



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

Il Committente:

COMUNE DI TURRIACO

REALIZZAZIONE LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO, DI ILLUMINAZIONE  
PUBBLICA E DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI SPORTIVI COMUNALI  
FARI PER ILLUMINAZIONE CAMPO DI CALCIO E DI ALLENAMENTO  
E ILLUMINAZIONE PUBBLICA AREA IMPIANTI SPORTIVI

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

elaborato:

ele.esse.01-ret-r00

data:

Aprile 2020

Codice commessa: SA 047 - 2020



RELAZIONE TECNICA

TEA

Studio tecnico associato di progettazione impiantistica

via Barone n.2/b  
33059 FIUMICELLO VILLA VICENTINA (UD)  
tel. 0432.92.47.18  
e\_mail: info@studiotecnicotea.it



Management  
System  
ISO 9001:2015



www.tuv.com  
ID 9105084226

Il Tecnico: per. ind. Fornasari Flavio



	Documento	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
01	EMISSIONE	Aprile 2020	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari	Per. Ind. Fornasari

formato: A4

Questo elaborato è di esclusiva proprietà dello Studio Tecnico Associato TEA e ne è vietata la riproduzione totale o parziale senza espressa autorizzazione del proprietario. I diritti saranno tutelati a termini di legge.

## **1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME LEGGI E REGOLAMENTI**

La presente relazione tecnica riguarda la realizzazione dei lavori di efficientamento energetico di illuminazione pubblica e di riqualificazione impianti sportivi comunali, illuminazione campo di calcio e di allenamento e illuminazione pubblica area impianti sportivi, siti in Piazzale Atleti Azzurri d'Italia nel Comune di Turriaco.

I lavori prevedono la sostituzione dei proiettori attuali equipaggiati con lampade a ioduri metallici da 1.000W cadauno ed installati sulle n°10 torri faro, delle quali n°4 atte all'illuminazione del campo di sfogo e n°6 atte all'illuminazione del campo principale.

Il presente elaborato, vista la non sufficiente disponibilità economica, NON PREVEDE né lo spostamento né l'integrazione del numero delle torri faro.

Nella loro esecuzione le opere dovranno essere realizzate in conformità a tutte le prescrizioni delle disposizioni legislative e delle normative riguardanti che possono interessare la tipologia dell'intervento, e che riguardano gli infortuni sul lavoro. Dovranno essere inoltre osservate le disposizioni e prescrizioni di Enti ed Autorità competenti. Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere a regola d'arte e devono essere idonei all'ambiente di installazione. Il materiale elettrico deve essere marcato CE. Gli apparecchi elettrici che possono emettere radio disturbi devono essere marcati CE in relazione alla direttiva EMC in merito alla compatibilità elettromagnetica.



Campo da gioco principale



Campo di sfogo

### **PRINCIPALI NORME TECNICHE E DISPOSTI LEGISLATIVI**

Le specifiche normative tecniche e le Leggi alle quali fare riferimento nell'esecuzione delle opere sono le seguenti:

#### **1.1.a Legislazione.**

- LEGGE 01/03/1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- DECRETO 22/01/2008 n.37: regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12/03/2008).
- DECRETO LEGISLATIVO 19 MAGGIO 2016, N. 86 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.

- Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.
- DECRETO LEGISLATIVO 18 MAGGIO 2016 N. 80 Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.
- DM 19 marzo 2015 : aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002.
- Regolamento UE 305-2011, successivo recepimento di legge in Italia DLgs-106 Giugno 2017. Nuova normativa cavi e conduttori elettrici.
- D.L. 09/04/2008 n. 81: attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Ministeriale del 18 settembre 2002 "approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- DPR 22/12/2001 n. 462 : 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, di impianti elettrici pericolosi.
- LEGGE 18/10/77 791 : attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (N. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- D.L. 285 del 30/04/1992 : " Nuovo Codice della Strada".
- DPR 495/92 " : " Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada ".
- D.L. 390/93 " : " Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada " approvato con D.L. n. 285 del 30/04/1992.
- D.M. del 10/04/84 : eliminazione dei radio disturbi.
- D.L. 626 del 25/11/96 : attuazione della direttiva CEE 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione. Successive modifiche ed integrazioni (D.L. 31/7/1997 n. 277).
- D.L. 615 del 12/11/96 : attuazione della direttiva CEE 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalle direttive

92/31/CEE, 93/68 CEE, 93/97 CEE.

- D.P.R. 24/7/1996 n. 503 : regolamento recante le norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.
- Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.
- Decreto Legislativo del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- LEGGE Reg. F.V.G. 15/2007: misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
- DM 27.09.2017: Criteri ambientali minimi per l'acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per l'illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica

#### **1.1.b NORME CEI**

- Norma CEI 64 - 8 : impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore e 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua.
- Norma CEI 81-10 : protezione delle strutture contro i fulmini.

- Norma CEI 11 - 17 : impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.
- Norma CEI 11 - 18 : impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.
- Norma CEI 11 – 48 : Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 12-43 : impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori. Prescrizioni per la sicurezza.
- Norma CEI EN 61439-1 apparecchiature assiemate di manovra e protezione per bassa tensione (quadri BT) – parte prima regole generali.
- Norma CEI EN 61439-2 apparecchiature assiemate di manovra e protezione per bassa tensione (quadri BT) – parte seconda quadri di potenza.
- Norma CEI EN 61439-3 quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni.
- Norma CEI EN 62208 involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.
- Norma CEI EN 50274 apparecchiature assiemate di manovra e protezione per bassa tensione. Protezione contro le scosse elettriche: protezione contro il contatto accidentale con parti pericolose.
- Norma CEI 20 - 19 : cavi isolati con gomma per tensioni non superiori ai 450/750 V.
- Norma CEI 20 - 20 : cavi isolati con PVC per tensioni non superiori ai 450/750 V.
- Norma CEI 20 - 22 : cavi non propaganti l'incendio.
- Norma CEI 20 - 35 : cavi non propaganti la fiamma.
- Norma CEI 20 - 37 : cavi a contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio.
- Norma CEI 23 - 3 : interruttori automatici di sovra corrente per usi domestici e similari.
- Norma CEI 23 - 9 : apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico o similare. Prescrizioni generali.
- Norma CEI 23 - 5 : prese a spina per usi domestici e similari.
- Norma CEI 23 - 16 : prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari.
- Norma CEI 23 - 19 : sistemi di canali in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.
- Norma CEI 23 - 31 : sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi.
- Norma CEI 23 - 32 : sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi per soffitto e parete.

- Norme CEI 23 - 42 / 23 - 43 / 23 - 44: interruttori differenziali per usi domestici e similari.
- Norma CEI EN 50086-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali (CEI 23-39);
- Norma CEI EN 50086-2-1 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi;
- Norma CEI EN 50086-2-2 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli;
- Norma CEI EN 50086-2-3 Sistemi di tubi per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili;
- Norma CEI 23-51 : prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Norma CEI 64 - 11 : impianti elettrici per mobili.
- Norma CEI 70 - 1 : gradi di protezione degli involucri.
- CEI UNEL 00721, 35012, 35024/1, 35027 : cavi di energia.
- Norma CEI 64-15 Impianti elettrici in edifici pregevoli per arte e storia.
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
- Norma CEI 95-21, CEI 95-23: relè di misura e dispositivi di protezione;
- Norma CEI 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a.;

- Norma CEI 99-3: messa a terra degli impianti a tensione superiore a 1kV in c.a.;

#### *1.1.c GUIDE CEI*

- Guida CEI 0-3 : guida per la compilazione della dichiarazione di conformità.
- Guida CEI 17-70 : guida alla applicazione delle norme per i quadri di bassa tensione.
- Guida CEI 23 - 40 : guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.
- Guida CEI 64-14 : guida per la verifica degli impianti elettrici utilizzatori.
- Guida CEI 64 - 12 : guida per la realizzazione degli impianti di terra negli edifici ad uso residenziale e nel terziario.
- Guida CEI 64 - 50 : guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione negli edifici ad uso residenziale e terziario .

#### *1.1.d Enti ed Autorità competenti*

- Comune di Turriaco;
- Azienda per i Servizi Sanitari;
- A.R.P.A FVG;
- Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del lavoro - I.S.P.E.S.L.;
- Settore Interferenze Elettriche del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni;
- Ispettorato del lavoro;
- Autorità Locali;
- C.O.N.I. Gorizia;
- F.I.G.C. Gorizia;
- Comando Provinciale dei VVF di Gorizia.



## **2 FORNITURA ENERGIA**

Attualmente l'impianto elettrico di illuminazione dei due campi è alimentato dalla rete di distribuzione pubblica mediante un sistema di tipo TT in fornitura trifase alla tensione di 400 Volt e frequenza di 50 Hz. Il punto di consegna è individuato all'interno del fabbricato dove trova ubicazione anche il quadro elettrico generale.

Attualmente per l'illuminazione dei due campi l'impegno di potenza necessario è pari ad una potenza di 50 KW, che dovrà comunque essere verificata all'atto della realizzazione dell'impianto.

### *Calcolo potenza impegnata:*

1-	n° 30 proiettori per illuminazione campo da 1000W/cad	30.000W
2-	n° 30 perdite nei componenti elettrici da 275W/cad	8.250W
	per un totale di	38.250W

Considerato che al momento attuale non si svolgono competizioni in notturna in quanto il livello illuminotecnico non consente l'omologazione del campo, durante le ore serali l'illuminazione artificiale serve solo per gli allenamenti e quindi la potenza massima prelevata è quella relativa all'illuminazione del campo di sfogo pari a n°12 proiettori per una potenza complessiva pari a circa 15.300W.

### **3 IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI**

Nell'esecuzione degli impianti è prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- a) Riqualificazione illuminotecnica dell'impianto di illuminazione del campo di calcio principale mediante la sostituzione dei proiettori esistenti con nuove apparecchiature con sorgenti luminose a led;
- b) Riqualificazione illuminotecnica dell'impianto di illuminazione del campo di sfogo mediante la sostituzione dei proiettori esistenti con nuove apparecchiature con sorgenti luminose a led;
- c) Realizzazione di nuovo quadro elettrico per telecomando accensione proiettori del campo principale;
- d) Esecuzione di modifiche al quadro elettrico generale al servizio del campo di calcio principale e integrazione con nuove apparecchiature necessarie al comando delle accensioni dei nuovi proiettori;
- e) Realizzazione nuovo impianto di illuminazione pubblica nella zona esterna adibita a parcheggi e nell'area verde interna agli impianti sportivi mediante la realizzazione di nuove linee in tubo interrato, posa in opera di nuovi sostegni e nuove armature di tipo stradale e con ottiche per illuminazione delle aree verdi. Tutte le linee elettriche per illuminazione pubblica e aree verdi saranno realizzate in cavo a doppio isolamento tipo FG16R16 di sezione pari a 2x1x6mmq posati entro tubazioni in PeAD diam. 125mm interrate ad una profondità minima 70cm.

I nuovi corpi illuminanti saranno alimentati dalle nuove linee elettriche le quali saranno derivate dall'impianto di pubblica illuminazione esistente, funzionante ad una tensione di rete pari a 230V, 50Hz e densità di corrente massima pari a 0,51A/mmq.

Dal punto di vista normativo, per l'omologazione del terreno di gioco per le competizioni a livello locale o nazionale si fa riferimento alla norma UNI EN 12193, relativa all'illuminazione nelle installazioni sportive, la UNI EN 12665. I valori illuminotecnici sono riassunti nella seguente tabella:

**Tabella B**  
**Caratteristiche illuminotecniche consigliate per alcune attività sportive**  
(Per specifiche più dettagliate, si faccia riferimento alla Norma UNI EN 12193)

Spazi - impianti	Livello attività (a)	All'aperto (b)			Al coperto (b)			Note
		Illumina- mento medio (lux)	Ill. min./ ill.medio	Illumina- mento specifico (lux)	Illumina- mento medio (lux)	Ill. min./ ill.medio	Illumina- mento specifico (lux)	
Atletica leggera	3	500	0,7	1000 <sup>(1)</sup>	500	0,7	1000 <sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup> fotofinish
	2	200	0,5		300	0,6		
	1	100	0,5		200	0,5		
Attività natatorie (piscine)	3	500	0,7		500	0,7		
	2	300	0,7		300	0,7		
	1	200	0,5		200	0,5		
Badminton	3				750	0,7		
	2				500	0,7		
	1				300	0,7		
Baseball	3	750 <sup>(1)</sup>	0,7 <sup>(1)</sup>		750 <sup>(1)</sup>	0,7 <sup>(1)</sup>		<sup>(1)</sup> infield
	2	500 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1)</sup>					
	1	300 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1)</sup>					
Softball	3	750 <sup>(1)</sup>	0,7 <sup>(1)</sup>					<sup>(1)</sup> infield
	2	500 <sup>(1)</sup>	0,7 <sup>(1)</sup>					
	1	200 <sup>(1)</sup>	0,5 <sup>(1)</sup>					
Bocce	3	200	0,70,5		300	0,7		
	2	100	0,7		200	0,7		
	1	50	0,5		200	0,5		
Bowling	3				200 <sup>(1)</sup>	0,5	1000 <sup>(2)</sup>	<sup>(1)</sup> piano vert <sup>(2)</sup> bersaglio
	2				200 <sup>(1)</sup>	0,5	1000 <sup>(2)</sup>	
	1				200 <sup>(1)</sup>	0,5	1000 <sup>(2)</sup>	
Calcio	3	500	0,7					
	2	200	0,6					
	1	75	0,5					

N.B.

<sup>(a)</sup> Livelli di attività:

1. Attività non agonistiche
2. Attività agonistiche a livello locale
3. Attività agonistiche a livello nazionale o internazionale

<sup>(b)</sup> Gli illuminamenti, salvo diversa specifica, si intendono sul piano orizzontale, coincidente con la superficie dello spazio di attività (sup. dell'acqua per le vasche natatorie).

**Appendice 1 alla tabella B**  
**Valori dell'illuminamento sul piano orizzontale in lux secondo le norme UEFA**

Numero di spettatori	fino a 10.000	oltre 10.000 fino a 20.000	oltre 20.000
Distanza massima spettatori dal centro campo (m)	130	150	180
Livello di illum. medio minimo accettabile (lux)	150	250	400
Livello di illum. medio minimo consigliato (lux)	250	400	800

**Appendice 2 alla tabella B**  
**Valori dell'illuminamento sul piano verticale in lux secondo le norme FIGC**

Numero spettatori	fino a 3000	da 3000 a 5000	oltre 3000 fino a 10000	oltre 10000 fino a 20000	oltre 20000
Illuminamento medio (lux)	100	150	250	400	800

## Valori illuminotecnici Lega Nazionale Dilettanti

Sport	Luogo	<b>Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione I</b> $E_m$ [lx]	<b>Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione II</b> $E_m$ [lx]	<b>Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione III</b> $E_m$ [lx]	<b>Valore minimo Indice di resa del colore per classe d'illuminazione I</b> $R_a$	Note
Calcio (Associazione)	All'aperto	500 – 0,7	200 – 0,6	75 – 0,5	60	E' preferibile un indice di resa dei colori pari a $R_a = 80$

Dimensioni [m]	Classe illuminazione	$E_m$ [lux]	Uniformità		Abbagliamento GR max	$P_{max}$ [kW]
			$E_{min}/E_{md}$	$E_{min}/E_{max}$		
105 x 65	I	300	0,7	0,6	50	78
			0,7	0,6	50	70
	II	150	0,6	0,5	50	40
			0,6	0,5	50	35
100 x 50	I	300	0,7	0,6	50	60
			0,7	0,6	50	55
	II	150	0,6	0,5	50	35
90 x 45	III	100	0,6	0,4	55	25

Pertanto per competizioni fino a 3.000 spettatori, quale la condizione per l'impianto in oggetto, la FIGC richiede un livello illuminotecnico medio pari a 100lux, mentre per competizioni con un numero di spettatori fino a 5.000 il livello illuminotecnico medio è pari a 150lux.

Per l'omologazione alla LND invece il campo principale che ha dimensioni pari a 100x65mt il livello illuminotecnico medio deve essere pari a 150lux e per il campo di sfogo, di dimensioni pari a 90x45mt il livello deve essere pari a 100lux medi.

Per il campo principale dunque si pone l'obiettivo di raggiungere i 150lux, mentre per il campo di sfogo l'obiettivo è quello di ottenere i 100lux e quindi ottenere le omologazioni FIGC e LND.

### 3.1 Quadro Elettrico Generale

Per evitare che personale non autorizzato possa compiere manovre sul quadro elettrico generale, i dispositivi elettrici per l'accensione e lo spegnimento parzializzato dei proiettori dell'impianto di illuminazione del campo principale verranno installati in un quadretto a parete denominato "Quadro Elettrico Telecomando Luci", sempre del tipo con portella e chiusura a chiave che troverà ubicazione all'esterno del locale dove si trova il quadro elettrico generale.

Per permettere tale accensione parzializzata a distanza si rende necessaria una modifica del quadro elettrico generale esistente.

Si prevede infatti di installare al suo interno, ovvero entro un quadro esterno di idonee dimensioni e grado di protezione, le 6 protezioni di linea di alimentazione delle torri faro e i relativi teleruttori di azionamento dei proiettori. I telecomandi avverranno mediante appositi pulsanti installati entro apposito quadro come sopra esposto.

Si prevede poi la realizzazione di tutti gli interventi per la modifica del cablaggio del quadro stesso, modifica del cablaggio delle linee di alimentazione in partenza (adesso ci sono diverse linee di alimentazione per ogni torre faro per un totale di 13 linee) in modo da permettere solamente le n°6 accensioni (una per ogni torre faro) e quindi riutilizzare le condutture elettriche esistenti (non si prevede la sostituzione dei cavi di alimentazione delle torri faro).

### 3.2 Riqualficazione illuminotecnica del Campo di Calcio principale

La riqualficazione energetica dell'impianto di illuminazione del campo di calcio principale esistente verrà eseguito con la posa in opera di n°18 proiettori con sorgente luminosa a led installati sulle sei torri faro dell'altezza di 15 metri fuori terra esistenti denominate torre 1, 2, 3, 4, 5 e 6, previo smontaggio delle apparecchiature esistenti e dei relativi accenditori ed alimentatori ubicati all'interno dei quadri a base torre.





Documentazione fotografica Torri faro campo di calcio principale.

Attualmente ciascuna torre faro è equipaggiata con n°3 proiettori equipaggiati con lampada a joduri metallici da 1.000W cadauno e verranno sostituiti con n°3 proiettori a led per torre come segue:

Nuovo proiettore a led per illuminazione campo di calcio principale di potenza pari a 900W (immagine indicativa):



Il terreno di gioco principale sarà pertanto illuminato da n°18 proiettori a led, di cui n.10 proiettori con potenza unitaria pari a 900W e n.8 proiettori con potenza unitaria pari a 600W installati sulle sei torri faro, accoppiati come illustrato dalle tavole grafiche e dai calcoli illuminotecnici allegati alla presente, in luogo dei n°18 proiettori a joduri metallici da 1.000W/cad esistenti.

Con questa configurazione si garantirà un'intensità di illuminazione minima pari a 121 lux, mentre in alcune zone si potranno registrare livelli di illuminamento massimo pari a 264 lux, pertanto il valore medio sarà pari a 171 lux. Tali valori consentiranno l'omologazione del terreno di gioco per competizioni dilettantistiche agonistiche a livello nazionale sia per la LND che per la FIGC.

### 3.3 Riqualificazione illuminotecnica del Campo di sfogo

Attualmente l'impianto di illuminazione del campo di sfogo è costituito da n°4 torri faro di altezza fuori terra pari a 16,00m denominate torre faro 1, 2, 3 e 4.







Le quattro torri faro sono equipaggiate con n.3 proiettori con lampada a ioduri metallici da 1.000W/cadauno: tutte le torri faro svolgono la funzione di illuminare il campo di sfogo.

La riqualificazione illuminotecnica del campo di sfogo prevede l'installazione di n.3 proiettori a led di potenza unitaria pari a 600W/cad per ogni torre faro, per un totale di n.12 proiettori con una potenza totale pari a 7.200.

Nuovo proiettore a led per illuminazione campo di sfogo di potenza pari a 600W (immagine indicativa):



Con questa configurazione si garantirà un'intensità di illuminazione minima pari a 63 lux, mentre in alcune zone si potranno registrare livelli di illuminamento fino a 203 lux, pertanto il valore medio sarà pari a 122 lux. Tali valori consentiranno l'omologazione del



**terreno di gioco per competizioni dilettantistiche agonistiche a livello nazionale sia per la LND che per la FIGC.**

Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto, la potenza elettrica complessiva per garantire l'illuminazione di tutte le aree sportive, a seguito della riqualificazione energetica risulta essere la seguente:

*Potenza impegnata ante riqualificazione:*

1-	n° 30 proiettori per illuminazione campo da 1000W/cad	30.000W
2-	n° 30 perdite nei componenti elettrici da 275W/cad	8.250W
	per un totale di	38.250W

*Potenza impegnata post riqualificazione:*

1 -	n° 10 proiettori per illuminazione campo da 900W/cad	9.000W
2 -	n° 20 proiettori per illuminazione campo da 600W/cad	12.000W
	per un totale di	21.000W

Pertanto, solo dal punto di vista della potenza elettrica impegnata si ottiene un risparmio del 38,25% ma soprattutto si riuscirà a garantire un'illuminazione di tutti i campi di calcio e aree di sfogo tali per cui gli stessi potranno essere fruibili anche per le competizioni e allenamenti notturni e come detto, per il campo principale e per il campo di sfogo, si potrà ottenere l'omologazione della FIGC e della LND, cosa che al momento attuale non c'è.

Come detto per il campo di calcio principale, anche per il campo di sfogo a seguito della rimozione dei proiettori equipaggiati con lampade a joduri metallici dovranno essere rimossi anche i relativi accenditori e alimentatori posti all'interno dei quadri siti alla base delle torri faro. In tali vani rimarranno installati solo i quadri elettrici con installate al loro interno le protezioni per ogni singolo proiettore.

Particolare quadri elettrici torri faro:



### 3.4 Realizzazione Quadro Elettrico Telecomando Luci

Come sopra detto attualmente il comando di accensione e spegnimento dei proiettori delle torri faro del campo principale avviene da un quadro elettrico posto in posizione di accesso al pubblico e mediante l'azionamento di apparecchiature non conformi a tale impiego (sezionatori sotto carico) inoltre il quadro si presenta in condizioni non conformi ai requisiti previsti dalle vigenti normative.

Nei locali di pubblico spettacolo l'accesso a qualsiasi quadro elettrico è ammesso solo al personale qualificato e formato e non a chiunque, men che meno il pubblico può accedervi, cosa che, al momento attuale, può tranquillamente avvenire.



Quadro elettrico accessibile al pubblico atto al comando delle torri faro

Tale procedura non è corretta in quanto del personale non formato e non abilitato accede ad un quadro elettrico. Per porre rimedio si prevede la realizzazione di un nuovo quadro comandi realizzato come da schemi progettuali allegati e costituito da un involucro di idonee dimensioni in materiale isolante con grado di protezione minimo IP55 con porta di chiusura a vetro e serratura a chiave, posto in posizione da concordare con la società di gestione dell'impianto sportivo e che può essere anche quella in cui si trova il quadro attuale, ma che al suo interno ci siano solo i pulsanti di comando e non altre apparecchiature di protezione. Tali pulsanti andranno a comandare nuovi teleruttori che verranno installati all'interno del Quadro Elettrico Generale Esistente.

### 3.5 Modifica Quadri Torre Faro

Come detto per il campo di calcio principale, anche per il campo di sfogo a seguito della rimozione dei proiettori equipaggiati con lampade a joduri metallici dovranno essere rimossi anche i relativi accenditori e alimentatori posti all'interno dei quadri siti alla base delle torri faro per fare posto agli alimentatori dei proiettori a led. In tali vani rimarranno installati solo i quadri elettrici con installate al loro interno le protezioni per ogni singolo proiettore. Si prevede poi la sostituzione dei cavi elettrici attualmente installati per l'alimentazione di ogni singolo proiettore con dei cavi multipolari atti all'alimentazione delle piastre a led di ogni singolo proiettore.

#### **4 REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Una parte del presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica al servizio dei parcheggi esterni, destinati al pubblico presente durante la manifestazioni sportive comunali e delle aree verdi interne al campo sportivo comunale, che attualmente ne sono prive.

In particolare verranno realizzate le seguenti opere:

- Fornitura e posa di nuovi punti luce di tipo stradale al servizio dei parcheggi e di un'area interna al campo di gioco, equipaggiati con apparecchi con sorgente luminosa led di potenza unitaria pari a 34,6W e 63,9W installati su nuovi sostegni con altezza fuori terra pari a 7m e 8m;
- Fornitura e posa di nuovi punti luce di tipo arredo urbano con apparecchi con sorgente led di potenza unitaria pari a 48,5W installati su nuovi sostegni con altezza fuori terra pari a 6m al servizio degli spazi verdi all'interno del campo sportivo;

I nuovi punti luce verranno alimentati da nuova linea elettrica in derivazione dalla rete di illuminazione pubblica esistente, attraverso la realizzazione di nuovi cavidotti interrati in tubazione PeAD diam.125mm con cavo tipo FG16R16 0,6/1Kv sez.1x6mmq e sez.1x10mmq. La tensione di alimentazione è 230V e frequenza d'esercizio 50Hz. Verrà realizzato anche un nuovo impianto di terra, tutto come evidenziato nella planimetria allegata, adeguando così gli impianti anche ai dettami della LR 15/2007 "Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

Complessivamente si prevede l'installazione di n°14 nuovi punti luce completi con tecnologia a LED come segue:

- n°5 punti luce stradali con potenza unitaria pari a 34,6W per una potenza totale di 173,0W;
- n°6 punti luce stradali con potenza unitaria pari a 63,9W per una potenza totale di 383,4W;
- n°3 punti luce tipo arredo urbano con potenza unitaria pari a 48,5W per una potenza totale di 145,5W

per una potenza complessiva pari a 701,90W. Considerato poi che ogni singolo apparecchio a led sarà dotato di un sistema automatico di riduzione del flusso

luminoso nelle ore notturne, si considera un ulteriore 20% di riduzione di energia elettrica consumata, pertanto la potenza finale risulta essere pari a 561,52W.

Di seguito si riporta a titolo esemplificativo la tipologia di nuovi corpi illuminanti a led proposti:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale per l'illuminazione di strade e parcheggi, con potenza unitaria 34,6W e 63,9W:



Apparecchio di illuminazione per esterni di tipo arredo urbano con ottica simmetrica per illuminazione aree Verdi con Potenza unitaria pari a 48,5W:



## **5 VANTAGGI TECNOLOGICI.**

### **5.1 Interventi di efficientamento**

**La presente soluzione progettuale prevede la sostituzione degli apparecchi illuminanti presenti nella zona evidenziata nelle tavole grafiche allegate con sorgenti luminose a tecnologia LED.**

Le lampade a LED sono presenti sul mercato da oltre un decennio e presentano fortissimi elementi innovativi di interesse. Il colore della luce utilizzata per l'illuminazione pubblica e stradale è bianco, simile all'emissione dei tubi fluorescenti, con differente tonalità.

L'efficienza luminosa con lo sviluppo della tecnologia ha superato i 100 lm/W, con ulteriori prospettive di crescita.

Analizzando gli elevati valori di durabilità temporale installare tali tipi di lampade con elevato potenziale tecnologico costituisce nel lungo periodo un vantaggio economico e di garanzia del servizio.

I vantaggi nell'adottare la tecnologia LED per l'illuminazione generale è legato sia alla riduzione delle emissioni prodotte nella generazione di energia elettrica che alla eliminazione del pericolo di inquinamento da mercurio, contenuto nelle attuali lampade a scarica.

La realizzazione di LED di potenza con emissione nelle lunghezze d'onda nel blu o ultravioletto ha permesso di realizzare in modo efficiente LED a luce bianca, ottimale per l'illuminazione pubblica.

Le migliori efficienze dei LED bianchi sono attualmente ottenute per temperature di colore molto elevate che possono presentarsi vantaggiosi per l'illuminazione esterna, in particolare lavorando a bassi livelli di luminanza, per i quali l'occhio umano ha una maggiore sensibilità nel verde-blu. La loro applicazione potrebbe permettere di adottare livelli di luminanza minori, pur mantenendo gli stessi standard di sicurezza, rispetto all'impiego delle convenzionali lampade al sodio (per considerare le sorgenti attualmente impiegate a maggiore efficienza luminosa) con emissione centrata sul giallo.

Si evidenzia che l'attuale normativa per l'illuminazione esterna considera la possibilità di ridurre i livelli di luminanza (declassamento) in presenza di sorgenti con buona resa cromatica come già rappresentato nei paragrafi precedenti. La tonalità di luce bianca che si adotterà sarà comunque una luce "calda" con una temperatura di colore non superiore a 4.000°K.



Gli apparecchi installati dovranno garantire le stesse performance illuminotecniche di quelle esistenti e migliorarle dove necessario per garantire una maggior sicurezza stradale.

## **VANTAGGI**

I vantaggi conseguibili attraverso la sostituzione dei corpi illuminanti attuali con apparecchi a LED possono riassumersi nei seguenti punti:

- Maggiore efficienza in termini di lumen/watt rispetto alle altre lampade a vapori di mercurio o comunque a bassa efficienza;
- La possibilità di impiego di micro ottiche applicate alle sorgenti puntiformi LED con riduzione del flusso disperso e quindi della potenza installata rispetto a sorgenti ad alta efficienza quali lampade a vapori di sodio alta pressione installate in armature con ottiche standard;
- Riduzione di perdite di alimentazione;
- Possibilità di regolazione del flusso luminoso punto punto riducendone l'emissione nelle ore notturne con minor esigenze illuminotecniche pur mantenendo l'uniformità dell'illuminazione del tratto stradale;
- La sostituzione degli attuali punti luce e l'unificazione delle tipologie di lampade installate con l'impiego dei LED permettono di direzionare il flusso luminoso per uniformare l'illuminazione della carreggiata ottenendo un miglioramento del confort visivo;
- Riduzione dei costi di gestione per manutenzioni poiché la tecnologia LED possiede una vita media più lunga (70.000 ore) rispetto alle lampade tradizionali (8.000 ore);
- Riduzione dell'inquinamento luminoso mediante l'impiego di apparecchi illuminanti "FULL CUT OFF" dotati di ottiche che orientano il fascio luminoso esclusivamente verso il basso (riduzione al minimo del flusso disperso);
- Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> immesse nell'atmosfera grazie a minori consumi energetici;
- Assenza di componenti IR o UV nello spettro di luce visibile;
- Accensione istantanea.

Il risparmio energetico è conseguibile principalmente proseguendo due principi:

- Aumento dell'efficienza energetica (lm/W) delle sorgenti luminose
- Riduzione del flusso luminoso disperso



## **SVANTAGGI**

Alto costo iniziale.

## **VALORI MEDI**

Efficienza luminosa = 10 - 120 lm/W

Temperatura di colore = 3.000 ÷ 9.000 °K

Indice di resa cromatica = 60 ÷ 80

Durata di vita = 80.000 ore

L'aumento dell'efficienza consente di ottenere benefici ambientali e riduzione dei costi.

Ulteriore riduzione dei costi è conseguibile nell'ambito della manutenzione ordinaria e straordinaria utilizzando sorgenti luminose con alto numero di ore di vita.

## **6 CARATTERISTICHE DEI CORPI ILLUMINANTI.**

Come detto in precedenza, la presente proposta progettuale prevede la sostituzione delle apparecchiature di illuminazione stradale esistenti installate in prossimità del parcheggio di nuova realizzazione in Via Garibaldi con sorgenti luminose a tecnologia LED.

Le nuove apparecchiature atte all'illuminazione della zona in oggetto dovranno avere le seguenti caratteristiche tecnico/costruttive minime:

- 1) Codice prodotto EC32 Wow o equivalente:

Sistema da palo – Ottica ST1 – Neutral White - Dali- ø46-60-76mm

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza , riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale , tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri ø46/60/76mm. Da ø60 a ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da ø46 a ø 60mm con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm):

620x307x325

Colore:

Grigio (15)

Peso (Kg):

9

Montaggio:

ad applique|a testapalo

Cablaggio:

Il testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi  $\varnothing$  7-14mm.

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Class II;IK08;IP67

CE;ENEC-03;BIS;EAC;Retilap;IRAM;A++

Configurazione di prodotto: EC32

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 4560

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 34.6

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 131.8

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente operativa: da -20°C a +35°C. (\*)

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 100

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 4.6

Potenza nominale [W]: /

Temperatura colore [K]: 4000

Flusso nominale [Lm]: /

IRC: 70

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: /

Step MacAdam: 5

Ogni singolo corpo illuminante sarà poi protetto da un limitatore di sovratensione aggiuntivo.

2) Codice prodotto EC33 Wow o equivalente:

Sistema da palo – Ottica ST1.2 – Neutral White - Dali- ø46-60-76mm

Descrizione tecnica:

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10°(a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calcico spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza , riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto.

Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura

interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

Installazione:

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale , tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri  $\varnothing 46/60/76\text{mm}$ . Da  $\varnothing 60$  a  $\varnothing 76\text{mm}$  senza l'utilizzo del riduttore di serie, da  $\varnothing 46$  a  $\varnothing 60\text{mm}$  con l'utilizzo del riduttore.

Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

Dimensione (mm):

620x307x325

Colore:

Grigio (15)

Peso (Kg):

9

Montaggio:

ad applique|a testapalo

Cablaggio:

Il testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi  $\varnothing 7-14\text{mm}$ .

Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Class II;IK08;IP67

CE;ENEC-03;BIS;EAC;Retilap;IRAM;A++

Configurazione di prodotto: EC33

Caratteristiche del prodotto:

Flusso totale emesso [Lm]: 7500

Flusso totale disperso verso l'alto [Lm]: 0

Potenza totale [W]: 63.9

Flusso in emergenza [Lm]: /

Efficienza luminosa [Lm/W]: 117.4

Tensione [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente operativa: da -20°C a +35°C. (\*)

Numero di vani: 1

Caratteristiche del vano Tipo 1:

Rendimento [%]: 100

Numero di lampade per vano: 1

Codice lampada: LED

Attacco: /

Codice ZVEI: LED

Perdite del trasformatore [W]: 5.9

Potenza nominale [W]: /

Temperatura colore [K]: 4000

Flusso nominale [Lm]: /

IRC: 70

Intensità massima [cd]: /

Lunghezza d'onda [Nm]: /

Angolo di apertura [°]: /

Step MacAdam: 5

Ogni singolo corpo illuminante sarà poi protetto da un limitatore di sovratensione aggiuntivo.

3) Apparecchio di illuminazione tipo arredo urbano marca Philips "Town Guide BDP105 ECO50 DS".

La famiglia TownGuide Performer è composta da sei forme riconoscibili e allo stesso tempo moderne: Flat Cone, Bowl, Classic Cone, Classic, T e Tzero, tutte disponibili in versione trasparente o sabbiata. Con un'ampia gamma di pacchetti lumen e una scelta di colori luce e durate operative, è facile scegliere la versione più adatta ai requisiti di un progetto specifico. Inoltre, TownGuide Performer è disponibile con una varietà di opzioni di sistema di controllo che lo rendono parte integrante dei propri programmi intelligenti di riduzione del consumo energetico, come sistemi LumiStep e DynaDimmer indipendenti, controllo SDU switch-dim e connettività remota diretta con il software di gestione dell'illuminazione CityTouch. L'installazione è semplice. Grazie al connettore a baionetta, con passacavo integrato collocato nell'attacco, l'apparecchio non deve essere aperto per l'installazione. Philips ha fatto tutto il possibile per rendere il costo totale di proprietà (TCO) dell'apparecchio, il più interessante possibile. E poiché TownGuide Performer è un apparecchio a LED dedicato, compatibile con una varietà di sistemi di controllo, i risparmi dei costi energetici e di manutenzione rispetto all'illuminazione tradizionale sono notevoli.

Vantaggi • Sei forme riconoscibili e al tempo stesso moderne che si fondono nell'ambiente circostante e lo valorizzano • Sorgenti luminose a LED, in combinazione con un'ampia gamma di ottiche, che consentono di ottenere la configurazione ottimale per l'applicazione. LED all'avanguardia che aumentano il comfort visivo per conducenti, motociclisti e pedoni. • Notevole riduzione del consumo energetico e dell'impronta di carbonio rispetto alle lampade tradizionali come HPL al mercurio e SON-T e PL-L fluorescenti compatte; ulteriore risparmio energetico ottenibile con l'utilizzo delle opzioni CLO e di regolazione del

flusso (fino al 80% rispetto alle lampade HPL al mercurio) Caratteristiche • Apparecchio a LED dedicato, ottimizzato per un costo totale di proprietà (TCO) minimo • Ampia scelta di pacchetti lumen, da 1.200 fino a 7.000 lumen (GRN) o da 4.000 a 12.000 lumen (ECO) • Scelta di colori luce: 3000 K (bianco caldo), 4000 K (bianco neutro) • Lunga durata di 100.000 ore (GRN) o 80.000 ore (ECO) a L80B10 • Connettore a baionetta per facile installazione senza aprire l'apparecchio • Adatto per nuove installazioni o per la sostituzione uno a uno nelle installazioni esistenti • Resistente agli atti vandalici (IK10), protezione ingresso (IP66) • Tecnologia TailorFit PCB • Garanzia standard 3 anni; disponibili garanzie estese e servizi per il ciclo di vita su richiesta Applicazione • Zone residenziali: strade residenziali, piste ciclabili e percorsi pedonali, rotonde, piazze, parchi e parchi giochi, parcheggi • Centri città: strade secondarie, piazze, parchi e parchi giochi, piste ciclabili e percorsi pedonali, parcheggi, rotonde, zone per lo shopping e pedonali • Spazi aperti e aree di trasporto: zone industriali, parcheggi, distributori di benzina, aeroporti, porti, trasporti pubblici • Sport: parcheggi

Tipo BDP100 (versione Flat Cone) BDP101 (versione Bowl) BDP102 (versione Classic Cone) BDP103 (versione Classic T) BDP104 (versione T) BDP105 (versione Tzero)  
Sorgente luminosa: Modulo LED integrale Potenza Da 10 a 98 W in base alla configurazione

LED Flusso luminoso GreenLine: 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000 o 7000 lm

EconomyLine: 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000 o 12000 lm

Efficacia apparecchio GreenLine: 84-112 lm/W (copertura in trasparente; 4000 K)

EconomyLine: 93-108 lm/W (copertura in trasparente; 4000 K)

Temperatura del colore correlata 3000 K (bianco caldo) 4000 K (bianco neutro)

Indice di resa dei colori  $\geq 80$

Mantenimento flusso luminoso - L80B10 GreenLine: 100.000 ore a 25°C

EconomyLine: 80.000 ore a 25°C

Temperatura operativa Da -20 a +35°C

Alimentatore Driver LED integrato programmabile Alimentazione/dati Philips Xitanium Prog+

Tensione di alimentazione 120-277 V / 50-60 Hz

Ingresso sistema di controllo 1-10 V o DALI

Regolazione del flusso SDU-LineSwitch DynaDimmer LumiStep

Opzioni Emissione luminosa costante (CLO, Constant Light Output), anche possibile in combinazione con la regolazione del flusso Starsense RF OLC Regolazione del flusso

tramite tensione (AmpDim) CityTouch LightWave Versione Classe II Minicellula o attacco NEMA Protezione da sovratensione 10 kV (SRG) Cavo installato in fabbrica (H07RN-F-1 mm), lunghezza esterna 4, 5 o 6 metri

Ottica Distribution residential wide (DRW), wide (DW), narrow (DN), medium (DM) o symmetrical (DS)

Vetro Chiusura Copertura in polycarbonato trasparente (PCC) o sabbiato (PCF)

Materiale Calotta e perno: alluminio pressofuso ad alta pressione

Copertura: polycarbonato, stabilizzato UV, resistente agli impatti

Colore Grigio argento (RAL9006), grigio alluminio (RAL9007), nero (RAL9005) o grigio chiaro (RAL7035) Altri colori RAL o AKZO Futura disponibili su richiesta

Collegamento Connettore a baionetta con passacavo integrato M20

Manutenzione Manutenzione solo in officina (locale)

Installazione Montaggio in cima al palo: ingresso verticale Ø 48-76 mm (48P, 62P o 76P)

Altezza di montaggio consigliata: 4 - 6 m Max SCx: - BDP100 (Flat Cone): 0,051 m<sup>2</sup> - BDP101 (Bowl): 0,095 m<sup>2</sup> - BDP102 (Classic Cone): 0,088 m<sup>2</sup> - BDP103 (Classic T): 0,093 m<sup>2</sup> - BDP104 (T): 0,053 m<sup>2</sup> - BDP105 (Tzero): 0,053 m<sup>2</sup>

Passacavo M20, cavo Ø 6-12 mm

Accessori Adattatore speciale per cima del palo Ø 90 mm (in combinazione con attacco Ø 62 mm)



## **7 CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.**

### **7.1 Generalità e marcatura CE**

I materiali, i manufatti e le forniture in genere da impiegare nelle opere da eseguire devono possedere i requisiti stabiliti dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme indicate nel presente elaborato. Dovranno inoltre rispondere alle specificazioni tecniche dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, EN, ISO, GEI, ecc.). Possono essere impiegati materiali e prodotti conformi a norma *armonizzate* o ad un *benestare tecnico europeo* come definiti dalla Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità Europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i *requisiti essenziali* allegati alla citata direttiva. Nel caso in cui i materiali da costruzione debbano garantire il rispetto di uno o più requisiti essenziali di cui all'allegato A del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, gli stessi devono essere dotati di marcatura CE. Tale marcatura sarà indice di:

- Conformità alle norme nazionali che recepiscono norme armonizzate;
- Conformità, nel caso non esistano norme armonizzate, alle norme nazionali riconosciute dalla commissione a beneficiare della presunzione di conformità;
- Conformità al "Benestare tecnico europeo" di cui all'art. 5 del citato D.P.R.
- L'attestato di conformità CE rilasciato da parte di un organismo riconosciuto o la dichiarazione di conformità rilasciata dal fabbricante o da un suo mandatario in rapporto alle procedure previste dall'alt. 7 del D.P.R. n. 246/93, deve contenere gli elementi informativi particolarmente elencati all'art. 10 dello stesso decreto.

### **7.2 Materiali elettrici**

I materiali, gli apparecchi ed i componenti da impiegare negli impianti elettrici di pubblica illuminazione dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI, CEI EN e Tabelle di unificazione CEI - UNEL ove queste, per detti materiali, apparecchi e componenti, risultino pubblicate e vigenti. In particolare i componenti elettrici degli impianti dovranno essere scelti secondo quanto indicato all'art. 133 e alla Sez. 714 della norma CEI 64-8. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la

concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità o dalla presenza di altri marchi equivalenti validamente riconosciuti. L'apposizione inoltre del marchio CE, come in precedenza richiamato in nota, rappresenterà l'osservanza delle disposizioni dei D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, che attua la Direttiva 89/106/CEE. In particolare dovrà essere marcato CE il materiale elettrico soggetto alla Direttiva bassa tensione 93/68/CEE recepita con D.Lgs. 25 novembre 1996, n. 626 . Si richiamano peraltro le seguenti direttive:

- Direttiva 85/374/CEE: Responsabilità da prodotto difettoso;
- Direttiva 92/59/CEE: Sicurezza generale dei prodotti.

## **8 CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI.**

### **8.1 Codice IP**

Il grado di protezione di un involucro destinato a contenere elementi elettrici (quadro, scatola di derivazione, coperchio di un apparecchio ecc.) è definito dalla Norma CEI 70-1 in relazione a due fattori che considerano rispettivamente la protezione contro l'ingresso di corpi solidi e la protezione contro la penetrazione di acqua. Pertanto la definizione di un involucro è costituita dalle lettere IP seguite da 2 cifre più eventuale lettera. Occorre tenere presente che se la condizione di installazione può influire sul grado di protezione dell'involucro, il costruttore deve precisarla nelle istruzioni di utilizzo del prodotto stesso. Se il materiale è classificato per un solo tipo di protezione la cifra mancante viene sostituita da una X es: IP 2X oppure IP X2. L'eventuale lettera (A, B, C, D) in terza posizione ha il seguente significato riferito unicamente alla protezione contro i contatti diretti:

- A- protetto dal contatto con la mano aperta:
- B- protetto dal contatto con il dito:
- C- protetto dal contatto con un filo avente  $\varnothing > 2,5$  mm:
- D- protetto dal contatto con un filo avente  $\varnothing > 1$  mm.
- 

PRIMA CIFRA CARATTERISTIC A	Protezione dello involucro contro l'ingresso di :	Protezione della persona contro l'accesso con :	SECONDA CIFRA CARATTERISTIC A	Protezione dello involucro contro l'ingresso di :
Protezione contro l'ingresso di corpi solidi			Protezione contro la penetrazione dell'acqua.	
0	Nessuna protezione	Nessuna protezione	0	Nessuna protezione
1	Corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm	Accesso con il dorso della mano	1	Caduta verticale di gocce d'acqua
2	Corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm	Accesso con un dito	2	Caduta verticale di gocce d'acqua con inclinazione dell'involucro fino a 15°
3	Corpi solidi di dimensioni superiori a 2,5 mm	Accesso con attrezzo	3	Pioggia con inclinazione fino a 60 °

PRIMA CIFRA CARATTERISTIC A	Protezione dello involucro contro l'ingresso di :	Protezione della persona contro l'accesso con :	SECONDA CIFRA CARATTERISTIC A	Protezione dello involucro contro l'ingresso di :
Protezione contro l'ingresso di corpi solidi			Protezione contro la penetrazione dell'acqua.	
4	Corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm	Accesso con filo	4	Spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5	Ingresso di polvere in quantità nociva	Accesso con filo	5	Getti d'acqua
6	Totalmente protetto contro l'ingresso di polvere	Accesso con filo	6	Getti d'acqua potente
			7	Immersione temporanea
			8	Immersione continua ( in accordo con costruttore ), condizioni più severe di 7
LETTERA ADDIZIONALE	Protezione della persona contro l'accesso di :	LETTERA SUPPLEMENTAR E	Informazioni supplementari	
A	Dorso della mano	H	Apparecchiature. ad alta tensione	
B	Dito	M	Testato a effetti dannosi da ingresso di acqua, con parti mobili in moto	
C	Attrezzo	S	Testato a effetti dannosi da ingresso di acqua, con parti mobili non in moto	
D	Filo	W	Adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure e provvedimenti aggiuntivi	

### 8.2 Codice IK

Il grado di protezione di un involucro sotto l'aspetto della protezione contro gli urti è definito dalla Norma Europea CEI EN 50102 (classificazione italiana CEI 70-3) mediante il codice IK totalmente indipendente dal codice IP. Il codice IK si basa sulla resistenza del punto più debole (ma agibile) dell'involucro a prova d'urto con martello a pendolo di un determinato peso (P) cadente da una determinata altezza (h) e costituito da materiale di specificato

tipo e durezza. Il grado è sintetizzato da due cifre (da 00 a 10) a ciascuna delle quali corrisponde una resistenza all'energia d'urto misurata in joule (J) (= circa 0,1 kg x 1 m). Anche il codice IK fissa solo valori e metodi di prova ma non fornisce indicazioni circa il corretto campo di impiego. Nella scelta ed installazione delle apparecchiature si dovrà tener presente che gli apparecchi destinati ad ambienti ordinari, secondo le vigenti norme di prodotto sopportano, grosso modo, l'energia d'urto di 1 J (IK06). I gradi inferiori possono ritenersi idonei per impieghi speciali (esempio ad incasso in luoghi senza pericolo d'urto) e quelli superiori sono richiesti per gli ambienti con sollecitazioni meccaniche gravose.

### 8.3 Caratteristiche dei materiali in merito alla resistenza al fuoco

In merito al pericolo di innesco o propagazione di incendio i componenti elettrici devono essere scelti in merito ai criteri di prova riportati nella tabella che segue:

COMPONENTI ELETTRICI, (SCATOLE CASSETTE, QUADRETTI, PLACCHE E COPERCHI NELLE VARIE CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE)	RESISTENZA AL RISCALDAMENTO IN FUNZIONAMENTO ORDINARIO E NELLE FASI DI INSTALLAZIONE	ATTITUDINE A NON INNESCARE INCENDI IN CASO DI RISCALDAMENTO ECCESSIVO DOVUTO A GUASTI	
	PROVE IN STUFA PER 60 MIN. (°C)	TERMOPRESSIONE CON BIGLIA	PROVA AL FILO INCANDESCENTE ( C° )
Componenti da incasso sotto intonaci ( pareti in muratura tradizionale e prefabbricate )	60 ( 90 scatole in pannelli prefabbricati )		550
Componenti da incasso per pareti vuote ( pareti in truciolare, tramezze di legno etc.)	70		850
Componenti applicati a parete	70		650
Passerelle e canali esterni ( non incassati )	60		650
Parti dei componenti di cui sopra che tengono in posizione parti sotto tensione ( ad esclusione delle parti relative al conduttore di protezione )	100	125	850

Nell'esecuzione dell'impianto si dovranno adottare tutti i criteri per evitare innesco e propagazione di incendi. Per quanto riguarda i materiali, nella scelta si dovranno rispettare le indicazioni della tabella precedente. Tutti i componenti elettrici che possono portarsi a temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio dovranno essere installati in elementi che resistano a tali temperature ed abbiano bassa conducibilità termica o dietro schermi isolanti termicamente ed abbiano bassa conducibilità termica, comunque una distanza sufficiente per permettere una adeguata dissipazione del calore per evitare effetti termici dannosi. Tutti i componenti elettrici collegati in modo permanente all'impianto e che nel loro funzionamento possano produrre archi o scintille dovranno essere racchiusi totalmente entro involucri in materiale resistente agli archi. I materiali devono essere non combustibili, avere bassa conducibilità termica e presentare adeguata robustezza meccanica. Non devono essere installate condutture elettriche che costituiscano ostacolo al deflusso lungo le vie di fuga, non dovranno essere a portata di mano e dovranno essere adeguatamente protette contro i danneggiamenti meccanici prevedibili in caso di evacuazione. Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati se combustibili. Le lampade ad alogeni ed ad alogenuri devono avere lo schermo di sicurezza per la lampada e proprio dispositivo contro le sovracorrenti a meno che non siano del tipo alimentati da circuiti SELV. Per quanti riguarda condutture, cavi, e per le indicazioni particolari per le tipologie dei materiali si riporta a quanto indicato nei capitoli specifici.

## **9 DISTRIBUZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.**

Per la parte interessata dai lavori la distribuzione dell'impianto avverrà con la realizzazione di quadri elettrici, condutture, sistemi di alimentazione e cassette di derivazione in quantità sufficiente per permettere una adeguata e funzionale distribuzione dell'impianto. La distribuzione dell'impianto sarà realizzata dimensionando le vie cavo in modo tale da permettere future modifiche ed ampliamenti da compromettere e modificare meno possibile quanto già realizzato. La distribuzione di energia in bassa tensione in genere, dovrà essere eseguita separatamente da quella dei circuiti di impianti speciali e di segnale ( fonia, dati , allarmi, etc ), predisponendo proprie canalizzazioni e cassette di derivazione o eseguendo linee aventi un grado di isolamento adeguato alla tensione maggiore presente, nonché provvedendo ad allontanare quanto più possibile le linee dei circuiti dell'impianto elettrico e degli impianti speciali. La distribuzione principale è riportata nelle planimetrie dell'impianto.

### **9.1 Dimensionamento dei conduttori**

#### **9.1.a ..... Dimensionamento relativamente alla portata di corrente I<sub>z</sub>**

In sede di progetto la scelta dei conduttori è stata effettuata in considerazione dell'assorbimento di corrente dei carichi alimentati, della massima temperatura ambientale indicata in 30 gradi, del raggruppamento dei conduttori all'interno delle canalizzazioni, del tipo di posa, dalla estensione delle linee e delle caratteristiche dei materiali impiegati per l'isolamento. Il dimensionamento è stato eseguito nel rispetto di quanto indicato dalle norme CEI e dalle tabelle UNEL. Le portate dei cavi, considerando i coefficienti di riduzione in merito alla temperatura ed al costipamento sono state ridotte valutando la contemporaneità di funzionamento dei circuiti. I valori relativi della portata dei cavi I<sub>z</sub> per ogni circuito di potenza sono riportati nelle tabelle allegate.

#### **9.1.b ..... Cadute di tensione**

Il massimo valore della caduta di tensione è considerato dalla differenza tra il potenziale che si rileva al punto di partenza della linea dal quadro elettrico, che va ad alimentare un certo carico. ed il potenziale a valle della linea all'utilizzatore stesso, considerando il carico funzionante alla massima corrente di impiego, ma senza tenere conto dei transitori di avviamento. Il valore percentuale ricavato nelle verifiche eseguite da questa differenza non deve superare il 4% della tensione di alimentazione. le verifiche sono state eseguite con il metodo dei millivolt per ampere per metro, considerando i valori ricavati in base a

resistenza e reattanza del cavo relativamente alle sezioni nominali ricavate dalle tabelle UNEL, e tenendo conto per il calcolo un fattore di potenza pari ad uno, il che rende dei risultati di caduta di tensione in eccesso.

## 9.2 Protezione delle condutture

### 9.2.a ..... Protezione contro i corto circuiti

I dispositivi di protezione installati, interruttori automatici magnetotermici e fusibili, dovranno avere un potere di interruzione minimo pari almeno alla corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione della apparecchiatura, tale corrente è la più elevata che si può produrre in relazione alla configurazione dell'impianto.

Nel coordinamento tra conduttore e protezione deve essere rispettata la condizione seguente :

$$I^2 \times t < K^2 \times S^2$$

Dove :

- $I^2 \times t$  è il valore in ampere quadrato secondi dell'integrale di Joule passante attraverso il dispositivo di protezione per il tempo  $t$  di durata del corto circuito assunto  $\leq 5$  s ( energia passante )
- $K$  è un valore costante tipico del cavo,  $K = 115$  per i cavi isolati in PVC e  $= 135$  per i cavi isolati in gomma .
- $S$  è il valore in mmq della sezione del cavo.

La rispondenza a tale condizione va verificata nelle tabelle con riportate le curve dell'  $I^2 \times t$ , che le case costruttrici realizzano, verificando che la suddetta curva si trovi al di sotto del punto relativo al  $K^2 \times S^2$  del cavo che l'interruttore o fusibile, andrà a proteggere. Un corretto coordinamento tra la corrente nominale dell'interruttore e la portata del cavo da proteggere solitamente garantisce la condizione richiesta.

Il dispositivo di protezione contro i corto circuiti deve essere installato sempre a monte della condotta da proteggere. La protezione contro il corto circuito può essere omessa per i primi tre metri dall'origine della condutture, purché questa si realizzi in modo da ridurre al minimo il pericolo di corto circuito, con adeguata protezione contro le influenze esterne ed in caso di corto circuito il pericolo di incendi e danni per le persone sia minimo.

### 9.2.b ..... Protezione contro i sovraccarichi

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi ( interruttori magnetotermici e fusibili ), possono essere installati in qualsiasi punto della condotta, purché a monte non esistano derivazioni, né prese a spina, né allacciamenti di utenze e la condotta risulti essere



protetta da corto circuito. Per la scelta delle apparecchiature devono essere rispettate le condizioni seguenti:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

Dove:

- $I_b$  in ampere è il valore della corrente di impiego della condutture ( carico )
- $I_n$  in ampere è il valore della corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_z$  in ampere è il valore della portata della conduttura
- $I_f$  in ampere è il valore della corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

### 9.3 Coordinamenti selettivi delle protezioni di massima corrente

Per garantire la continuità dell'esercizio dei circuiti viene adottato il sistema del coordinamento selettivo tra le protezioni di massima corrente, così da poter isolare la parte dell'impianto interessata da guasto, solo dall'interruttore posto immediatamente a monte del punto di guasto. Vengono quindi adottate soglie di corrente e di tempo di intervento di valore crescente a partire dagli utilizzatori verso la sorgente di alimentazione. La selettività può essere totale o parziale. Per una corretta e precisa realizzazione di un coordinamento selettivo, tutti gli interruttori devono possedere un potere di interruzione corrispondente alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione e che tutti i componenti siano dimensionati per sopportare l'energia specifica passante che li può interessare.

## **10 CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI PER IL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E MODALITÀ DI POSA IN OPERA.**

### **10.1 Vie cavo**

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Le canalizzazioni per l'alloggio dei conduttori ( tubi, canaline ) devono essere scelte valutando le esigenze dettate dalle condizioni ambientali, della tipologia dell'ambiente e dalle esigenze derivanti dalle caratteristiche della distribuzione ed in modo adeguato per fornire garanzia di resistenza meccanica alle sollecitazioni sia in fase di posa che di esercizio dell'impianto. Nella scelta delle dimensioni delle canalizzazioni deve essere considerata l'opportunità di poter rimuovere sostituire o posare conduttori e cavi, nonché di ottenere un adeguato raffreddamento dei conduttori stessi, quindi si realizzeranno le condutture facendo in modo che il diametro interno dei tubi risulti essere almeno 1,3 volte il diametro circoscritto del fascio, di conduttori e che la sezione della passerella sia il doppio della sezione del fascio dei cavi alloggiati. I tubi installati sotto pavimento o posati a vista ad una altezza inferiore a 250 cm, devono essere di tipo pesante. Tubi e canali in materiale plastico devono essere di tipo autoestinguente. I tubi saranno posati in opera rispettando i raggi di curvatura massimi indicati dalle case costruttrici. All'interno dei tubi non devono essere eseguite giunzioni di conduttori o pose di morsetti. Il grado di protezione garantito dall'installazione deve essere adeguato all'ambiente di posa.

### **10.2 Tubazioni per posa interrata delle linee elettriche e di segnale**

Per la posa delle condutture interrate si prevede l'impiego di cavidotto a doppio strato, costituito da tubazione in polietilene ad alta densità destinata alla protezione dei cavi nelle installazioni elettriche e telefoniche interrate. Formato da due elementi tubolari coestrusi: quello esterno corrugato per conferire una maggior resistenza allo schiacciamento, un'estrema leggerezza e flessibilità; quello interno liscio per facilitare l'introduzione allo scorrimento dei cavi. Resistenza agli urti fino a -25°C Resistenza alle variazioni di temperatura da -50°C a +60°. Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100Mohm (M W). Rigidità dielettrica superiore a 800 Kv/cm. Resistenza agli agenti chimici. Tubo corrugato esternamente e liscio internamente denominativo cavidotto tipo normale (DN 40mm / DN 200mm). Polietilene neutro alta densità: 97% - Masterbatch colorante rosso,

nero, blu: 2% - Additivi:1%Raggio di curvatura minimo: 15 volte diametro esterno. Resistenza allo schiacciamento: (EN 50086-2-4 / CEI 23-46):> 450 N con deformazione diametro interno pari al 5%. Carico di rottura a trazione tirasonda: >650N. Accessoriabile con Manicotti raccorderia e guarnizione. Installazione: sotterranea in trincea. Diametro e sviluppo delle condutture indicate in tavola 01.

#### 10.2.a Tubazione rigide in PVC per canalizzazioni a vista

Per la realizzazione di condutture in esecuzione a vista, viene utilizzato tubo in PVC rigido pesante di tipo autoestinguente con resistenza a schiacciamento 750 N e resistenza all'urto 2 J, in esecuzione IP55. Il tubo deve essere installato a parete orizzontalmente o verticalmente con collari di fissaggio in acciaio zincotropicalizzato. I fissaggi a parete dei tubi dovranno essere realizzati ad una distanza massima di circa 100 cm. Gli accessori per il montaggio a vista, curve, raccordi tubo- tubo, raccordi tubo scatola devono avere le stesse caratteristiche dei tubi e dovranno garantire nella installazione un grado di protezione pari ad IP55. I tubi devono avere un diametro superiore almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi posato nel tubo stesso. Il raggio minimo di curvatura dei tubi deve garantire un raggio minimo di curvatura per i cavi di 4 volte il diametro esterno massimo dei cavi.

#### 10.2.b Guaine in materiale isolante

Nei circuiti realizzati in esecuzione a vista, nel collegamento terminale alle utenze dove potrà essere difficile l'impiego del tubo rigido, i cavi vengono posati all'interno di guaine. Vengono impiegati due tipi di guaine. Per i circuiti realizzati con tubo a vista in PVC vengono impiegate guaine flessibili spiralate in PVC autoestinguente prive di alogeni. I collegamenti tra guaina e cassetta e tra guaina e tubo vengono realizzati con raccordi e pressacavi, il tutto a garanzia di un grado di protezione pari ad IP55. Per quanto riguarda il diametro interno della guaina riferito al cavo infilato, valgono le stesse indicazioni riportate in merito alla posa in tubo.

#### 10.2.c Cassette di derivazione

Le cassette impiegate saranno di tipo incassato ed a parete, saranno realizzate in materiale termoplastico autoestinguente, con coperchi removibili con attrezzo. Le dimensioni delle cassette dovranno essere adeguate al contenimento delle morsettiere impiegate per la giunzione dei cavi. Il grado di protezione garantito dall'installazione dovrà essere adeguato all'ambiente di posa.

### 10.3 Cavi e conduttori

Per l'esecuzione dell'impianto elettrico si impiegheranno le seguenti tipologie di conduttori e cavi:

FG16(O)R 0,6/1 kV – cavo con anima in corda di rame flessibile rosso ricotto, unipolare o multipolare, isolato in gomma butilica con guaina in polipropilene, non propagante l'incendio e non propagante la fiamma, e a ridotta emissione di gas corrosivi, isolamento in gomma HEPR ad alto modulo, guaina in PVC speciale Rz:

- per la posa in opera in tubazioni interrate.

#### 10.3.a Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, questi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone.

#### 10.3.b Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

### 10.3.c. Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame).

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm <sup>2</sup>	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm <sup>2</sup>
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari., la sezione specificata dalle rispettive norme

### 10.3.d. Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata dalla norma CEI 64-8. La loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione di cui alla tab.1, con i minimi indicati nella tabella:

Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm <sup>2</sup> rame 16 mm <sup>2</sup> ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25 mm <sup>2</sup> rame 50 mm <sup>2</sup> ferro zincato(*)	

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato dalla norma CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

- $S_p$  è la sezione del conduttore di protezione [mm<sup>2</sup>];
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];
- $K$  è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali

#### 10.3.e Propagazione del fuoco lungo i cavi

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22.

#### 10.3.f Modalità di posa

Le modalità di posa dei cavi per alcuni aspetti sono indicate nei capitoli riguardanti le canalizzazioni e tubazioni. La posa deve avvenire evitando di danneggiare l'isolamento: gli sforzi di trazione per la posa dei cavi devono essere esercitati sull'anima in rame del conduttore e non sull'isolamento, con uno sforzo massimo comunque non superiore ai 50 N per mmq. I cavi vengono contrassegnati con apposite fascette riportanti la numerazione del cavo stesso alle estremità in riferimento alle apparecchiature alle quali sono collegati ed inoltre vengono contrassegnati durante il loro percorso.

## **11 LEGGE REGIONALE FVG 15 PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO**

### **LUMINOSO**

La Legge Regionale 15 prevede che gli impianti di pubblica illuminazione siano realizzati in modo tale da ridurre l'inquinamento luminoso e ottico e per ridurre il consumo energetico.

Inoltre stabilisce i criteri di progettazione al fine di migliorare la qualità degli impianti per garantire la sicurezza stradale.

Per inquinamento luminoso vengono intese tutte le forme di irradiazione di luce artificiale al di fuori dell'area a cui la stessa luce è dedicata. L'inquinamento ottico e la luce intrusiva sono considerate le irradiazioni artificiali di luce sulle superfici o oggetti per i quali la luce prodotta non è dedicata, o per i quali non è richiesta l'illuminazione. L'abbagliamento è considerato il disturbo derivante dalla intensità di luce che giunge direttamente al soggetto dalla sorgente luminosa, e quella che arriva dalla superficie illuminata dall'impianto.

La Legge identifica fasce di rispetto nelle aree circoscritte agli osservatori astronomici ( 25 km per gli osservatori professionali e 10 km per gli osservatori non professionali )

E' prevista la redazione di un progetto illuminotecnico realizzato nel rispetto di quanto previsto dalle vigenti Norme CEI e UNI. Il progetto deve essere accompagnato dalla dichiarazione del progettista che certifichi la rispondenza dell'impianto ai requisiti di legge. Al termine dei lavori l'installatore deve rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto eseguito come previsto dal progetto illuminotecnico.

Tutti gli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati, sono soggetti alla norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico. Sono considerati a ridotto inquinamento e a ridotto consumo energetico gli impianti che presentano le seguenti caratteristiche.

- Sono costituiti da apparecchi illuminanti aventi una luminosità massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° e oltre.
- Sono equipaggiati con lampade al sodio ad alta pressione o con analoga efficienza.
- Sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsti dalle norme di sicurezza.
- Sono provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre entro le ore ventitre nel periodo di ora solare ed entro le ventiquattro nel periodo di ora legale, l'emissione di luce degli impianti in misura non inferiore al 30% rispetto al pieno regime.
- Sono realizzati con lampioni fotovoltaici autoalimentati con pannelli solari con rendimento uguale o superiore al 20 %.

La norma consente una serie di deroghe.

- Per le sorgenti installate all'interno ( portici, gallerie etc. ).
- Per le sorgenti facenti parte di installazioni temporanee.
- Per gli impianti comandati da automatismi con accensione inferiore ai 10 minuti, dotati di lampade alogene, fluorescenti compatte o altri tipi di lampade a accensione immediata.
- Porti, aeroporti e altre strutture non di competenza stradale, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari alla navigazione aerea e marittima.
- Strutture per servizi sanitari, per ospitalità alberghiera, per ordine pubblico e amministrazione della giustizia.
- Impianti con emissione complessiva al di sopra del piano orizzontale non superiore ai 2.250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in tutte le direzioni non superiore a 1.500 lumen cadauna, ovvero lampade a fluorescenza compatta e apparecchi a led.
- Impianti di illuminazione inseriti in ambito di elevato pregio storico, culturale e architettonico. Tali ambiti sono delimitati dai Comuni competenti attraverso motivato provvedimento e sulla base cartografica dello strumento di zonizzazione urbanistica pro tempore vigente. Le aree delimitate, denominate Ambiti di Illuminazione Particolare (AIP) sono inserite anche all'interno del Piano della Luce e non può interessare più del 20% dei punti luce totali dell'intero territorio comunale. In ogni caso i corpi luminosi utilizzati all'interno di detti ambiti devono essere di tipologia tale da ridurre sensibilmente la dispersione di luce verso l'alto mediante ottiche interne che consentano di ottimizzare il flusso luminoso emesso, ovvero rispettare almeno uno dei requisiti di cui all'art.8 comma 2 lettere a), b), c) e d) o al comma 12, lettere a), b), c) e d) dello stesso articolo.

Per favorire la realizzazione di impianti ad alta efficienza è necessario:

- eseguire il calcolo delle luminanze in funzione del tipo e colore della superficie;
- utilizzare apparecchi che a parità di luminanza consentano impieghi di potenza elettrica ridotta, condizioni di interasse massimo tra i punti luce tali da minimizzare i costi e gli interventi di manutenzione L'interdistanza mantenuta non deve essere inferiore a 3,7 volte l'altezza delle sorgenti luminose ( a meno che non siano presenti ostacoli o non sia certificata migliore efficienza luminosa dell'impianto). Soluzioni con apparecchi su entrambe i lati della strada sono consentite in caso in cui il rapporto tra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose sullo stesso lato, risulti superiore al



valore di 5; a tal proposito è concessa deroga per gli incroci e le rotatorie fino ad una distanza di 50 metri dal centro delle stesse.

- mantenere su tutte le superfici illuminate, sia orizzontali che verticali, a meno di diverse disposizioni derivanti da norme tecniche e di sicurezza, valori di luminanza media mantenuta omogenei, contenuti entro il valore medio di 1 cd/mq;
- fare in modo che il flusso luminoso emesso dall'impianto sia il più possibile indirizzato sulla superficie da illuminare e contenere il più possibile la luce intrusiva, illuminamento molesto, all'interno di abitazioni e proprietà private.

Appare evidente che per omogeneità degli interventi, per simmetria dell'installazione oltre che per la presenza di ostacoli fisici (ingressi a edifici, passi carrai, accessi ad istituti scolastici, ostacoli arborei,...) anche in tale breve tratto i nuovi impianti di illuminazione seguano la tipologia installativa di tutto il resto della strada sia per quanto concerne l'altezza dei centri luce che per l'interasse degli stessi.

#### 11.1 NORMA UNI 10819 : Illuminazione pubblica – requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso diretto verso il cielo.

La norma UNI 10819 prevede per gli apparecchi di illuminazione e per i vari tipi di impianto limiti per la riduzione della luminanza del cielo e l'ottimizzazione del consumo energetico. La norma UNI 10819 prevede la divisione del territorio nazionale in tre zone e per ogni zona assegna un limite superiore al valore  $R_n$  " rapporto di emissione superiore " che è il rapporto tra il flusso luminoso globalmente emesso verso l'alto da tutti gli impianti di illuminazione di un centro urbano ed il flusso luminoso totale emesso dagli stessi in tutto lo spazio circostante. Le tre zone sono definite come riportato nella tabella seguente, che indica i valori di  $R_n$  validi per gli apparecchi di illuminazione installati, comprese le tolleranze di installazione.

Tipo di impianto	Tipo di sito		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
<b>Stradale</b>	1%	3%	3%
<b>Non Stradale</b>	1%	9%	23%

Per il mantenimento di queste condizioni sono fondamentali le caratteristiche degli apparecchi illuminanti. Quelli dotati di vetro piano garantiscono i migliori risultati.

La zona 1 e la zona 2 sono indirizzate alla protezione degli osservatori astronomici ed in particolare nella zona 1 si può realizzare l'illuminazione di tipo stradale utilizzando

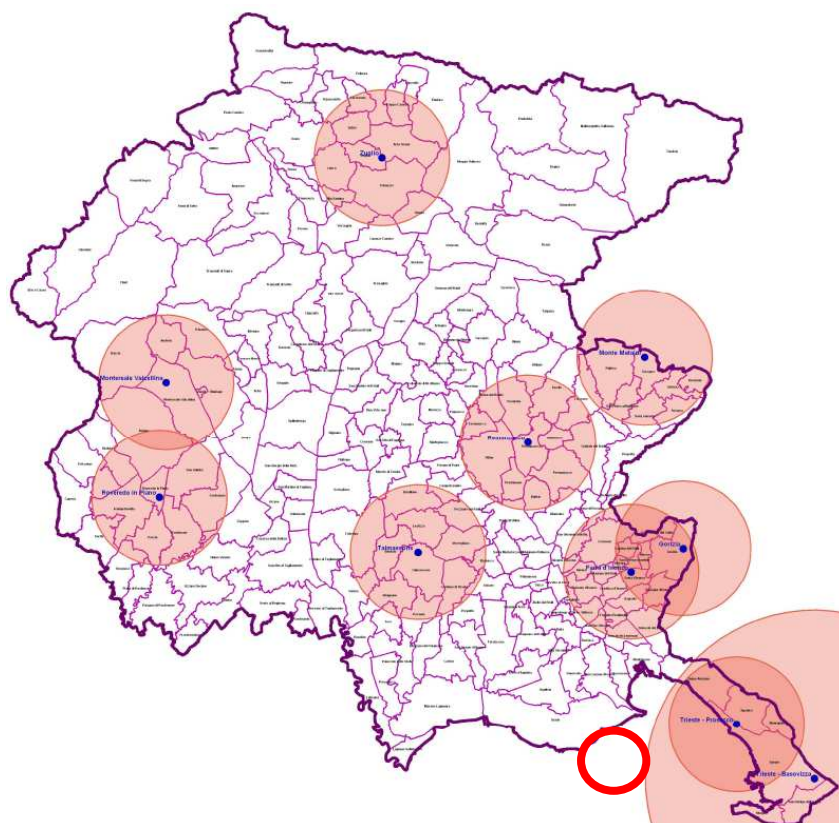
apparecchi a vetro piano mentre nella zona 2 è possibile realizzare anche illuminazione di arredo urbano. E' escluso che gli impianti che interessano il presente elaborato vengano a trovarsi in zona 1

### **Zone di protezione dall'inquinamento luminoso**

Le fasce di rispetto degli osservatori hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali, pari a:

- a) non meno di 25 chilometri per gli osservatori professionali;
- b) non meno di 10 chilometri per gli osservatori non professionali

Il territorio comunale di Turriaco è situato all'esterno dalla fascia di rispetto degli osservatori astronomici presenti sul territorio regionale come risulta dall'allegata planimetria. L'osservatorio più vicino al territorio comunale è quello di Farra d'Isonzo (GO) distante in linea d'aria circa 11km e la cui fascia di rispetto non investe il territorio comunale. Di seguito si riporta la mappa degli osservatori presenti sul territorio regionale:



Ciò non toglie comunque che tutto il territorio comunale è soggetto ai dettami della LR 15/2007 ad eccezione degli scali ferroviari che comunque, questi ultimi, non ricadono nella gestione diretta dell'Amministrazione Comunale.

### **12 DISTANZE DI RISPETTO DALLE ALTRE RETI TECNOLOGICHE INTERRATE**

Come detto in premessa, il presente progetto prevede l'esecuzione di nuove linee elettriche interrate, dunque di seguito si richiama la normativa vigente in merito

all'esecuzione dei cavidotti e alle distanze di rispetto da mantenere con gli altri impianti a rete.

#### 12.1 Cavi di telecomunicazione.

La distanza minima da rispettare nei parallelismi tra le linee interrate degli impianti di pubblica illuminazione ed i cavi telefonici è di 30 centimetri in orizzontale e 15 centimetri in verticale ( riferimento diametro esterno del tubo ). In caso di distanze inferiori si dovrà provvedere a proteggere il tubo che contiene il cavo telefonico con un manto in calcestruzzo dello spessore minimo di 10 cm. per tutta la tratta interessata dal parallelismo. In caso di attraversamenti la distanza da mantenere è di 30 centimetri e si dovrà provvedere alla protezione del tubo che contiene il cavo telefonico con un manto in calcestruzzo dello spessore minimo di 10 cm per una lunghezza minima di un metro. Per distanze inferiori ai 30 centimetri si dovrà anche provvedere a realizzare un manto di cemento dello spessore di 4 centimetri od una protezione con tubo o cassetta in acciaio zincato per la lunghezza minima di un metro. La verifica a scavi aperti in caso di parallelismi o attraversamenti dovrà essere richiesta al Settore Interferenze Elettriche del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

#### 12.2 Distanze dalle tubazioni metalliche.

Un cavo direttamente interrato che incrocia una tubazione metallica deve essere posato dallo stesso ad una distanza minima di 50 cm. Qualora il cavo sia posato all'interno di tubo, cunicolo o canaletta non metallici la distanza può essere ridotta a 30 cm. La stessa distanza è valida se tra il cavo direttamente interrato e la tubazione metallica viene interposto sull'incrocio un separatore non metallico. Eventuali connessioni su cavi direttamente interrati devono distanziare almeno 1 metro dal punto di incrocio con la tubazione metallica, a meno che non si rispettino le condizioni sopraindicate. Nei parallelismi, la distanza in pianta tra i cavi e le tubazioni metalliche o tra eventuali protezioni deve essere di almeno 30 cm. Previo accordo con gli esercenti di impianti e condutture, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche può essere minore di 0,3 m, se la differenza di quota è superiore a 50 cm., o se viene interposto tra cavo e tubatura un separatore non metallico.

#### 12.3 Distanze dai serbatoi di fluido infiammabili.

Un cavo direttamente interrato deve essere distante almeno 1 metro dalla superficie esterna di serbatoi interrati che contengano liquidi o gas infiammabili.

#### 12.4 Distanze dai gasdotti.

Per i cavi direttamente interrati valgono le distanze di rispetto indicate per le tubazioni metalliche. Se i cavi sono posati in tubo o condotto, le distanze di sicurezza con i gasdotti sono regolate dal DM 24/11/1984 “ Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 “. Le condutture del gas naturale ( densità  $< 0 = a 0,8$  ) sono suddivise in 7 specie secondo la pressione di esercizio. Negli incroci con le condutture elettriche dalle condotte di 4° e 5° specie, deve essere almeno 50 cm. Se non è possibile rispettare questa distanza, negli incroci devono essere interposti tra conduttura elettrica e conduttura del gas, elementi separatori non metallici, prolungati per almeno 1 metro nei sovrappassi e tre metri nei sottopassi. La riduzione della distanza deve essere comunque concordata con il gestore della rete del gas. Negli incroci verso le condotte di 6° e 7° specie devono essere tali da consentire la manutenzione su entrambe le reti. Nei parallelismi è consigliato posare le condutture elettriche alla maggiore distanza possibile dalla condotta del gas. La distanza tra le condotte di gas di 4° e 5° specie e la conduttura elettrica deve essere di almeno 50 cm. Nel caso non sia possibile rispettare la distanza minima, possono essere concordate riduzioni con i gestori del servizio, ma devono essere sempre interposti i diaframmi. Non sono prescritte distanze di rispetto tra le condotte di 6° e 7° specie e condutture elettriche, ma la distanza deve essere tale da permettere interventi di manutenzione.

### **13 IMPIANTO DI TERRA.**

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di messa a terra che dovrà obbligatoriamente essere connesso all'impianto di dispersione esistente dell'illuminazione pubblica presente.

L'impianto di messa a terra si svilupperà come da planimetrie esecutive allegate alla presente.

Si riporta di seguito la formazione tipo dell'impianto di terra.

- Dispensori. Il dispersore è costituito da elementi conduttori infissi nel terreno. Gli elementi orizzontali saranno costituiti da dispersore a croce in acciaio zincato a caldo, gli elementi orizzontali da corda di rame nudo della sezione di 35 mmq, con trefolo da 1,8 mm. Le giunzioni tra i dispersori e l'elemento di collegamento dovranno essere effettuate con saldatura forte od autogena o con appositi morsetti avente una superficie di contatto non inferiore a 200 mm. I materiali utilizzati dovranno essere inossidabili o protetti contro le ossidazioni.
- Conduttore di terra : conduttore in rame nudo od isolato ( giallo - verde ), che collega l'ultimo elemento dispersore con il collettore di terra. Le giunzioni tra i dispersori e l'elemento di collegamento dovranno essere effettuate con saldatura forte od autogena o con appositi morsetti avente una superficie di contatto non inferiore a 200 mm. Si riporta la tabella indicante le dimensioni minime del conduttore di terra.

CARATTERISTICHE DI POSA DEL CONDUTTORE	SEZIONE MINIMA (mmq. )
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 ( rame e ferro )
Non protetto meccanicamente	25 ( rame )
Non protetto meccanicamente	50 ( ferro )

- Collettore di terra generale: barra in rame, alloggiato in scatola accessibile, posto presso il quadro elettrico generale. Al collettore di terra verranno collegati i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed equipotenziali principali.
- Collettori di terra sottoquadri: barra o morsetto in rame, alloggiato all'interno dei

centralini elettrici delle unità. Ai collettori di terra verranno collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali.

- Conduttori di protezione: conduttori in rame isolato con guaina giallo - verde, che collegano al collettore di terra tutte le masse degli apparecchi utilizzatori. Le sezioni minime del conduttore di protezione sono indicate nella tabella che segue:

Sezione conduttore di fase ( mmq )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione PE ( mmq )
Sez. f. < = 16 mmq	Sez. PE = Sez. f.
16 mmq < Sez. f. < = 35 mmq	Sez. PE = 16 mmq
Sez. f. > 35 mmq	Sez. PE = Sez. f. / 2

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttore dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di :

- 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica
- 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica

### 13.1 Conduttori Equipotenziali

Dovranno essere predisposti collegamenti all'impianto di dispersione di terra, di tutte le masse estranee. La sezione minima dei conduttori EQP principali deve essere non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione della sezione più elevata presente nell'impianto, con un minimo di 6 mmq.

I conduttori equipotenziali supplementari devono avere una sezione :

- per la connessione di due masse il conduttore EQP deve avere una sezione non minore di quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- per la connessione di una massa a masse estranee il conduttore di protezione deve avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- per la connessione di due masse estranee o di una massa estranea all'impianto di terra, il conduttore EQP deve avere una sezione di 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica

I conduttori equipotenziali dovranno essere di colore giallo verde o in rame nudo.

## **14 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.**

### **14.1 Contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti, ad evitare che una persona vada in contatto con una parte attiva dell'impianto ( conduttori, sbarre, morsetti, etc ) viene ottenuta tramite:

- Isolamento principale delle parti accessibili;
- Involucro o barriera;

La protezione tramite isolamento principale delle parti accessibili viene ottenuta su tutte la parti attive dell'impianto con copertura in materiale isolante, che potrà essere rimosso solamente con la sua distruzione ( es cavi ). Nei circuiti FELV ( circuiti di controllo, regolazione e segnalazione ), nei casi in cui parti del circuito FELV non siano atte a sopportare la tensione di prova dell'isolamento primario, viene realizzato un rinforzo dell'isolamento sulle parti accessibili non conduttrici del componente elettrico, tale da sopportare una tensione di prova di 1.500 V per un minuto ( guaine, involucri etc. ). Le caratteristiche di isolamento relative ai cavi sono indicate nei precedenti capitoli. L'isolamento garantisce adeguata resistenza, oltre che alle influenze elettriche, anche a quelle meccaniche, termiche, chimiche ed ambientali in genere.

### **14.2 Contatti indiretti**

Il contatto indiretto si verifica quando una persona " tocca " una parte conduttrice normalmente non in tensione, ma che può trovarsi in tensione a causa di cedimento dell'isolamento principale. La protezione si ottiene tramite la realizzazione di un impianto di terra e tramite l'interruzione automatica del circuito. Per ottenere la protezione dai contatti indiretti con l'interruzione automatica del circuito per l'intervento delle protezioni attive ( interruttori automatici magnetotermici e interruttori differenziali ) con il collegamento delle masse e delle masse estranee al conduttore di protezione PE. Le protezioni attive sono coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito, nel caso la tensione di contatto vada ad assumere valori tali da compromettere la sicurezza.

Le protezioni attive dovranno essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito, nel caso la tensione di contatto vada ad assumere valori tali da compromettere la sicurezza. Per l'attivazione di tale protezione ottenuta mediante dispositivi di massima corrente ( interruttori magnetotermici ) e / o con interruttori differenziali, dovrà essere rispettata la condizione:

$$R_t \times I < = 50$$

dove  $R_t$  è la resistenza in ohm impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli ed  $I$  è il valore della corrente di intervento del dispositivo di protezione nel tempo di 5 s.

I valori massimi di resistenza di terra per ottenere l'adeguato coordinamento, sono indicati nella tabella che segue:

PROTEZIONE CON INTERRUTTORI DIFFERENZIALI		PROTEZIONE CON INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI ( CURVA C )		
I ( ampere )	$R_t$ max ( ohm )	Calibro	I. nom ( ampere )	$R_t$ max ( ohm )
0,03	1.666	6	5	2,0
0,30	166	9	8	1,3
0,50	100	15	14	0,7
1,00	50	22	20	0,5
		28	25	0,4
		35	32	0,3



## **15 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI.**

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche a esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, vengono installati limitatori di sovratensione che garantiscono la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra. I limitatori deve essere modulari e componibili e avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Il limitatore di sovratensione o scaricatore, deve essere collegato all'impianto di terra attraverso la via più breve, tramite il collettore di terra. Gli SPD utilizzati avranno caratteristiche tali da essere impiegabili per deviare le sovratensioni generate da scariche di fulmini vicini o lontani o per operazioni di commutazione in rete, con capacità di scarica 5 kA, adatto per edifici senza parafulmine.

## **16 PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE**

Ai fini della norma CEI 81-10 non è da ritenere necessaria la protezione dei sostegni contro i fulmini, in quanto eseguendo le verifiche sarebbe necessaria la protezione solo per i pali aventi una altezza superiore ai 94 metri. La protezione non è necessaria neanche ai fini del DPR 462/01.

## **17 CONTROLLI, SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO E TENUTA DEI REGISTRI**

Il personale autorizzato dovrà, prima dell'inizio dello spettacolo, controllare il regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; una persona addestrata ed autorizzata dovrà essere sempre presente all'interno dell'impianto durante lo svolgimento degli avvenimenti sportivi e dovrà provvedere a che, prima dell'ammissione del pubblico e fino a quando tutti gli spettatori abbiano abbandonato il complesso sportivo, sia accesa una parte sufficiente dell'illuminazione.

Prima dell'inizio della stagione agonistica, ed in ogni caso almeno una volta all'anno, tutto l'impianto elettrico dovrà essere accuratamente ispezionato.

In un apposito registro si dovrà tenere nota, a cura del personale autorizzato, dei controlli fatti, degli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, dei risultati delle ispezioni periodiche e di ogni modifica o incidente inerente all'impianto elettrico.

## **18 VERIFICHE E PROVE**

All'ultimazione dei lavori, come previsto dalle norme CEI 64-8, fascicolo sesto, devono essere eseguite le prove necessarie al controllo dell'efficienza della sicurezza dell'impianto e della rispondenza dell'installazione alle stesse norme CEI. Deve essere eseguito l'esame a vista per verificare la corretta scelta e messa in opera dell'impianto. Devono essere eseguite inoltre le prove di isolamento, la verifica dell'impianto di terra, al prova di continuità dei conduttori di dispersione ed equipotenziali e la prova di efficienza degli interruttori differenziali.

### **18.1a Verifiche a vista**

- Sistemi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- precauzioni adottate contro la propagazione del fuoco e gli effetti termici;
- scelta dei conduttori in relazione alla portata ed alla caduta di tensione;
- scelta dei dispositivi di segnalazione e protezione;
- presenza e corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando;
- idoneità della scelta dei componenti anche in relazione alle protezioni contro le influenze esterne;
- colorazione o comunque identificazione dei conduttori di neutro;
- identificazione dei circuiti, degli interruttori, dei fusibili, dei morsetti etc.
- validità delle connessioni dei conduttori;
- presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni generali per la manutenzione;
- agevole accessibilità per interventi sull'impianto.

### **18.1b Verifiche strumentali**

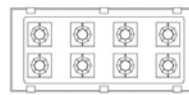
- prova della resistenza di isolamento tra conduttori e prove di polarità;
- misura della resistenza di terra generale (anello di guasto);
- prova di funzionamento.

## SOMMARIO

<b>1. <u>PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI</u></b>	<b>1</b>
1.1.a Legislazione	2
1.1.b NORME CEI	4
1.1.c GUIDE CEI	7
1.1.d Enti ed Autorità competenti	7
<b>2 <u>FORNITURA ENERGIA</u></b>	<b>8</b>
<b>3 <u>IDENTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI</u></b>	<b>9</b>
3.1 <u>Quadro Elettrico Generale</u>	11
3.2 <u>Riqualificazione illuminotecnica del Campo di Calcio principale</u>	12
3.3 <u>Riqualificazione illuminotecnica del Campo di sfogo</u>	14
3.4 <u>Realizzazione Quadro Elettrico Telecomando Luci</u>	17
3.5 <u>Modifica Quadri Torre Faro</u>	18
<b>4 <u>REALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA</u></b>	<b>19</b>
<b>5 <u>VANTAGGI TECNOLOGICI</u></b>	<b>22</b>
5.1 <u>Interventi di efficientamento</u>	22
<b>6 <u>CARATTERISTICHE DEI CORPI ILLUMINANTI</u></b>	<b>25</b>
<b>7 <u>CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI</u></b>	<b>32</b>
7.1 <u>Generalità e marcatura CE</u>	32
7.2 <u>Materiali elettrici</u>	32
<b>8 <u>CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI</u></b>	<b>34</b>
8.1 <u>Codice IP</u>	34
8.2 <u>Codice IK</u>	35
8.3 <u>Caratteristiche dei materiali in merito alla resistenza al fuoco</u>	36
<b>9 <u>DISTRIBUZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI</u></b>	<b>38</b>
9.1 <u>Dimensionamento dei conduttori</u>	38
9.1.a Dimensionamento relativamente alla portata di corrente $I_z$	38
9.1.b Cadute di tensione	38
9.2 <u>Protezione delle condutture</u>	39
9.2.a Protezione contro i corto circuiti	39
9.2.b Protezione contro i sovraccarichi	39
9.3 <u>Coordinamenti selettivi delle protezioni di massima corrente</u>	40
<b>10 <u>CARATTERISTICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI PER IL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E MODALITÀ DI POSA IN OPERA</u></b>	<b>41</b>
10.1 <u>Vie cavo</u>	41
10.2 <u>Tubazioni per posa interrata delle linee elettriche e di segnale</u>	41
10.2.a Tubazione rigide in PVC per canalizzazioni a vista	42
10.2.b Guaine in materiale isolante	42
10.2.c Cassette di derivazione	42
10.3 <u>Cavi e conduttori</u>	43
10.3.a Colori distintivi dei cavi	43
10.3.b Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse	43
10.3.c Sezione minima dei conduttori di neutro	44
10.3.d Sezione dei conduttori di terra e protezione	44
10.3.e Propagazione del fuoco lungo i cavi	45
10.3.f Modalità di posa	45

<b>11</b>	<b><u>LEGGE REGIONALE FVG 15 PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO</u></b>	<b>46</b>
11.1	<u>NORMA UNI 10819 : Illuminazione pubblica – requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso diretto verso il cielo.</u>	48
<b>12</b>	<b><u>DISTANZE DI RISPETTO DALLE ALTRE RETI TECNOLOGICHE INTERRATE</u></b>	<b>49</b>
12.1	<u>Cavi di telecomunicazione.</u>	50
12.2	<u>Distanze dalle tubazioni metalliche.</u>	50
12.3	<u>Distanze dai serbatoi di fluido infiammabili.</u>	50
12.4	<u>Distanze dai gasdotti.</u>	51
<b>13</b>	<b><u>IMPIANTO DI TERRA.</u></b>	<b>52</b>
13.1	<u>Conduttori Equipotenziali</u>	53
<b>14</b>	<b><u>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.</u></b>	<b>54</b>
14.1	<u>Contatti diretti</u>	54
14.2	<u>Contatti indiretti</u>	54
<b>15</b>	<b><u>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI.</u></b>	<b>56</b>
<b>16</b>	<b><u>PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.</u></b>	<b>57</b>
<b>17</b>	<b><u>CONTROLLI, SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO E TENUTA DEI REGISTRI.</u></b>	<b>58</b>
<b>18</b>	<b><u>VERIFICHE E PROVE</u></b>	<b>59</b>
18.1a	<u>Verifiche a vista.</u>	59
18.1b	<u>Verifiche strumentali</u>	59

Schede Tecniche



## art. P806 KING 7/RR

<b>Modello</b>	RR	<b>Installazione</b>	Proiettore per interni ed esterni
<b>Materiali</b>	Corpo in trafilato di alluminio ossidato, testate in pressofusione di alluminio verniciato con polvere termoindurente anticorrosione, vetro temperato trasparente spessore 5mm	<b>Classe di isolamento</b>	Classe I
<b>Grado di protezione</b>	IP65	<b>Protezione contro gli urti</b>	IK08
<b>Indice di resa cromatica (CRI)</b>	> 70	<b>Ta ambiente</b>	-25 / +45 °C
<b>Ottica</b>	Riflettore asimmetrico 65° in alluminio satinato.	<b>Tensione nominale</b>	220-240V 50/60Hz
<b>Flicker</b>	Low flicker	<b>Resistenza filo incandescente</b>	850°
<b>Marchi e certificazioni</b>	CE / UNI EN 60598-1:2015	<b>Garanzia</b>	7 ANNI
<b>Indice di decadimento flusso</b>	L90-B10 (70.000h) - L80-B20 (175.000h)	<b>Rischio fotobiologico</b>	IEC 62471: Rischio esente
<b>Angolo</b>	65°	<b>RAL</b>	9023

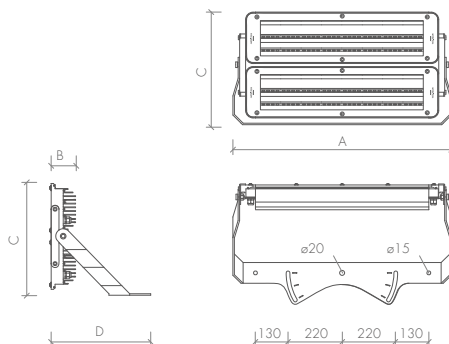
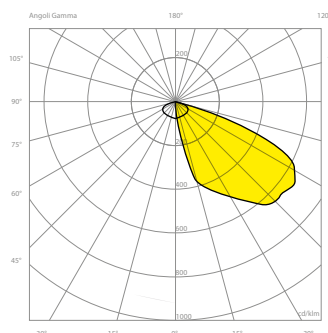
### CODIFICA

Art.	+	Mod.	+	°K	+	W-tot.	+	Opt.
P806		RR		3	= 3000°K	600		PR = Standard
				4	= 4000°K	900		PL = Driver on board (28Kg tot.)
				5	= 5000°K			PM = 1-10V
								PD = DALI
								PI = Vetro infrangibile

W-tot	°K	Lm [Tc=25°]	Lm [Output]	A	B	C	D	Kg	Lamp	Sost.
600	4000	108950	85646	720	155	455	400	21,00	128 led	1000W JM/SAP
900	4000	154092	121127	720	155	455	400	23,00	128 led	2000W JM/SAP

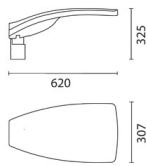
Il flusso luminoso e la potenza totale assorbita dal sistema hanno una tolleranza di  $\pm 10\%$  rispetto ai valori indicati.

• 3000K = -6,40% lm • 4000K = standard • 5000K = +0,20% lm





Ultimo aggiornamento delle informazioni: Marzo 2020



## Sistema da palo – Ottica ST1 – Neutral White - Dali- ø46-60-76mm

**Codice prodotto**  
EC32

### Descrizione tecnica

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calco spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto. Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

### Installazione

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri ø46/60/76mm. Da ø60 a ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da ø46 a ø60mm con l'utilizzo del riduttore. Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

**Dimensione (mm)**  
620x307x325

**Colore**  
Grigio (15)

**Peso (Kg)**  
9

**Montaggio**  
ad applique o testapalo

### Cablaggio

Il testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi ø 7-14mm. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Soddisfa EN60598-1 e relative note



IK08

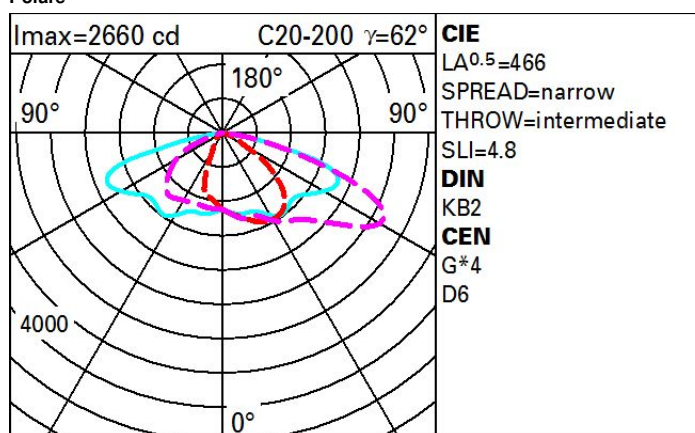
IP67



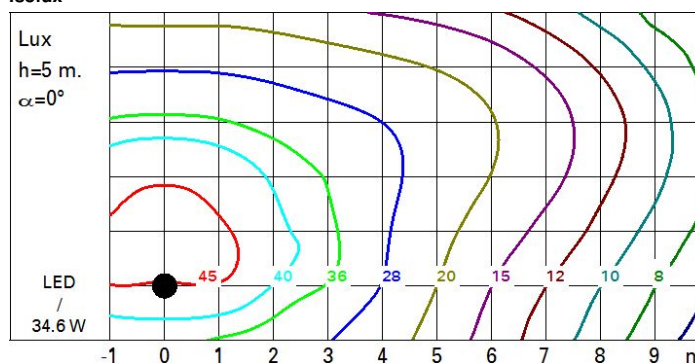
**Configurazione di prodotto: EC32**

Im di sistema:	4560	Perdite dell'alimentatore	4.6
W di sistema:	34.6	[W]:	
Im di sorgente:	-	Voltaggio [Vin]:	230
W di sorgente:	-	Codice lampada:	LED
Efficienza luminosa (lm/W, dati di sistema):	131.8	Numero di lampade per vano ottico:	1
Im in modalità emergenza:	-	Codice ZVEL:	LED
Flusso totale emesso a 90° o superiore [Lm]:	0	Numero di vani ottici:	1
Light Output Ratio (L.O.R.) [%]:	100	Intervallo temperatura ambiente operativa:	da -20°C a +35°C. (*)
Indice di resa cromatica:	70	Power factor:	Vedi istruzioni di installazione
Temperatura colore [K]:	4000	Corrente di spunto (in-rush):	43 A / 260 µs
MacAdam Step:	5	Massimo numero di apparecchi collegabili a ogni interruttore automatico:	B10A: 6 apparecchi B16A: 10 apparecchi C10A: 10 apparecchi C16A: 17 apparecchi
Life Time LED 1:	100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)		
Life Time LED 2:	100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)		
		Protezione alle sovratensioni:	10kV Modo comune e 6kV Modo differenziale
		Modalità di dimmerazione:	CCR
		Control:	DALI

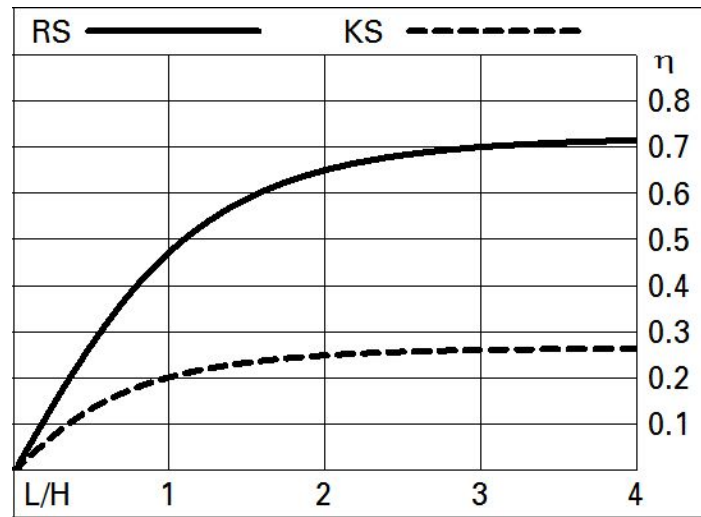
## Polare



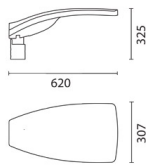
## Isolux



Coefficienti di utilizzazione



Ultimo aggiornamento delle informazioni: Marzo 2020



### Sistema da palo – Ottica ST1.2 – Neutral White - Dali- ø46-60-76mm

**Codice prodotto**  
EC33

#### Descrizione tecnica

Apparecchio di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico e sistema di attacco al palo realizzati in lega di alluminio EN1706AC 46100LF, sottoposti a un processo di pre-trattamento multi step in cui le fasi principali sono: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La fase di verniciatura è realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150 °C, che fornisce un'alta resistenza agli agenti atmosferici. Possibilità di regolazione, anche tramite scala graduata, dell'inclinazione rispetto al manto stradale di +15°/-10° (a step di 5°) nel montaggio a testapalo e +5°/-20° (a step di 5°) nel montaggio laterale. Vetro di chiusura sodico-calco spessore 5 mm. Il vetro fissato alla cornice chiude il vano led che è fissato al vano componenti tramite cerniera e 2 viti. L'alto grado IP è garantito dalla guarnizione siliconica interposta tra i due elementi. Completo di circuito con led monocromatici di potenza, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità vano led direttamente sul posto. Possibilità di sostituire in laboratorio i led a gruppi da 12. Alimentazione elettronica DALI. Gruppo di alimentazione collegato con connettori ad innesto rapido. Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Gruppo piastra alimentazione estraibile senza utensili. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio, due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del Sistema in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

#### Installazione

Il proiettore è installabile con montaggio a testapalo o laterale, tramite il testapalo in alluminio pressofuso per diametri ø46/60/76mm. Da ø60 a ø76mm senza l'utilizzo del riduttore di serie, da ø46 a ø60mm con l'utilizzo del riduttore. Fissaggio al palo tramite due grani e due dadi per il bloccaggio di sicurezza.

#### Dimensione (mm)

620x307x325

#### Colore

Grigio (15)

#### Peso (Kg)

9

#### Montaggio

ad applique o testapalo

#### Cablaggio

Il testapalo garantisce il passaggio dei cavi di alimentazione in assoluta sicurezza evitando la foratura. Morsettiera a 6 poli per cavi ø 7-14mm. Protezioni sovratensioni, 10KV di Modo Comune e 6KV di Modo Differenziale

Soddisfa EN60598-1 e relative note



IK08

IP67



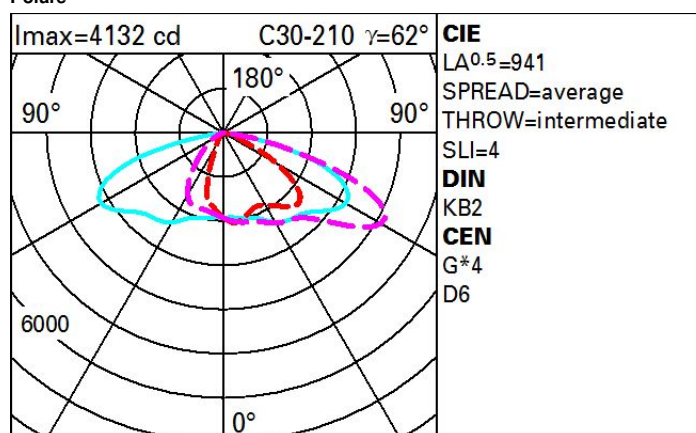
Configurazione di prodotto: EC33

# Dati tecnici

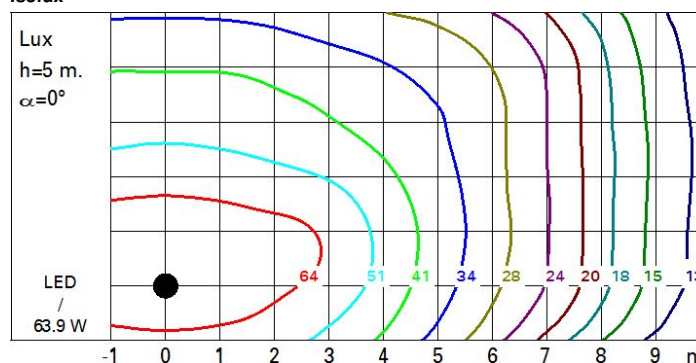
Im di sistema:	7500	Perdite dell'alimentatore [W]:	5.9
W di sistema:	63.9	Voltaggio [Vin]:	230
Im di sorgente:	-	Codice lampada:	LED
W di sorgente:	-	Numero di lampade per vano ottico:	1
Efficienza luminosa (lm/W, dati di sistema):	117.4	Codice ZVEI:	LED
Im in modalità emergenza:	-	Numero di vani ottici:	1
Flusso totale emesso a 90° o superiore [Lm]:	0	Intervallo temperatura ambiente operativa:	da -20°C a +35°C. (*)
Light Output Ratio (L.O.R.) [%]:	100	Power factor:	Vedi istruzioni di installazione
Indice di resa cromatica:	70	Corrente di spunto (in-rush):	43 A / 260 µs
Temperatura colore [K]:	4000	Massimo numero di apparecchi collegabili a ogni interruttore automatico:	B10A: 6 apparecchi B16A: 10 apparecchi C10A: 10 apparecchi C16A: 17 apparecchi
MacAdam Step:	5	Protezione alle sovratensioni:	10kV Modo comune e 6kV Modo differenziale
Life Time LED 1:	100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)	Modalità di dimmerazione:	CCR
Life Time LED 2:	100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)	Control:	DALI

\* Dato preliminare

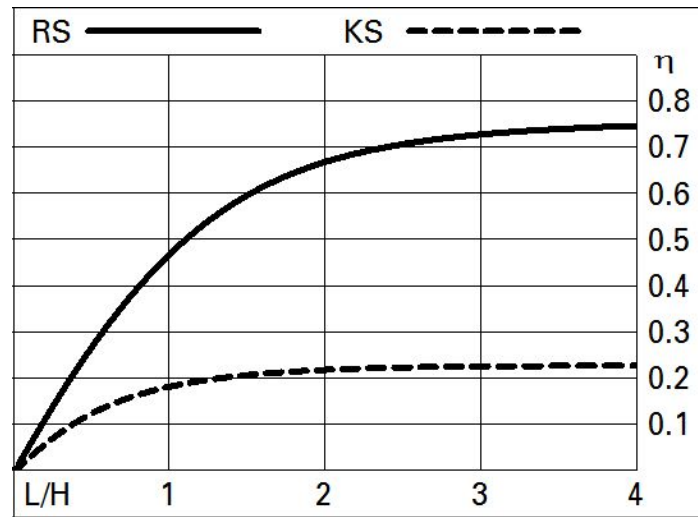
## Polare



## Isolux



Coefficienti di utilizzazione





# TownGuide Performer - Progettato in base alle tue esigenze

## TownGuide Performer

La famiglia TownGuide Performer è composta da sei forme riconoscibili e allo stesso tempo moderne: Flat Cone, Bowl, Classic Cone, Classic, T e Tzero, tutte disponibili in versione trasparente o sabbiata. Con un'ampia gamma di pacchetti lumen e una scelta di colori luce e durate operative, è facile scegliere la versione più adatta ai requisiti di un progetto specifico. Inoltre, TownGuide Performer è disponibile con una varietà di opzioni di sistema di controllo che lo rendono parte integrante dei propri programmi intelligenti di riduzione del consumo energetico, come sistemi LumiStep e DynaDimmer indipendenti, controllo SDU switch-dim e connettività remota diretta con il software di gestione dell'illuminazione CityTouch.

L'installazione è semplice. Grazie al connettore a baionetta, con passacavo integrato collocato nell'attacco, l'apparecchio non deve essere aperto per l'installazione.

Philips ha fatto tutto il possibile per rendere il costo totale di proprietà (TCO) dell'apparecchio, il più interessante possibile. E poiché TownGuide Performer è un apparecchio a LED dedicato, compatibile con una varietà di sistemi di controllo, i risparmi dei costi energetici e di manutenzione rispetto all'illuminazione tradizionale sono notevoli.

### Vantaggi

- Sei forme riconoscibili e al tempo stesso moderne che si fondono nell'ambiente circostante e lo valorizzano
- Sorgenti luminose a LED, in combinazione con un'ampia gamma di ottiche, che consentono di ottenere la configurazione ottimale per l'applicazione. LED all'avanguardia che aumentano il comfort visivo per conducenti, motociclisti e pedoni.
- Notevole riduzione del consumo energetico e dell'impronta di carbonio rispetto alle lampade tradizionali come HPL al mercurio e SON-T e PL-L fluorescenti compatte; ulteriore risparmio energetico ottenibile con l'utilizzo delle opzioni CLO e di regolazione del flusso (fino al 80% rispetto alle lampade HPL al mercurio)

### Caratteristiche

- Apparecchio a LED dedicato, ottimizzato per un costo totale di proprietà (TCO) minimo
- Ampia scelta di pacchetti lumen, da 1.200 fino a 7.000 lumen (GRN) o da 4.000 a 12.000 lumen (ECO)
- Scelta di colori luce: 3000 K (bianco caldo), 4000 K (bianco neutro)
- Lunga durata di 100.000 ore (GRN) o 80.000 ore (ECO) a L80B10
- Connettore a baionetta per facile installazione senza aprire l'apparecchio
- Adatto per nuove installazioni o per la sostituzione uno a uno nelle installazioni esistenti
- Resistente agli atti vandalici (IK10), protezione ingresso (IP66)
- Tecnologia TailorFit PCB
- Garanzia standard 3 anni; disponibili garanzie estese e servizi per il ciclo di vita su richiesta

### Applicazione

- Zone residenziali: strade residenziali, piste ciclabili e percorsi pedonali, rotonde, piazze, parchi e parchi giochi, parcheggi
- Centri città: strade secondarie, piazze, parchi e parchi giochi, piste ciclabili e percorsi pedonali, parcheggi, rotonde, zone per lo shopping e pedonali
- Spazi aperti e aree di trasporto: zone industriali, parcheggi, distributori di benzina, aeroporti, porti, trasporti pubblici
- Sport: parcheggi

### Specifiche

<b>Tipo</b>	BDP100 (versione Flat Cone)	<b>Efficacia apparecchio</b>	GreenLine: 84-112 lm/W (copertura in trasparente; 4000 K)
	BDP101 (versione Bowl)		EconomyLine: 93-108 lm/W (copertura in trasparente; 4000 K)
	BDP102 (versione Classic Cone)		<b>Temperatura del colore correlata</b>
	BDP103 (versione Classic T)		
	BDP104 (versione T)	<b>Indice di resa dei colori</b>	≥ 80
	BDP105 (versione Tzero)		<b>Mantenimento flusso luminoso - L80B10</b>
<b>Sorgente luminosa</b>	Modulo LED integrale		
<b>Potenza</b>	Da 10 a 98 W in base alla configurazione LED	<b>Temperatura operativa</b>	Da -20 a +35°C
<b>Flusso luminoso</b>	GreenLine: 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000, 6000 o 7000 lm	<b>Alimentatore</b>	Driver LED integrato programmabile
	EconomyLine: 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000 o 12000 lm	<b>Alimentazione/dati</b>	Philips Xitanium Prog+
		<b>Tensione di alimentazione</b>	120-277 V / 50-60 Hz

### Specifiche



## TownGuide Performer

<b>Ingresso sistema di controllo</b>	1-10 V o DALI
<b>Regolazione del flusso</b>	SDU-LineSwitch DynaDimmer LumiStep
<b>Opzioni</b>	Emissione luminosa costante (CLO, Constant Light Output), anche possibile in combinazione con la regolazione del flusso Starsense RF OLC Regolazione del flusso tramite tensione (AmpDim) CityTouch LightWave Versione Classe II Minicellula o attacco NEMA Protezione da sovratensione 10 kV (SRG) Cavo installato in fabbrica (H07RN-F-1 mm), lunghezza esterna 4, 5 o 6 metri
<b>Ottica</b>	Distribution residential wide (DRW), wide (DW), narrow (DN), medium (DM) o symmetrical (DS)
<b>Vetro Chiusura</b>	Copertura in policarbonato trasparente (PCC) o sabbiato (PCF)
<b>Materiale</b>	Calotta e perno: alluminio pressofuso ad alta pressione Copertura: policarbonato, stabilizzato UV, resistente agli impatti

<b>Colore</b>	Grigio argento (RAL9006), grigio alluminio (RAL9007), nero (RAL9005) o grigio chiaro (RAL7035) Altri colori RAL o AKZO Futura disponibili su richiesta
<b>Collegamento</b>	Connettore a baionetta con passacavo integrato M20
<b>Manutenzione</b>	Manutenzione solo in officina (locale)
<b>Installazione</b>	Montaggio in cima al palo: ingresso verticale Ø 48-76 mm (48P, 62P o 76P) Altezza di montaggio consigliata: 4 - 6 m Max SCx: - BDP100 (Flat Cone): 0,051 m² - BDP101 (Bowl): 0,095 m² - BDP102 (Classic Cone): 0,088 m² - BDP103 (Classic T): 0,093 m² - BDP104 (T): 0,053 m² - BDP105 (Tzero): 0,053 m²
<b>Passacavo</b>	M20, cavo Ø 6-12 mm
<b>Accessori</b>	Adattatore speciale per cima del palo Ø 90 mm (in combinazione con attacco Ø 62 mm)

## Versions

TOWNGUIDE PERF FLAT CONE -  
LED GreenLine 3000 lm



TOWNGUIDE PERF FLAT CONE -  
LED module 5000 lm



# TownGuide Performer

## Versions



TOWNGUIDE PERF T - LED  
GreenLine 3000 lm



TOWNGUIDE PERF T - LED  
module 4000 lm



## Dati del prodotto



OPDP\_BDP100i\_0011-Detail  
photo



OPDP\_BDP100i\_0001-Detail  
photo



OPDP\_BDP100i\_0003-Detail  
photo



## Dati del prodotto



TownGuide\_Performe-  
BDP100\_105-DPP.TIF

### Approvazione e applicazione

Codice protezione impatti meccanici	IK10
Protezione da sovratensione (comune/ differenziale)	Livello di protezione da sovratensione dell'apparecchio d'illuminazione fino a 6kV in modalità differenziale e 6kV in modalità comune

### Informazioni generali

Marchio CE	CE mark
Driver incluso	Si
Marchio di infiammabilità	NO
Sorgente luminosa sostituibile	Si
Numero di unità elettriche	1 unit

### Dati tecnici di illuminazione

Angolo di inclinazione standard ingresso laterale	-
Angolo standard di inclinazione testa palo	0°

### Condizioni di applicazione

Order Code	Full Product Name	Livello regolazione massimo
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	50%
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	50%
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	Non applicabile
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	50%
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	50%
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	50%
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	50%
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	50%
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	50%

## Controlli e regolazione del flusso

Order Code	Full Product Name	Regolabile
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	Si
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	Si
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	No
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	Si
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	Si

Order Code	Full Product Name	Regolabile
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	Si
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	Si
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	Si
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	Si

## Informazioni generali (1/2)

## TownGuide Performer

Order Code	Full Product Name	Ampiezza fascio		Rivestimento	Colore sorgente luminosa
		luminoso dell'apparecchio	Colore delle parti		
90609400	BDP100	53° x 71°	Tutte le parti	-	830
	LED40/830 II		partì		bianco
	DM PCC SI		verniciate		caldo
	CLO-LS-6 6		AL		
90610000	BDP100	75°	Tutte le parti	-	830
	LED50/830 II		partì		bianco
	DS PCF SI		verniciate		caldo
	CLO-LS-6 6		AL		
90983500	BDP100	75°	-	-	740
	LED70/740 II				bianco
	DS PCF GR 62P				neutro
90613100	BDP101	53° x 71°	Tutte le parti	-	830
	LED60/830 II		partì		bianco
	DM PCC SI		verniciate		caldo
	CLO-DDF2 6		AL		
90614800	BDP101	75°	Tutte le parti	-	830
	LED60/830 II		partì		bianco
	DS PCF SI		verniciate		caldo
	CLO-DDF2 6		AL		

Order Code	Full Product Name	Ampiezza fascio		Rivestimento	Colore sorgente luminosa
		luminoso dell'apparecchio	Colore delle parti		
90620900	BDP102	50° x 70°	Tutte le parti	-	830
	LED40/830 II		partì		bianco
	DW PCC SI		verniciate		caldo
	CLO-DDF1 6		AL		
90622300	BDP102	75°	Tutte le parti	-	830
	LED50/830 II		partì		bianco
	DS PCF SI		verniciate		caldo
	CLO-DDF1 6		AL		
90623000	BDP104	53° x 71°	Tutte le parti	-	740
	LED30/740 II		partì		bianco
	DM PCC SI		verniciate		neutro
	CLO-LS-8 6		AL		
90624700	BDP104	75°	Tutte le parti	-	830
	LED40/830 II		partì		bianco
	DS PCF SI		verniciate		caldo
	CLO-LS-8 6		AL		

### Informazioni generali (2/2)

Order Code	Full Product Name	Tipo copertura		Codice famiglia lampada	Numero di sorgenti luminose	Tipo di ottica	Codice famiglia prodotto
		ottica/lenti	Test filo incandescente				
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	PCC	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED40	4	Distribution medium	BDP100
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	PCF	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED50	6	Distribution symmetrical	BDP100
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	PCF	-	LED70	-	Distribution symmetrical	BDP100
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	PCC	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED60	8	Distribution medium	BDP101
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	PCF	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED60	8	Distribution symmetrical	BDP101
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	PCC	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED40	4	Distribution wide	BDP102
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	PCF	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED50	4	Distribution symmetrical	BDP102
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	PCC	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED30	4	Distribution medium	BDP104
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	PCF	Temperatura 650 °C, durata 5 s	LED40	3	Distribution symmetrical	BDP104

### Rendimento iniziale (conformità IEC)

Order Code	Full Product Name	Indice Temperatura di colore correlata	Indice	
			Indice di resa dei colori	Flusso luminoso iniziale
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	3000 K	80	2888 lm

Order Code	Full Product Name	Indice Temperatura di colore correlata	Indice	
			Indice di resa dei colori	Flusso luminoso iniziale
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	3000 K	80	1862 lm

## TownGuide Performer

Order Code	Full Product Name	Indice Temperatura di colore correlata	Indice di resa dei colori	Flusso luminoso iniziale
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	4000 K	70	3780 lm
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	3000 K	80	4424 lm
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	3000 K	80	2300 lm
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	3000 K	80	3116 lm

Order Code	Full Product Name	Indice Temperatura di colore correlata	Indice di resa dei colori	Flusso luminoso iniziale
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	3000 K	80	1900 lm
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	4000 K	70	2204 lm
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	3000 K	80	1386 lm

### Dati tecnici di illuminazione

Order Code	Full Product Name	Tasso di emissione luminosa verso l'alto
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	3
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	3
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	3
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	3
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	15

Order Code	Full Product Name	Tasso di emissione luminosa verso l'alto
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	3
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	10
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	3
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	3

### Meccanica e corpo

Order Code	Full Product Name	Colore
90609400	BDP100 LED40/830 II DM PCC SI CLO-LS-6 6	Argento SI
90610000	BDP100 LED50/830 II DS PCF SI CLO-LS-6 6	Argento SI
90983500	BDP100 LED70/740 II DS PCF GR 62P	Grigio GR
90613100	BDP101 LED60/830 II DM PCC SI CLO-DDF2 6	Argento SI
90614800	BDP101 LED60/830 II DS PCF SI CLO-DDF2 6	Argento SI

Order Code	Full Product Name	Colore
90620900	BDP102 LED40/830 II DW PCC SI CLO-DDF1 6	Argento SI
90622300	BDP102 LED50/830 II DS PCF SI CLO-DDF1 6	Argento SI
90623000	BDP104 LED30/740 II DM PCC SI CLO-LS-8 6	Argento SI
90624700	BDP104 LED40/830 II DS PCF SI CLO-LS-8 6	Argento SI

