.

Il costo totale di acquisto degli apparecchi AEC ITALO a LED equipaggiati di alimentatore dimmerabile è pari a circa 5754,00€ (ITALO 1 OF3 STW 4.5-3M DAC + FLC a 376,60€/cad e ITALO 1 OF2H1 SV 4.5-4M DAC + FLC a 411,60€/cad);

Per il montaggio dell'apparecchio si considera un costo della mano d'opera pari a 45,00€ cadauno per un totale di $45,00 \times 15 = 675,00\text{€}$.

Per cui il costo totale d'installazione degli apparecchi è pari a $5754,00 + 675,00 = 6429,00\text{€}$

In questo caso, trattandosi di un impianto realizzato da privato e ceduto al Comune, questi costi iniziali non saranno tenuti in considerazione nell'analisi del TCO.

Così come indicato nel capitolo 7 "PIANO DELLA MANUTENZIONE" al termine dei 24 anni di funzionamento si procederà alla sostituzione dell'intero apparecchio illuminante in quanto è ipotizzabile che vi saranno tecnologie ed apparecchi più evoluti e saranno difficilmente reperibili piastre led di ricambio.

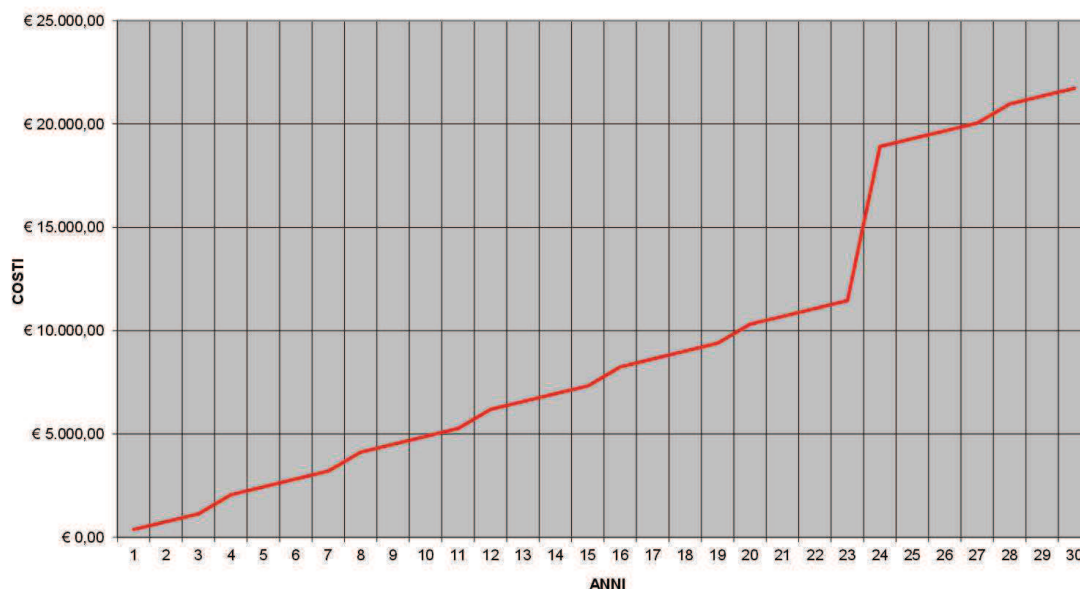
Il costo di tale intervento ogni 24 anni sarà pari a 6429,00€ (costo attuale degli apparecchi comprensivi di mano d'opera); il tutto maggiorato del 10% per tenere conto della mortalità delle sorgenti così come dichiarato dal costruttore (B10). Per cui $6429,00€ \times 1,1 = 7071,90€$ ogni 24 anni.

Il costo della sola pulizia del vetro e dell'ottica interna all'apparecchio da realizzarsi ogni 4 anni, come previsto nel calcolo del coefficiente di manutenzione, salvo le occasioni di interventi di sostituzione dell'apparecchio led, sarà pari a 36,00€ ciascun apparecchio, che moltiplicato per i quindici apparecchi porta ad un totale di 540,00€ per la pulizia ogni 4 anni (salvo altri interventi).

Considerando un costo dell'energia elettrica pari a 0,125 €/kWh ed un consumo annuo di 3045,69 kWh ($1374,84 + 1077,48 + 343,71 + 249,66$) abbiamo un costo annuo di 380,71€ circa per energia consumata.

Questa analisi del TCO è del tipo statica dei costi totali e non prende in considerazione metodologie di attualizzazione dei costi ed eventuali fattori di innovazione tecnologica o riduzione dei costi dei materiali utilizzati (si potrebbe considerare che fra "n" anni il costo per sostituire le lampade potrebbe essere minore oppure avere a disposizione apparecchi più prestazionali), la variazione del costo della mano d'opera e dell'energia e l'attualizzazione dei flussi finanziari.

GRAFICO ANDAMENTO TCO



9. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO

Il sottoscritto GRULLA LUCIANO, con sede di lavoro in via Golfo dei Poeti n.1A, 43126 Parma, tel. 0521 255279, fax 0521 255284, mail grulla@sytecsrl.it, iscritto all'Ordine dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Parma, con numero 024.

Progettista (esecutivo) dell'impianto illuminazione parcheggio pubblico nella fascia a verde tra la recinzione dell'Autostrada del Sole A1 e via M. Monroe a Casalecchio di Reno (BO), intervento n°6 nell'ambito dell'Accordo di Programma per il Polo Funzionale di Zona B denominato "Parcheggio C"

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla normativa vigente in Emilia Romagna in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e Risparmio Energetico di cui alla L.R. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di Risparmio Energetico" e alla direttiva applicativa di tale legge.

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo
- ogni responsabilità derivante da una scorretta installazione (non conforme alla L.R. 19/2003 e al presente progetto), ricordando che nel progetto sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta



Data 21/06/2019

Firma

10. ALLEGATI

Nel documento **PE.U.ADP.IE.09 "AREA DI INTERVENTO "6" RACCOLTA REPORT FOTOMETRICI APPARECCHI ILLUMINANTI PARCHEGGIO DI VIA M. MONROE"** sono raccolte le misurazioni fotometriche degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto, in formato tabellare numerico su supporto cartaceo con identificazione del laboratorio accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente, completo del nominativo del responsabile tecnico di laboratorio e relativa dichiarazione circa la veridicità delle misure (DGR 1732, art.4, punto 1, comma b, paragrafo I).

Tale documentazione è quella ricevuta in merito dal Produttore degli apparecchi (AEC Illuminazione Srl); per quanto riguarda il formato commerciale "Eulumdat" è possibile scaricarlo dal sito www.aecilluminazione.it; i file specifici sono:

- ITALO1OF3STW-4.5-3M.LDT
- ITALO1OF2H1SV-4.5-4M.LDT

Di seguito si allegano le Tabelle 1, 4, 5, 6 e 7 ricavate dal DGR 1732 del 12/11/2015

A pag.52 e 53 si allega scheda tecnica di un costruttore (ITAL-BLOK) dei plinti per illuminazione pubblica da impiegarsi, art. 798 e 800, e scheda con indicazione sugli impieghi possibili e relativa certificazione di conformità. Il plinto dovrà essere certificato per inghisaggio di pali di varie altezze (max 10,0m fuori terra), zone di installazione 2 (Emilia Romagna) e categoria del terreno III (aree suburbane o industriali)

A pag.54 si allega il calcolo dimensionamento della linea dorsale in cavo

Tab.1: Categoria illuminotecnica di *ingresso* per l'analisi dei rischi obbligatoria, in relazione al tipo di strada.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limite di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di <i>ingresso</i> per l'analisi dei rischi obbligatoria
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	M3
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M3
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M4
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) (1)	70-90	M3
	Strade extraurbane secondarie	50	M4
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M3
D	Strade urbane di scorrimento (2)	70	M3
		50	
E	Strade urbane di interquartiere	50	M3
	Strade urbane di quartiere	50	
F(3)	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) (1)	70-90	M3
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	P3
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C4
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C5/P3 (3)
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C5/P3 (3)
		50	
	Strade locali interzonali	30	
F bis	Itinerari ciclo-pedonali (4)	--	P3
	Strade a destinazione particolare (1)	30	P3

(1) DM 5/11/2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

(2) per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica della strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria a questa comparabile (si veda Tabella 16 della presente direttiva).

(3) Nel caso di indicazione multipla la categoria illuminotecnica deve essere scelta attraverso l'analisi dei rischi. Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli o 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 F7) e si richiede la categoria illuminotecnica G3 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nelle condizioni di installazione degli apparecchi di illuminazione.

(4) Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche caso di indicazione multipla, la categoria deve essere scelta attraverso l'analisi dei rischi,

Tab.2 Codifica delle categorie illuminotecniche M con quelle ME identificate dalla EN 13201-2

Categoria	Classe EN 13201-2
M1	ME1
M2	ME2
M3	ME3b
M4	ME4a
M5	ME5
M6	ME6

Tab.3 Codifica delle categorie illuminotecniche C con quelle CE identificate dalla EN 13201-2

Categoria	Classe EN 13201-2
C0	CE0
C1	CE1
C2	CE2
C3	CE3
C4	CE4
C5	CE5

Tab.4 Codifica delle categorie illuminotecniche P con quelle SE identificate dalla EN 13201-2

Categoria	Classe EN 13201-2
P1	S1
P2	S2
P3	S3
P4	S4
P5	S5
P6	S6

I parametri di riferimento per le categorie sopra indicate (es. LM, U₀, U₁, ecc.) sono riportati nella Norma EN 13201-2. Nel caso in cui la stessa subisca modificazioni, si farà riferimento alle nuove classi introdotte in maniera tale da rispettare la rispondenza sopra indicata ovvero, nel caso in cui non sia possibile pervenire ad una corrispondenza univoca, verranno fornite ulteriori indicazioni a riguardo attraverso una circolare.

- studio dei fattori di rischio attraverso l'analisi degli eventi potenzialmente pericolosi. Questa analisi potrà basarsi, se presenti, su dati statistici rilevanti come la frequenza degli incidenti pregressi e il rapporto fra incidenti diurni e notturni;
- definizione di una gerarchia dei rischi rilevati e della possibile variazione degli stessi durante il tempo.

Il progettista, nei casi normali, prende in considerazione i parametri di influenza indicati in Tabella 5 e ne valuta il reale livello, confrontandolo con quello indicato come livello base. In caso di differenza, applicherà la relativa riduzione/aumento della categoria illuminotecnica evidenziata in Tabella 6.

Nei casi più complessi (es. incroci e svincoli tra strade molto trafficate, o situazioni di conflitto particolarmente pericolose) il progettista deve valutare l'importanza locale di ulteriori parametri di influenza rispetto a quelli elencati in Tabella 5 avvalendosi anche di dati statistici. Alcuni esempi di parametri ulteriori da valutare sono indicati nella Tabella 7.

Tab.5 Livello base dei parametri di influenza considerati nella definizione della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi di cui alla Tabella 1

Parametri di influenza	Tipo di strada							
	A1	A2	B	C	D	E	F	F bis
Flusso di traffico	elevato							
Complessità campo visivo	elevata	normale	-				normale	-
Zone di conflitto	-		non cospicue					-
Dispositivi rallentatori	-						assenti	-
Rischio aggressione	-						normale	-
Pendenza media	-							≤ 5%
Livello luminoso dell'ambiente	-							Ambiente Urbano
Pedoni	-							Non ammessi

Per maggiore chiarezza si specifica che:

Pendenza media: il rapporto tra il dislivello tra il punto di partenza e quello di arrivo e la distanza orizzontale.

Livello luminoso dell'ambiente: livello di illuminazione presente nella zona di studio in assenza dei corpi illuminanti considerati nel progetto; nelle zone urbane possono influenzare il livello medio di illuminazione ad esempio i proiettori per illuminazione architettonica orientati verso la strada, le vetrine dei negozi, i porticati illuminati ecc.

Pedoni: parametro che valuta l'ammissibilità dei pedoni sulla strada.

Tab.6 Possibile variazione di categoria illuminotecnica in relazione al reale livello dei parametri di influenza

Parametro di influenza	reale livello	Variazione di categoria
Flusso di traffico	< 50% della portata di servizio	-1
	< 25% della portata di servizio	-2
Complessità campo visivo	elevata	+1
Zone di conflitto	cospicue	+1
Zone di conflitto	assenti	-1
Dispositivi rallentatori	presenti	-1
Rischio aggressione	elevato	+1
Pendenza media	Elevata cioè >5%	+1
Livello luminoso dell'ambiente	elevato	-1
Pedoni	ammessi	+1

Esempio: Il progettista nel caso di una strada di tipo F di tipo locale urbana, come categoria illuminotecnica di *ingresso* per l'analisi di rischio, individua la categoria M4 (vd. Tabella 1). Tale categoria presuppone il possesso del livello base dei parametri di influenza di cui alla Tabella 5, e cioè:

- flusso di traffico elevato;
- complessità del campo visivo normale;

Tab.7 Esempio di ulteriori parametri di influenza da valutare caso per caso

Parametro di influenza	Nota	Possibile variazione di categoria illuminotecnica
Svincoli e/o intersezioni a raso	presenti	+1
Abbagliamento	Ti < 8%, indice di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6	-1
Segnaletica	cospicua nelle zone conflitto	-1
Prossimità di passaggi pedonali	Si veda paragrafo 3.1	Da valutare
Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED	rapporto S/P elevato e campo di adattamento visivo mesopico	Da valutare

In riferimento all'ultimo parametro indicato in Tabella 7 "Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED" occorre precisare che in base al documento CIE 191:2010, una volta valutato l'ambito mesopico (la valutazione deve essere dimostrata mediante relazione scritta del progettista attraverso opportune valutazioni e rilievi sul campo), utilizzando sorgenti ad alto rapporto S/P (Rapporto fra flusso luminoso scotopico emesso [S] e flusso luminoso fotopico emesso [P]) è possibile adottare valori di luminanza inferiori nei calcoli ma non tali da consentire uno sconto di categoria.

Per i valori di luminanza adottabili si faccia riferimento alla Tabella 8, per i valori di illuminamento, alla Tabella 9.

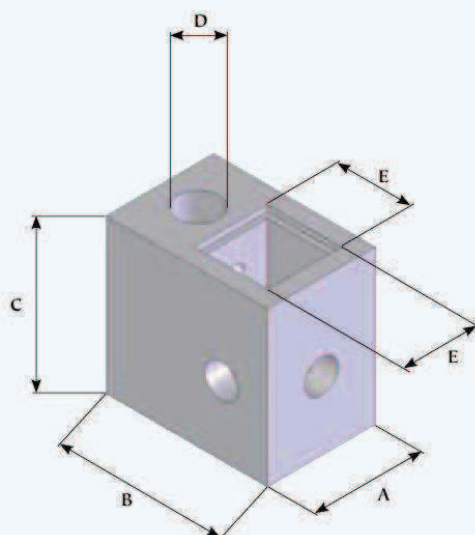


ITAL-BLOK

Via Don Milani, 16 - 42043 PRATICELLO DI GATTATICO (RE)
Tel. 0522 908716 - 0522 908740 - Fax 0522 908734
www.ital-blok.it info@ital-blok.it

PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE

31



ART.	DESCRIZIONE	MISURE IN Cm					PESO CAD. Kg
		A	B	C	D	E	
798	PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE Pali fino a 5,5 mt	48	65	48	14	27	285
796	PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE Pali fino a 8,5 mt	70	80	80	22	40	870
797	PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE Pali fino a 9,2 mt	70	90	80	24	50	840
799	PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE Pali fino a 9,5 mt	65	105	75	22	52	900
800	PLINTO PER PALI ILLUMINAZIONE Pali fino a 11,2 mt	70	115	100	26	52	1460



ITAL-BLOK

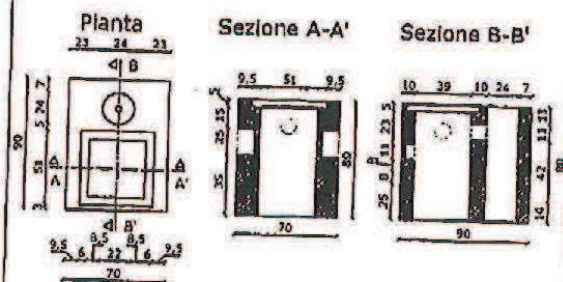
ITAL - BLOK srl - Via Don Milani, 16
42043 PRATICELLO DI GATTATICO (RE)
Tel. 0522 908716 - 908740 - Fax 0522 908734
R.E.A. N° 121178 - R.I. 00257280354
Cod. Fisc. e P.IVA 00257280354
http://www.ital-blok.it
e-mail: info@ital-blok.it

Plinto I.P. 90x70x80
per palo da 8,70/9,20 m

Foto



Pianta e Sezioni

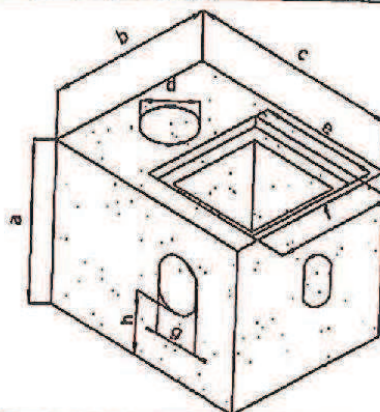


Dati Tecnici

Tabella di Riepilogo

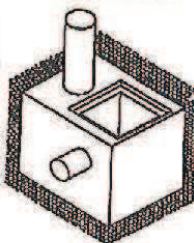
PUNTO ILLUMINAZIONE	Misure cm
a	80
b	70
c	90
d	24
e	51
f	51
g	18
h	41
Codice di listino	
PLIN00080	
Peso in kg	
840	
Quantità per pacco	
sfuso	
Colore	
grezzo	
Forma	
parallelepipedo	

Assonometria



Modalità di Posa

Il manufatto va posato su uno strato di magrone di livellamento (cls dosato a 1-1,5 qll/mc).
Il riempimento della sezione cava attorno al pilastro viene fatto con sabbia ben costata.
Nel caso il manufatto interessi riganti e zone in cui il terreno è stato meno mosso e pertanto con portanza ridotta, dovranno essere valutate operazioni di bonifica. Il posizionamento in scarpata è da evitare.
Per il riempimento dell'alleggerimento del palo è consigliato l'uso di malte cementizie espansive essendo stata valutata la condizione statica d'incastro al piede del palo.
Il pilastro deve essere completamente inserito nel terreno al fine di assaiurare un adeguato contrasto allo scorrimento laterale, nonché la garanzia della sicurezza alla circolazione stradale.



Avvertenze

Voci di Capitolato



Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato per palo illuminazione di dimensioni 90x70x80cm, con predisposizione per alloggiamento palo e posetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica.
Il plinto è idoneo per l'alloggiamento di palo con sbarrico fino a 2,5m, con altezza del palo fino a 8,70m o tegna palo con bulbo protettivo (base palo in acciaio S235JR-P235GP EN 10025, spessore 4 mm) Mantra per palo senza sbarrico altezza del palo d'illuminazione di palo a 0,20m.
Il prefabbricato è costruito in cemento in calcestruzzo di cemento 425 Rck da 1/cond, con acciaio ad aderenza migliorata in barre tonde tipo FeB41K, controllato in stabilimento, del tipo scabato.

Capitolato

Impiegabilità



Da calcoli risulta che il plinto prefabbricato di dimensioni 90x70x80cm risulta impiegabile nelle zone 1-2-3-4-5-6-7.
Particolarmente in (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino, Veneto, Friuli, Emilia, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna, Liguria).

Le varie eccezioni e restrizioni sono specificate nella Certificazione correlata.

Certificazioni



Certificazione di conformità alle normative vigenti:
D.M. 14-01-05 nuove norme tecniche per le costruzioni, D.M. LL.PP. 03-01-96, norme per il calcolo esecuzioni calcestruzzo struttura-strutture metalliche, D.M. LL.PP. 09-01-96 verifica sicurezza carichi e sovraccarichi, D.M. LL.PP. 11-03-88 norme indagini terreno, rocce, stabilità pendii a scarpata, progettazione opere di fondazione.

Tecnico Calcolatore: Ing. Umberto Ferrari
Vedi Certificazione correlata.

Pose o Installazione

CALCOLI DIMENSIONAMENTO LINEE IN CAVO PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Il calcolo del circuito illuminazione pubblica nuovo parcheggio lungo via M. Monroe è stato eseguito solo per la parte riguardante il progetto in quanto la linea esistente in cavo presente a monte risulta essere non modificata rispetto alla situazione iniziale ed esistente e come già indicato con una potenza elettrica derivata che risulta essere più che dimezzata. Il calcolo è stato eseguito per la linea nuova in cavo tipo FG16R16 4x1x10mmq sulla quale saranno derivati n.15 nuovi apparecchi illuminanti a led da 57W per un totale di 855W. Cautelativamente abbiamo considerato che il carico sia tutto concentrato in fondo alla linea aggiunta quando in realtà non è vero

Nome impianto: illuminazione PARCHEGGIO via Monroe
Tipo di circuito: Trifase in ca
Tensione di esercizio: 400 V
Frequenza di rete: 50 Hz
Fattore di potenza: 1
Stato del neutro: distribuito
Massima caduta di tensione: 5 %
Tipo di conduttore: Unipolare con guaina
Tipo di cavo selezionato: General Cavi - FG16R16 0.6/1 KV
Lunghezza cavo: 420 m
Temperatura ambiente: 20 °C
Tipo di posa: Cavi unipolari in tubo interrato
Resistività del terreno: 1.5 °K*m/W
Distanza tra i circuiti: 0.0 m
Numero conduttori in parallelo: 1
Numero di circuiti per strato: 1
Numero di strati: 1
Tempo di intervento delle protezioni: 0.1
Sezione conduttore (S): 10 mm²
Portata conduttore (*): 53.000 A
Fattore di correzione k1: 1.00
Fattore di correzione k2: 1.000
Fattore di correzione kf: 1

Strato 1
Profondità della posa: 0.8
Fattore di correzione K3: 1
Fattore di correzione K4: 1.11
Fattore di correzione Ks: 1
Fattore di correzione totale: 1.110
Portata conduttore/i (Iz): 58.830 A
Caduta di tensione perc. T=Tf: 0.382 %
Temperatura di funzionamento: 20.03 °C
Caduta di tensione perc. T=Tf: 0.382 %

Corrente di impiego (Ib): 1.234 A
Potenza attiva (P): 0.855 KW
Potenza reattiva (Q): 0.000 KVAR
Potenza apparente (A): 0.855 KVA
Temperatura Max di funzionamento: 90.0 °C
Temperatura Max di cortocircuito: 250.0 °C
Resistenza di fase a 20 °C: 714.000 mΩ
Reattanza di fase a 20 °C: 49.980 mΩ
Energia specifica passante (I²t): 2.045 (KA)²s
Corrente massima di cc: 4.522 KA

(*) Riferimento Tabella C pag 6 - Supplemento TNE 02/2002