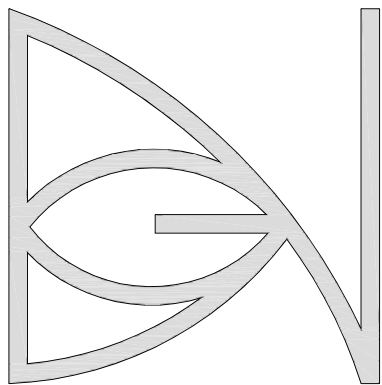


gianni de nardin



Studio di Ingegneria
Via Pez, 28
32030 - Cesiomaggiore (BL)
Tel. ufficio: 0439 448446
cell.: 347 7966005

e-mail: gianni.denardin@gmail.com
pec: gianni.denardin@ingpec.eu
c.f. DNR GNN 63R03 D530Q
p.i. 00861820256

ingegnere

**REALIZZAZIONE PERCORSI PEDONALI E INTERVENTI FINALIZZATI ALLA
SICUREZZA STRADALE NELL'AMBITO URBANO DELL'ABITATO DI RASAI.
PROGETTO ESECUTIVO**



COMUNE DI SEREN DEL GRAPPA
Piazza Tiziano Vecellio - Seren del Grappa (BL)



OGGETTO: **IMPIANTO ELETTRICO: RELAZIONE TECNICA -
PLANIMETRIA E SCHEDE TECNICHE**

Scale:

COLLABORATORE:

Tavola

E-01

REV.	DATA	NOME FILE	OGGETTO / MODIFICHE APPORTATE	DIS.	CONTR.
0	21/11/2022	2016-014\architettonico\Progetto definitivo esecutivo	EMISSIONE	GDN	GDN

Gli elaborati grafici contenuti nelle tavole sono di proprietà dello studio esecutore e non possono essere riprodotti né consegnati a terzi senza l'autorizzazione scritta: art. 99 L.22/04/1941 n°633

INDICE

1	PREMESSA	1
2	NORME DI RIFERIMENTO	1
3	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	2
3.1	Zone oggetto di intervento	2
4	DESCRIZIONE INTERVENTI	3
4.1	Dati tecnici di progetto, prescrizioni tecniche generali	3
4.1.1	Definizione della sorgente luminosa	3
4.1.2	Colori distintivi dei cavi	4
4.1.3	Scaricatore di sovratensioni	4
4.1.4	Condizioni di fornitura	4
4.1.5	Sezioni minime del conduttore di terra	5
4.1.6	Cassette di sezionamento da palo	5
4.1.7	Pali di sostegno per armature	5
4.1.8	Sbraccio per i corpi illuminanti	6
4.1.9	Apparecchi di illuminazione	6
5	CRITERIMI CAM DI PROGETTAZIONE	6
5.1	Prestazione energetica dell'impianto	6
5.2	Sistema di regolazione del flusso luminoso	10
5.3	Trattamenti superficiali	10
6	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE	11
6.1	Classificazione illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi	11
6.1.1	Classificazione illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi	11
6.1.2	Calcoli illuminotecnici	12
6.1.3	3.1.3 Classificazione illuminotecnica di esercizio – Profili di regolazione	13
7	ALLEGATI	13

1 PREMESSA

Il progetto generale prevede la complessiva riorganizzazione dell'area al fine di riqualificare il centro frazionale, mediante l'esecuzione dei seguenti interventi:

- allestimento di nuovi e più ampi spazi pedonali di aggregazione presso Piazza della Vittoria, completi di opere di arredo urbano;
- realizzazione di un parcheggio pubblico;
- realizzazione di una piccola area ricreativa;
- realizzazione di alcuni stalli di sosta su Vicolo Fontana Secca;
- realizzazione di un attraversamento pedonale sulla S.P. n.27 con funzione di dissuasore di velocità.

Il presente elaborato illustra le soluzioni individuate per quanto attiene gli impianti di pubblica illuminazione nell'ambito del progetto complessivo.

In questo ambito per le aree individuate si procederà alla installazione della rete di illuminazione pubblica, condutture e plinti, destinati alla successiva installazione di nuovi centri luminosi.

Tutti i nuovi apparecchi saranno dotati di sorgenti a Led e rispondenti alle normative regionali per la riduzione dell'inquinamento luminoso (L.R. 17/2009).

La presente relazione illustra le principali caratteristiche delle soluzioni tecniche prospettate e sulle quali viene realizzata la rete con il presente progetto.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto non riportato si ricordano, come facenti parte della presente relazione tecnica, le norme CEI ed UNI di riferimento, in particolare:

Legislazione

- a) D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada) e successive integrazioni e modifiche;
- b) Leggi 9 gennaio 1991, n. 9 e n. 10 (Piano energetico nazionale);
- c) D.M. 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade). In particolare le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, ad esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale;

d) L. R. Veneto 7 agosto 2009, n. 17 (Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici);

e) Legge n. 186 del 01-03-1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;

f) D.M. n. 37 del 22-01-2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, della Legge 248 del 02/12/2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici.

Normativa tecnica

a) UNI 11248:2016: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;

b) UNI EN 13201-2:2016: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;

c) UNI EN 13201-3:2016: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;

d) UNI EN 13201-4:2016: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;

f) UNI EN 12899-1:2008: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti;

g) UNI EN 12899-2:2008: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 2: Delineatori di ostacolo transilluminati (TTB);

h) CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica;

i) CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Il presente progetto adempie l'obbligo di riduzione dell'inquinamento luminoso contenuto nella L.R. n. 17/2009 e recepisce le indicazioni del P.I.C.I.L. del Comune di Seren del Grappa(BL).

3.1 Zone oggetto di intervento

Le zone oggetto di intervento sono costituite da Piazza della Vittoria e dai relativi ambiti e vengono meglio evidenziate negli allegati grafici che fanno parte del presente progetto.

4 DESCRIZIONE INTERVENTI

Le aree esterne ed i percorsi pedonali prevedono apparecchiature e pali di illuminazione da installare in fase successiva o mediante acquisto diretto da parte della Amministrazione.

In questa fase viene proposta una soluzione tecnica che, per quanto riguarda i requisiti illuminotecnici, assume i seguenti parametri a seguito di analisi dei rischi rispetto alla situazione di ingresso:

- classificazione di progetto/esercizio aree a parcheggio S2
- classificazione di progetto/esercizio percorsi pedonali S2.

Sono stati eseguiti dei calcoli di verifica di massima effettuati utilizzando le apparecchiature indicate negli elaborati grafici, in caso di modifiche i prodotti dovranno essere conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) previsti da normativa indicata per quanto attiene l'indice IPEA.

I nuovi apparecchi per esterni prevedono inoltre riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne (23.00-06.00) al 70% secondo quanto prescritto da normativa.

Le condutture delle linee di alimentazione saranno derivate dalla rete di illuminazione pubblica esistente in prossimità.

4.1 Dati tecnici di progetto, prescrizioni tecniche generali

Si riportano le principali indicazioni tecniche che sono state assunte nella progettazione e alcune prescrizioni generali per la effettiva esecuzione di installazione relativi ad impianti di illuminazione.

4.1.1 *Definizione della sorgente luminosa*

Per la scelta della tipologia delle sorgenti luminose sono state adottate lampade con sorgente a Led a luce calda (3000 K).

Gli apparecchi a **LED** attualmente disponibili sul mercato non presentano più le problematiche del passato, legate al controllo delle correnti e delle tensioni di alimentazione e delle temperature di lavoro. Si evidenzia che i LED rappresentano sorgenti luminose molto efficienti (100÷120 lm/W) e fortemente regolabili. La durata di vita pari a circa 50.000 ore permette di ridurre i costi di manutenzione. Ciò assicura un sensibile abbattimento degli interventi di manutenzione (comunque necessari per la periodica pulizia dei corpi illuminanti) e dei relativi costi. Con riferimento al flusso emesso dagli apparecchi e all'inquinamento luminoso, si precisa che i LED costituiscono per loro natura sorgenti di luce unidirezionali (naturalmente verso il basso): dal punto di vista fotometrico, gli apparecchi sono classificati cut-off (schermati verso l'alto) e sono compatibili con la norma UNI 10819 "Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della luminanza del cielo da luce artificiale". Una potenza installata nettamente inferiore a quella attuale garantisce un

flusso efficace a terra pari o superiore (inteso come flusso nominale delle sorgenti meno la frazione del flusso che non esce dagli apparecchi, quella che esce ma è dispersa verso l'alto e/o ai lati e quella che, pur essendo diretta verso il basso, illumina inutilmente zone non appartenenti al compito visivo).

All'abbattimento della potenza installata si affianca la parzializzazione del flusso, estremamente agevole ed efficace con la tecnologia LED, secondo il profilo giornaliero ed annuale di funzionamento degli impianti. Il profilo di funzionamento prevede una parzializzazione degli impianti nelle ore di minor traffico.

Tali prescrizioni sono anche obbligatorie secondo quanto previsto dalla legge sui criteri minimi ambientali, al cui dettaglio si rimanda allo specifico paragrafo.

4.1.2 *Colori distintivi dei cavi*

La Norma CEI 64-8 art. 514.3.1 riconosce il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali ed il colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase, in tale caso dovranno essere segnalati, con opportuni cartellini indicatori, tutti i conduttori sia alle estremità che nei punti di connessione. Qualora si faccia uso dei colori dei conduttori di fase, per tali colorazioni, ci si dovrà attenere a quanto richiesto dalle tabelle CEI-UNEL 00722 che riconosce per i conduttori di fase il Nero, Grigio e Marrone.

4.1.3 *Scaricatore di sovratensioni*

In ogni apparecchio di nuova installazione dovrà essere installato uno scaricatore di sovratensioni conforme alla norma EN 61643-11.

4.1.4 *Condizioni di fornitura*

Le forniture risultano in bassa tensione con distribuzione dalla rete di e-distribuzione S.p.a. Le caratteristiche elettriche delle forniture saranno:

- Tensione nominale: 230/400 V-Distribuzione: 3F+N
- Frequenza nominale: 50 Hz -Sistema di distribuzione: TT
- Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna: 6 kA

Tutti i quadri che alimentano i circuiti sui quali si interviene presentano un adeguato grado di protezione IP e i circuiti uscenti sono protetti da interruttore magnetotermico e differenziale.

4.1.5 Sezioni minime del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, di sezione con i minimi di seguito indicati:

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 mmq (CU) 16 mmq (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 mmq (CU) 50 mmq (FE).

4.1.6 Cassette di sezionamento da palo

Sarà installata una nuova morsettiera per ogni apparecchio di nuova installazione qualora la stessa non risulti conforme alla tipologia di messa a terra dell'apparecchio di nuova installazione.

Le cassette di sezionamento e di derivazione da palo saranno realizzate in vetroresina (SMC) di colore grigio RAL 7040 ed avranno grado di protezione minimo di IP43. Completa di piastra di fondo per il fissaggio delle apparecchiature, tegolo di protezione, portafusibile 3F+N 32A e fusibili di taglia 10,3x38. Generalmente saranno di classe 2.

4.1.7 Pali di sostegno per armature

Qualora si dovesse procedere con la sostituzione di alcuni pali, quest'ultimo dovrà essere del tipo per illuminazione pubblica certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5, composto da elementi in ghisa UNI EN 1561, acciaio S355 EN 10027 (Fe 510 UNI EN 10219) e pressofusione di alluminio e dovrà essere costituito da:

• Un basamento in ghisa • Un'anima tubolare in acciaio zincato a caldo e verniciato secondo le normative UNI ISO 1461:1999 • Un terminale palo in pressofusione d'alluminio fissato al palo tramite grani M6 d'acciaio inox AISI 304 • Portella filo palo con morsettiera di classe II, con fusibile, realizzata in pressofusione di alluminio, di semplice installazione tramite avvitamento a chiave • Guaina protettiva termorestringente formata da materiali compositi applicata sull'anima per proteggerla da corrosione • Predisposizione per installazione di una o più luci portate • Collari d'ancoraggio al palo e/o sbracci • Fissaggio al palo mediante viti in acciaio inox. • Fissaggio della lanterna mediante componenti filettati.

In alcuni casi il progetto prevede la posa di nuovi pali sugli attuali plinti in opera. Dovranno quindi essere rimossi e smaltiti i pali avendo cura di non danneggiare gli attuali pozzetti. Al fine di consentire la realizzazione in maniera diretta dei collegamenti elettrici, la ditta appaltatrice dovrà verificare l'altezza di collegamento dell'attuale pozzetto per posare un palo con un'asola all'altezza adeguata.

Il palo dovrà essere del tipo per illuminazione pubblica certificato CE in conformità alla norma UNI EN 40-5, composto da elementi in ghisa UNI EN 1561, acciaio S355 EN 10027 (Fe 510 UNI EN 10219) e pressofusione di alluminio e dovrà essere costituito da palo per illuminazione in acciaio UNI EN 10219-1 zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461.

4.1.8 *Sbraccio per i corpi illuminanti*

Nei casi previsti dal presente progetto la posa dei corpi illuminanti dovrà essere effettuata con idoneo supporto. Tale sostegno dovrà essere realizzato in acciaio UNI EN 10025-2, zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461.

Per altri corpi illuminanti è prevista la posa in opera su palo attuale testa-palo o palo curvo. Tali corpi dovranno essere messi opera con un attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706, che permetta l'inclinazione regolabile $+20^{\circ}/-20^{\circ}$.

Il progetto non prevede generalmente la sostituzione delle mensole, in quanto non si presentano casi di particolare deterioramento ed allo scopo di evitare un iter autorizzativo nei riguardi dei proprietari degli immobili.

4.1.9 *Apparecchi di illuminazione*

Armatura composta da corpo illuminante a marchio ENEC conforme alle normative CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3 e UNI 10819 relativa all'inquinamento luminoso classificazione CEI Cut-Off, grado di protezione IP66, costruito in pressofusione di alluminio UNI EN 1706. CLASSE 1 o CLASSE 2 secondo l'armatura esistente, con protezione fino a 10kV. Gli apparecchi saranno equipaggiati con un alimentatore elettronico in grado di regolare l'emissione luminosa agendo direttamente sulla corrente che alimenta i LED del gruppo ottico. L'alimentatore sarà configurato con profilo di dimmerazione custom, personalizzato totalmente dall'utente. Schermo di chiusura serigrafato in vetro piano temperato ad elevata trasparenza, resistenza termica e meccanica IK09. Modulo LED estraibile.

5 CRITERIMI CAM DI PROGETTAZIONE

5.1 Prestazione energetica dell'impianto

Con riferimento alla tabella che segue gli apparecchi di illuminazione pubblica che verranno installati, dovranno avere avranno un indice IPEI* minore o uguale di quello corrispondente alla classe B, analogo a quello degli apparecchi proposti.

Tab. n. 1

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
A++	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

L'indice IPEI* che viene utilizzato per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è definito come segue:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

con D_p = Densità di Potenza di progetto, che si calcola come segue:

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^n \left(\bar{E}_i \cdot \frac{0,80}{MF_i} \cdot A_i \right)}$$

in cui:

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dagli apparecchi di illuminazione, intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

(\bar{E}_i) illuminamento orizzontale medio mantenuto di progetto dell'area i-esima, calcolato secondo le direttive UNI EN 13201. L'illuminamento medio mantenuto di progetto non può essere superiore del 20% rispetto al valore minimo indicato dalla norma UNI 13201-2.

MF_i coefficiente di manutenzione adottato per il calcolo dell'area i-esima.

A_i area i-esima illuminata.

n: numero delle aree i-esime considerate. Le aree lungo una carreggiata che devono essere illuminate per rispettare il parametro R_{E1} 24 non vanno considerate come aree i-esime (ovvero: per tratti stradali che non hanno aree i-esime adiacenti classificate tramite una propria categoria, va considerata unicamente la carreggiata).

e con $D_{p,R}$ = Densità di Potenza di riferimento, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle seguenti.

Per le categorie illuminotecniche basate sulla luminanza (M), l'illuminamento orizzontale medio mantenuto () da utilizzare per il calcolo della densità di potenza (D_p) deve essere la media dei valori di illuminamento calcolati sulla stessa griglia dei punti utilizzati per il calcolo della luminanza in conformità alla EN 13201-3. In alternativa, se risulta impossibile effettuare il calcolo dell'illuminamento orizzontale medio mantenuto secondo la modalità sopra descritta, qualora sia stato utilizzato un manto stradale di classe C2 per il calcolo della luminanza media mantenuta, si può utilizzare la formula semplificata:

$$\bar{E}_t = \frac{L_t}{0,07}$$

Nel caso in cui il medesimo ambito presenti più aree, di cui una o più aventi categorie illuminotecniche di progetto differenti, va utilizzata come Densità di Potenza di riferimento quella relativa alla classe illuminotecnica più gravosa fra gli ambiti considerati (ovvero quella con Densità di Potenza di riferimento minore).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori di Densità di Potenza di riferimento riferiti alle categorie illuminotecniche di progetto secondo la norma UNI 13201-2:

Tab. n. 2

Illuminazione stradale Categoria illuminotecnica M	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m²]
M1	0,035
M2	0,037
M3	0,040
M4	0,042
M5	0,043
M6	0,044

Tab. n. 3

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotatorie, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 11248-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m ²]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

Tab. n. 4

Illuminazione di aree pedonali o ciclabili Categoria illuminotecnica P (o C)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 11248-2)	Densità di potenza di riferimento [W/lux/m ²]
(C0)	0,039
(C1)	0,042
(C2)	0,044
P1 (C3)	0,048
P2 (C4)	0,051
P3 (C5)	0,053
P4	0,056
P5	0,059
P6	0,061
P7	0,064

Nel caso in cui le strade non siano asfaltate o comunque presentino pavimentazione non riconducibile alle classi C1 e C2 citate nella norma UNI 11248 potrebbe non essere possibile effettuare un calcolo in luminanza e quindi riferirsi alle classe M di cui alla Tab. n. 2. In questi casi, si devono utilizzare i valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 3. In caso di ambiti curvi ad elevata curvatura (come ad esempio rotatorie) è opportuno considerare l'area illuminata maggiorata del 20%.

Le aree verdi sono esentate dal calcolo IPEI*, in quanto per esse non è possibile definire una classe illuminotecnica di progetto ai sensi della norma UNI 11248. Il progettista tuttavia può attribuire a queste aree una classe illuminotecnica di progetto e in questo caso è opportuno fare riferimento ai valori di densità di potenza indicati nella Tab. n. 4.

Per impianti dedicati all'illuminazione di centro storico con apparecchi artistici la densità di potenza di riferimento indicata nelle tabelle precedenti va innalzata del 15%.

5.2 Sistema di regolazione del flusso luminoso

Gli apparecchi saranno dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso, con le caratteristiche indicate nel seguito.

Il sistema di regolazione, prevede di:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione,
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.
- avere una classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50).

5.3 Trattamenti superficiali

Gli apparecchi considerati nello sviluppo del progetto prevedono le seguenti caratteristiche minime:

) i prodotti non contengono e non devono contenere:

- le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi);
- in concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara;
- le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo: cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df) tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330) pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411);

) la verniciatura deve:

- avere sufficiente aderenza;

) essere resistente a:

- nebbia salina;
- corrosione;
- luce (radiazioni UV);
- umidità.

Per quanto riguarda l'aderenza della vernice e la sua resistenza deve essere fatto riferimento alle norme tecniche di seguito elencate ed ai relativi aggiornamenti:

- per l'aderenza della vernice: UNI EN ISO 2409 – 1996
- per la resistenza della verniciatura:
- alla nebbia salina: ASTM B 117-1997;
- alla corrosione: UNI ISO 9227 in camera nebbia salina (NSS);
- alle radiazioni UV ISO 11507;
- all'umidità: UNI EN ISO 6270-1.

6 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

6.1 Classificazione illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

6.1.1 *Classificazione illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi*

Per quanto riguarda la verifica dei requisiti illuminotecnici della soluzione proposta si è proceduto secondo la posizione del centro luminoso previsto e la classificazione delle strade fornita da UTC o dal Picil esistente.

La classificazione delle strade in funzione del tipo di traffico e il corrispondente indice della categoria illuminotecnica viene definita dalla norma UNI 11248.

La norma in particolare individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade. Fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

In base alle indicazioni la categoria illuminotecnica di ingresso del progetto per l'analisi dei rischi è la seguente per tutte le strade considerate:

Parcheggi S1

Percorso pedonale S1.

La norma prevede in casi normali di basare l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza più significativi quali: complessità del campo visivo normale, condizioni non conflittuali, flusso di traffico rispetto alla portata di servizio, presenza di segnaletica nelle zone conflittuali, assenza di pericolo di aggressione, assenza di svincoli e/o intersezioni a raso e assenza di attraversamenti pedonali. Alla luce dell'analisi condotta che risulta comune a tutte le strade di intervento, si assumono i seguenti parametri di influenza:

Parametro di influenza	Riduzione categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	0,5
Assenza o bassa densità zone di conflitto	0,2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	0
Segnaletica stradale attiva	0
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

L'indice di resa dei colori delle sorgenti a Led è sempre maggiore o uguale a 70.

Alla luce della analisi dei rischi si è scelto di imporre una riduzione massima pari a 1 categoria per il percorso ciclopeditonale, mantenendo inalterata la categoria dei parcheggi.

Pertanto dopo aver effettuato l'analisi dei rischi e valutato i parametri di influenza, si considera la seguente classificazione illuminotecnica di progetto:

Parcheggi S2

Percorso pedonale S2.

I parametri illuminotecnici da soddisfare sono i seguenti:

$E_{medio}=10 \text{ lux}$ – $E_{min}=3 \text{ lux}$ – $T_i=15$.

6.1.2 Calcoli illuminotecnici

Alla presente relazione sono allegati i risultati su planimetria dei calcoli illuminotecnici sviluppati con corpi illuminanti di uno specifico produttore primario. In caso di variazione dei corpi illuminanti dovranno essere verificate le caratteristiche di illuminazione dei compiti visivi rispettando i valori limite definiti nell'attuale livello di progettazione.

Per quanto riguarda il fattore di manutenzione si adotta un valore $MF=0,85$.

Per quanto riguarda le altezze e le interdistanze dei centri luminosi assunte nei calcoli, sono state verificate le situazioni più penalizzanti presenti, per ragioni cautelative.

6.1.3 3.1.3 Classificazione illuminotecnica di esercizio – Profili di regolazione

La norma UNI 11248 consente di declassare le strade se i flussi di traffico orari sono inferiori a quelli previsti per ciascun indice illuminotecnico. Analogamente le norme europee DIN50400, EN13201 permettono di declassare le strade qualora durante gli orari notturni queste avessero flussi di traffico decisamente ridotti rispetto alle condizioni di regime:

- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 50% del traffico orario previsto per tale tipo di strada in condizioni di regime è possibile declassarla di un indice illuminotecnico;
- se il traffico nelle condizioni più sfavorevoli non raggiunge mai il 25% del traffico orario previsto per tale tipo di strada in condizioni di regime è possibile declassarla di 2 indici illuminotecnici.

In accordo con le indicazioni fornite da UTC gli orari consentiti per la riduzione del flusso luminoso al 70% nelle ore 24.00-06.00.

IL PROGETTISTA
TIMBRO E FIRMA

*DOCUMENTO FIRMATO
DIGITALMENTE*

7 ALLEGATI



- Isolinee
- 1.0 lx
 - 2.0 lx
 - 4.0 lx
 - 5.0 lx
 - 7.0 lx
 - 10.0 lx
 - 15.0 lx
 - 20.0 lx

FA

Serie-A



Modello	LPH [m] ①	↓ ③	→ ④	⚖ ⑤	UL	Flusso luminoso [lm]	Potenza [W]	L1 ⑥	H1 ⑥	B1 ⑥
FA170	1	0,04	0,20	18,5*	1	340 - 2.590	5-25	185	80	200
FA170	1-4	0,04	0,80	46,5**	1	340 - 2.590	5-25	185	80	200
FA100-WD	/	0,02	0,02	2,5	1	315 - 3.250	5-25	124	80	200
FA100-WU	/	0,02	0,02	2,5	1	315 - 3.250	5-25	124	80	200
FA100-C	/	/	0,02	2,5	1	420 - 3.300	5-25	102	105	200

① In step di 0,5 metro ③ Area esposta al vento superiore [m²] ④ Area esposta al vento laterale [m²] ⑤ Peso massimo ③ ④ ⑤ Valori con il palo ⑥ [mm]

* Modello singolo con palo in alluminio LPH = 1 m e base interrata ** Modello singolo con palo in alluminio LPH = 4 m e base interrata

Modello / Unità luce



FA100 / FA170
8 LED



FA100 / FA170
16 LED

Varianti disponibili



Singolo



Doppio



WD (parete
Downlight)



WU (parete
Uplight)



C (soffitto)

Superficie



Lampada a parete/
soffitto, superficie:
alluminio verniciato a
polvere di poliestere

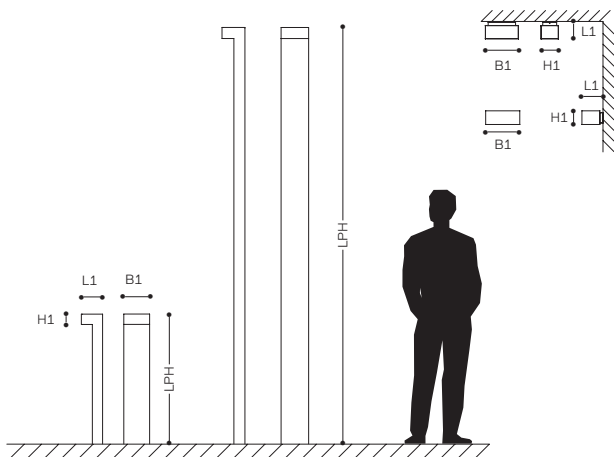


Lampada su palo
o bollard, superficie:
alluminio verniciato a
polvere di poliestere



Lampada su palo
o bollard in acciaio
COR-TEN

Dimensioni (Valori, vedi tabella)



- 1 unità luce installabile (UL) 8 / 16 LEDs (lampada su palo o bollard in acciaio COR-TEN solo 8 LED)
- Alimentazione: 200-500 mA, scelta dell'alimentazione in base alla temperatura del luogo di installazione
- Prodotto compatibile con la Serie-A e la Serie-T (ewoLightTile)
- Alimentatore elettronico, su richiesta con interfaccia DALI, 1-10 V, programmazione Standalone o Line Switch
- Su richiesta regolazione automatica del flusso luminoso costante (CLO) e/o alimentazione di emergenza (AC/DC)
- Varie caratteristiche di emissione per l'illuminazione di: aree, strade, soffitti o percorsi pedonali
- Gruppo ottico in PMMA
- Variante a parete con schermatura per la diminuzione del retroflusso (RBL)
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG)
- Corpo illuminante in alluminio pressofuso (su richiesta lampada su palo o bollard in acciaio COR-TEN)
- Palo in profilato di alluminio estruso con asola entrata cavi, portella e morsetteria (su richiesta lampada su palo o bollard in acciaio COR-TEN)
- Gelbox per cablaggio passante su richiesta
- Superficie: verniciatura a polvere di poliestere, grigio argento (RAL 9007 / DB 702), su richiesta altri colori (lampada su palo o bollard in acciaio COR-TEN)



IP66 RoHS IK09 (IK10 su richiesta, COR-TEN IK08)



Temperature colore



2.200 K
CRI ≥ 70



2.700 K
CRI ≥ 70



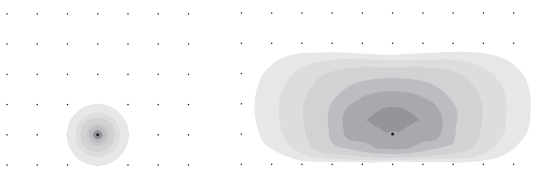
3.000 K
CRI ≥ 80



4.000 K
CRI ≥ 70

CRI ≥ 80 e altri indici di resa cromatica su richiesta
≤ 5 SDCM (Ellissi di MacAdam)

Distribuzione fotometrica (Disponibile anche in versione satiné)

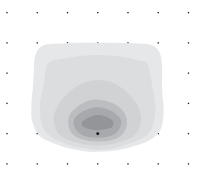


AH02

Symmetric Wide Flood

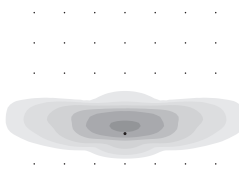
AP06

Asymmetric Forward Extra Side Throw



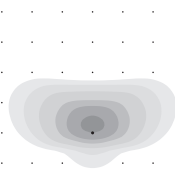
AP07

Asymmetric Extra Forward



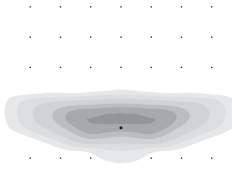
AS06

Asymmetric Extra Side Throw



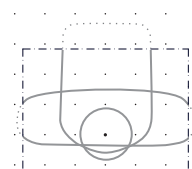
AS08

Asymmetric Side and Forward Throw



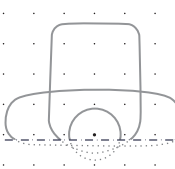
AS09

Asymmetric Extra Side Throw



LightLayer (Accessorio)

Schermatura anti abbagliamento



LightLayer (Accessorio)

Schermatura retroflusso

Versione 2021_3 2/2

ewo

FO **NEW**

Serie-A



FO420

Modello	LPH [m] ①	Palo ②	↓ ③	→ ④	⚠ ⑤	UL	Flusso luminoso [lm]	Potenza [W]	L1 ⑥	L2 ⑥	H1 ⑥	B1 ⑥
FO420	3-6,3	ME1, MSF4, MSE, MS11	0,11	0,06	11,0	1-3	1.000-10.900	10-95	420	/	80	275
FO420	6,4-8	MS, MSF8, MSF13, MS2	0,11	0,06	11,0	1-3	1.000-10.900	10-95	420	/	80	275
FO420	8,1-10	MS4, MSF10, MSF9, MS6	0,11	0,06	11,0	1-3	1.000-10.900	10-95	420	/	80	275
FO420-W	/	/	0,12	0,05	10,0	1-3	1.000-10.900	10-95	420	470	80	275

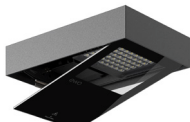
Modello / Unità luce



FO420
1-3 Unità luce



Vetro avvitato



Vetro apribile senza
bisogno di utensili

Varianti disponibili



Singolo



Doppio



A parete

Varianti attacco palo



A testa-palo fisso

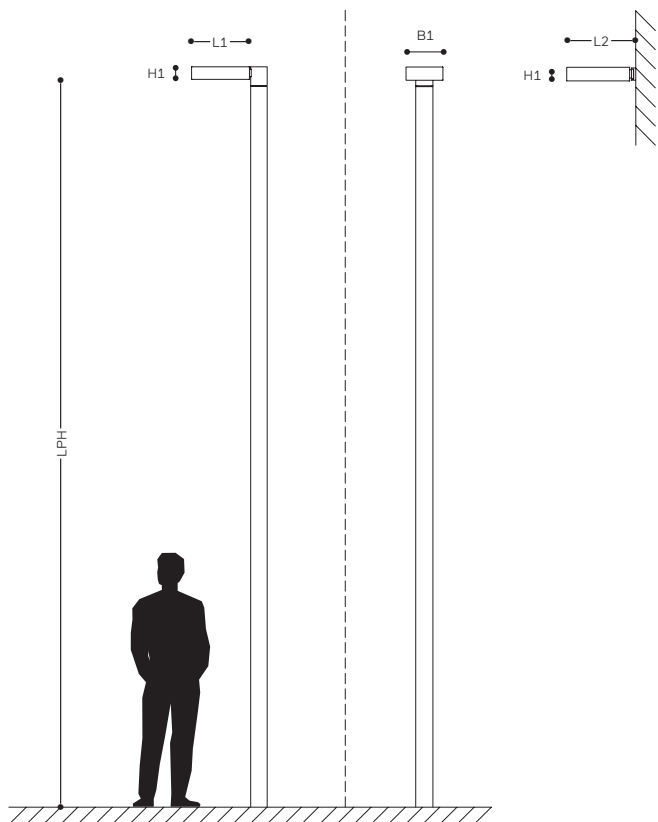


A sbraccio fisso



Regolabile 0°-90°

Dimensioni (Valori, vedi tabella)



- Fino a 3 unità luce installabili (UL), 16 / 32 / 48 LED
- Alimentazione: 200-650 mA, scelta dell'alimentazione in base alla temperatura del luogo di installazione
- Prodotto compatibile con la Serie-A e la Serie-T (ewoLightTile)
- Alimentatore elettronico, su richiesta con interfaccia DALI, 1-10 V, programmazione Standalone o Line Switch
- Su richiesta regolazione automatica del flusso luminoso costante (CLO) e/o alimentazione di emergenza (AC/DC)
- Smart Lighting: moduli di controllo per diversi standard di comunicazione integrati o esterni tramite interfaccia Zhaga
- Varie caratteristiche di emissione per l'illuminazione di: aree, strade, percorsi pedonali o passaggi pedonali
- Gruppo ottico in PMMA
- Schermo in vetro temperato di sicurezza (ESG)
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio, attacco testa palo in alluminio, nelle seguenti varianti:
 - Fisso, 90° testa-palo $\varnothing 42$ mm, $\varnothing 48$ mm, $\varnothing 60$ mm, $\varnothing 76$ mm, $\varnothing 89$ mm, $\varnothing 114$ mm o $\varnothing 133$ mm (versione singola e doppia)
 - Fisso, 0° a braccio $\varnothing 42$ mm, $\varnothing 48$ mm o $\varnothing 60$ mm
 - Testa inclinabile a step di 5° da 0°-90°, per palo $\varnothing 60$ mm o $\varnothing 76$ mm
- Superficie: verniciatura a polvere di poliestere, antracite (DB 703), altri colori su richiesta



IP66 RoHS IK08

Temperature colore



2.200 K
CRI ≥ 70



2.700 K
CRI ≥ 70



3.000 K
CRI ≥ 80



4.000 K
CRI ≥ 70



5.700 K
CRI ≥ 70

CRI ≥ 80 e altri indici di resa cromatica su richiesta
 ≤ 5 SDCM (Ellissi di MacAdam)

Distribuzione fotometrica (Disponibile anche in versione satiné)



AH02

Symmetric Wide Flood



AP07

Asymmetric Extra Forward



AS06

Asymmetric Extra Side Throw



AS07

Asymmetric Side Throw



AS08

Asymmetric Side and Forward Throw



AS09

Asymmetric Extra Side Throw



AS10-L / AS10-R

Asymmetric Forward - Left / Asymmetric Forward - Right



LightLayer (Accessorio)

Schermo anti abbagliamento



LightLayer (Accessorio)

Schermatura retroflusso

Versione 2022_2 2/2