



COMUNE DI ORSOGNA

(provincia di Chieti)

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO ED AMPLIAMENTO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Livello progettuale: **PROGETTO ESECUTIVO**

Elaborato n. **1**

Oggetto: **RELAZIONE GENERALE E TECNICA
SPECIALISTICA**

Data, 05 giugno 2017

*Il Progettista
(Ing. Maurizio D'Alleva)*

- 1. OGGETTO DEL PROGETTO**
- 2. NORME, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO**
- 3. ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO ESISTENTE**
- 4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO SPECIFICHE E DI DETTAGLIO**
- 5. MODALITA' OPERATIVA**
- 6. ASPETTI TECNOLOGICI DELLA SCELTA PROGETTUALE**
- 7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO**
- 8. ANALISI ENERGETICA**

1. OGGETTO DEL PROGETTO

La presente relazione tecnica si riferisce alla progettazione esecutiva degli interventi di efficientamento energetico sulla pubblica illuminazione del Comune di Orsogna, tesi all'ammodernamento ed adeguamento al risparmio energetico, al rispetto degli standards di sicurezza ed al contenimento dell'inquinamento luminoso.

Il presente documento descrive lo stato di fatto degli impianti di pubblica illuminazione del Comune, le scelte progettuali mediante studi specialistici e calcoli di progetto, ed infine le scelte tecnologiche previste per l'efficientamento energetico, indicando i requisiti e le prestazioni che dovranno essere rispettati nell'intervento di adeguamento.

Il comune di Orsogna ha dimostrato già in passato l'attenzione ai temi dell'efficienza energetica e/o produzione di energia da fonti rinnovabili.

2. NORME, LEGGI E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1/3/1968 e conformi a:

Leggi:

- Legge Regionale n. 12 del 03.03.2005 e s.m.i. "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico";
- Legge n. 9 del 01/1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale";
- Legge n. 10 del 09/01/1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.Lg.s n. 285 del 30/04/1992 : "Nuovo Codice della Strada";
- DPR 495/92: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- D.lgs. 360/93 : "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992;
- DPR 503/96: "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche";
- DM 5/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi";
- D.M. 12/04/95 Supp. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani Urbani del traffico".
- Legge n. 120 del 01/06/2002: "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 dicembre 1997;
- D.lgs. 25/07/2005, n. 151 "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti".
- D.lgs. 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;
- D.lgs. 03.08.2009, n. 106 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 1/03/1968 n° 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- Decreto 22 Febbraio 2011 Attuazione dei criteri ambientali minimi da inserire nei bandi di gara della Pubblica amministrazione per l'acquisto dei seguenti prodotti: tessili, arredi per ufficio, illuminazione

pubblica, apparecchiature informatiche.

Norme:

- Norma UNI 11248:2012: "Illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-1: "Illuminazione stradale – Parte 1 Selezione delle classi di illuminazione";
- Norma UNI EN 13201-2: "Illuminazione stradale – Parte 2 Requisiti prestazionali";
- Norma UNI EN 13201-3 2004: "Illuminazione stradale – Parte 3 Calcolo delle prestazioni";
- Norma UNI EN 13201-4 2004: "Illuminazione stradale – Parte 4 Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- Norma UNI EN 40: "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671: "Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 11431: "Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso";
- Norma UNI 11356: "Luce e illuminazione – Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED";
- Norme CEI 34: "Apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale";
- Norma CEI 34-33: "Apparecchi di illuminazione. Apparecchi per l'illuminazione stradale";
- Norma CEI 11-4: "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI EN 50262 Classif. (CEI 20-57): "Pressacavo metrici per installazioni elettriche";
- Norma CEI EN 60598-1 Classif. (CEI 34-21): "Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- Norma CEI EN 60598-2-3 Classif. (CEI 34-33): "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi per illuminazione stradale";
- Norma CEI EN 60825-1 Classif. (CEI 76-2): "Sicurezza degli apparecchi laser. Parte 1: Classificazione delle apparecchiature, prescrizioni e guida per l'utilizzatore";
- Norma CEI EN 61547 Classif. (CEI 34-75): "Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità";
- Norma CEI EN 61347 – 1+A1 Classif. (CEI 34-90): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza";
- Norma CEI EN 61347–2-13 Classif. (CEI 34-115): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-13: Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED";

- Norma CEI EN 62031 Classif. (CEI 34-118): "Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza";
- Norma CEI EN 62384+A1 Classif. (CEI 34-116+V1): "Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED – Prescrizioni di prestazione";
- Norma CEI EN 62471 Classif. (CEI 76-9): "Sicurezza fotobiologica di lampade e sistemi di lampade";
- Norma CEI 76-10: "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada – parte 2: Guida ai requisiti costruttivi relativi alla sicurezza da radiazione ottica non laser";
- Norma CEI EN 50102 (CEI 70-3): "Gradi di protezione contro gli urti (Codice IK)";
- Norma CEI EN 60998 (CEI 23-20): "Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici o similari";
- Norma CEI EN 60838-2-2 Classif. (CEI 34-112): "Portalampane eterogenee Parte 2-2: Prescrizioni particolari – Connettori per moduli LED";
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma CEI EN 61439-1 Classif. (CEI 17-13): "Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- Norma CEI EN 61984 (CEI 48-70): "Connettori. Prescrizioni di sicurezza e prove";
- Norma CEI EN 61000-3-2+A1/A2 Classif. CEI 110-31+V2: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Limiti per le emissioni di correnti armoniche (apparecchiature con corrente di ingresso \leq 16 Ampere per fase);
- Norma CEI EN 61000-3-3 Classif. CEI 210-96: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti delle variazioni di tensione, fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale \leq 16 Ampere per fase e non soggette ad allacciamento su condizione";
- Norma CEI EN 62262 Classif. CEI 34-139: "Apparecchiature di illuminazione – Applicazione del codice 1K";
- Norma CEI EN 55015+A1 Classif. CEI 110-2+V1: "Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi";
- Norma CEI 64-8: "Esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V";

nonché tutte le Leggi e Norme in vigore.

3. ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO ESISTENTE

Dai sopralluoghi effettuati, e dalla documentazione raccolta presso gli uffici comunali, l'illuminazione pubblica del Comune di Orsogna è composta da circa 1.000 punti luce, così identificati:

- Circa il 50% è costituito da armature dotate di lampade a vapori di mercurio con lampade da 125 W;
- Circa il 10% da armature dotate di lampade a luce miscelata da 160W;
- Circa il restante 40% da armature dotate di lampade a vapori di sodio ad alta pressione.

Dall'analisi della tipologia dei corpi illuminanti installati, dalle loro quantità e dalla loro ubicazione sul territorio, si è ricavato lo stato generale in cui si trova attualmente l'impianto di illuminazione, il grado di manutenzione degli impianti e le tipologie degli interventi che si renderanno necessari nei prossimi anni.

L'illuminazione pubblica del territorio comunale, si caratterizza come per la maggior parte degli altri enti comunali, dalla presenza di impianti differenti per tipologia tecnologica ed estetica.

Il centro del paese, è caratterizzato, dalla presenza di lanterne a braccio, armature artistiche a braccio e testa palo.

In periferia, sono collocati pali della pubblica illuminazione a braccio e testa palo.

La stragrande maggioranza dei corpi illuminanti non risulta conforme a quanto richiesto dalla Legge Regionale sull'inquinamento luminoso. La non conformità dei corpi illuminanti è dovuta in parte alla presenza di corpi illuminanti di tipo "aperto" (senza vetro di protezione), mentre per la maggior parte la non conformità è legata alla presenza di corpi illuminanti del tipo a "sfera", dotati di chiusura con coppa prismatica o di corpi "architettonici o da arredo" dotati di vetri laterali.

I corpi illuminanti di tipo "aperto" risalgono ad installazioni precedenti agli anni '90. Con oltre 20 anni di vita questi corpi illuminanti si possono considerare a fine vita operativa e necessiteranno di un intervento di rifacimento completo ed immediato in quanto oltre ad essere inefficienti presentano evidenti segni di usura.

I corpi illuminanti da arredo o architettonici sono costituiti da lanterne con vetri laterali e da corpi illuminanti da arredo dotati di vetro curvo tipo a "sfera" o similare. Il loro utilizzo risale ad un periodo di installazione che va da 15 anni fa fino ad oggi. Nei modelli più recenti di questi corpi illuminanti, vengono adottati "accessori oscuranti" per rientrare nei vincoli della Legge Regionale, al fine di evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto. In questo modo però il problema evidenziato dalla Legge Regionale non viene risolto, ma nascosto. La richiesta del legislatore di evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto non è volta solamente alla riduzione dell'inquinamento luminoso, ma soprattutto

ad un aumento dell'efficienza stessa dei corpi illuminanti, favorendo apparecchi che abbiano un elevato rendimento luminoso, ovvero con elevato rapporto tra il flusso luminoso efficace (rivolto verso la superficie da illuminare) e il flusso luminoso totale emesso dalla sorgente luminosa.

L'utilizzo di accessori oscuranti evita la dispersione del flusso luminoso verso l'alto, ma introduce inutili sprechi in quanto più della metà del flusso luminoso emesso dalla lampada finisce per essere inutilizzato.

Un'altra considerazione scaturisce dall'analisi delle tipologie di sorgenti luminose presenti sul territorio. Circa il 50% dei corpi illuminanti utilizzano ancora lampade a vapori di mercurio come fonte luminosa. Queste lampade sono in fase di ritiro dal mercato in quanto, secondo la Direttiva Europea 2005/32/CE recepita dal Regolamento (CE) N. 245/2009. Ne consegue l'impossibilità di utilizzo delle stesse e la necessità di predisporre interventi straordinari sugli impianti per la sostituzione non solo delle lampade, ma di tutto il sistema di alimentazione presente nel corpo illuminante in quanto incompatibile con altre tipologie di sorgenti luminose.

In base alla disponibilità economica del Comune e allo stato dei singoli punti luce si è deciso di intervenire sulle strade di cui alla tabella che segue per un totale di n. 372 punti luce.

La scelta è stata fatta principalmente per soddisfare la legge regionale per il rispetto dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico, pertanto, sono stati individuati i corpi illuminanti con lampade a vapori di mercurio e con armature obsolete, fatiscenti con livello di inquinamento luminoso maggiore.

Si è deciso principalmente di intervenire su:

1. Via Ortonese in quanto arteria principale del Comune che risulta in un stato di scarsa illuminazione con armature in forte stato di degrado e con lampade a vapori di mercurio;
2. Zona Industriale in quanto le armature sono a grosso dispendio di energia con lampade a vapori di mercurio;
3. Strade con armature a sfera che sono oramai bandite per l'inquinamento luminoso.

Di seguito l'elenco delle strade oggetto di intervento con indicazione dello stato di fatto in termini di armature e potenze assorbite:

PUNTI LUCE ESISTENTI DA EFFICIENTARE SUDDIVISI PER STRADA E TIPOLOGIA				
Ubicazione punti luce	N. punti luce	Tipo armatura	Tipo lampada	Potenza (W)
Via R. Paolucci	48	sfere	SAP	70
Via R. Paolucci (sensi unici)	6	stradale	V.M.	125
Via S. Francesco (dal Coal alla Torre)	32	stradale	V.M.	125
Via Magno (Palazzetto)	10	stradale	V.M.	125
Via Magno (scalette e parco)	4	sfere	V.M.	125
Via Magno (Consultorio)	10	sfere	V.M.	125
Via del Belvedere (da S. Giovanni a Polivalente)	10	stradale	V.M.	125
Via R. Paolucci (campo sportivo)	8	stradale	V.M.	125
Piazza Mazzini	6	stradale	V.M.	125
Piazza Mazzini	2	stradale	V.M.	125
Piazza Mazzini	30	lanterne	SAP	70
Via Trento e Trieste	4	sospensione	V.M.	125
Via Trento e Trieste	25	sfere a muro	SAP	70
Via Trento e Trieste (case popolari)	5	sospensione	V.M.	125
Via Chiusa	20	sfere	V.M.	125
Via Torre Pellegrina	3	stradale	V.M.	125
Via Ortonese (dal cimitero al Coal)	22	stradale	SAP	150
Via Ortonese (dal cimitero al Coal)	43	stradale	V.M.	125
Via della Fonte	8	stradale	V.M.	125
Via F. Tenaglia	6	sospensione	V.M.	125
Zona Industriale	30	stradale	V.M.	250

4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO SPECIFICHE E DI DETTAGLIO

Generalità.

Per la corretta definizione degli interventi progettuali occorre prima di tutto fissare i livelli di illuminamento necessari per la sicurezza dei cittadini e del traffico veicolare. Detti livelli sono contenuti nella Norma UNI EN 13201, che specifica i requisiti prestazionali per ogni categoria illuminotecnica.

Le operazioni per l'identificazione della corretta categoria illuminotecnica sono contenute nella Norma UNI 11248:2012 introdotta nell'ottobre 2012.

Di seguito si riportano alcune indicazioni di carattere generale per la definizione della categoria illuminotecnica di riferimento per l'analisi dei rischi, della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.

Classificazione viaria.

Nella tabella seguente (tratta dal DM 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade") vengono riportati gli elementi utili per definire la tipologia di strada.

	TIPO SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
				PEDONI	ANIMALI	VEICOLI BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	VELOCIPEDI	CICLOMOTORI	AUTOVETTURE	AUTOBUS	AUTOCARRI	AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	MACCHINE OPERATRICI	VEICOLI SU ROTAZIA	SOSTA DI EMERGENZA	SOSTA	ACCESSI PRIVATI DIRETTI	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	□	si
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	◆	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		□	□	◆	◆ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆	□	si	
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	◆	○	no	
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si	
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		○	◆	◆	◆ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆	□	si	
LOCALE	F	EXTRAURBANO		□	◆	◆	◆ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si	
		URBANO		○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	◆ (2)	□	□	si		

Onon ammessa in piattaforma (3) □ esterno alla carreggiata (in piattaforma)
 ◆ in carreggiata ◆ parzialmente in carreggiata

NOTE:

- (1) vale se è presente una pista ciclabile.
- (2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.
- (3) quando è presente una strada di servizio complanare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

Classificazione illuminotecnica.

A seguito dell'individuazione della tipologia di strada e del limite di velocità del traffico veicolare, si definisce la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

La procedura per la definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi ha inizio con la suddivisione delle strade in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di

influenza. Per ogni tratto omogeneo segue l'identificazione della tipologia di strada, attraverso i dati geometrici e funzionali propri della strada.

Nella tabella seguente vengono riportate le categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi:

UNI 11248:2012 – INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI			
Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Limite di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 – 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 – 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70 - 90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3	

UNI 11248:2012 – INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI			
Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Limite di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali internazionali	50	
		30	
F ^{bis}	Itinerari ciclo-pedonali (Legge 214 dell'1 agosto 2003)	-	S2
	Strade a destinazione particolare (DM 6792 del 5/11/2001)	30	

La valutazione della categoria illuminotecnica di progetto segue le indicazioni riportate nella norma UNI 11248:2012.

Per l'individuazione dell'indice di categoria illuminotecnica di progetto si deve procedere con l'analisi dei rischi, mediante la valutazione dei parametri di influenza, seguendo la tabella sotto riportata.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Partendo dall'indice di categoria illuminotecnica di ingresso si devono valutare i parametri di influenza più significativi, applicando un fattore massimo di riduzione pari ad una categoria illuminotecnica, salvo per flussi di traffico inferiori al 25% rispetto alla portata di servizio.

La categoria illuminotecnica derivante dovrà necessariamente ricadere in una di quelle prestabilite riportate di seguito.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio della strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente.

Vi sono inoltre alcune condizioni che suggeriscono l'adozione di provvedimenti integrativi dell'illuminazione, ad esempio quelli elencati nel prospetto sottostante.

Condizione	Rimedio
Prevalenza di precipitazioni meteoriche	Ridurre l'altezza e l'interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e l'inclinazione massima delle emissioni luminose rispetto alla verticale in modo da evitare il rischio di riflessioni verso l'occhio dei conducenti degli autoveicoli
Riconoscimento dei passanti	Verificare che l'illuminamento verticale all'altezza del viso sia sufficiente
Luminanza ambientale elevata (ambiente urbano)	Adottare segnali stradali attivi e/o fluorifrangenti di classe adeguata
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Curve pericolose in strade con elevata velocità degli autoveicoli	
Presenza di rallentatori di velocità	
Attraversamenti pedonali in zone con flusso di traffico e/o velocità elevate	Illuminare gli attraversamenti pedonali con un impianto separato e segnalarli adeguatamente
Programma di manutenzione inadeguato	Ridurre il fattore di manutenzione inserito nel calcolo illuminotecnico

Si riportano di seguito i limiti prestazionali definiti per le diverse categorie illuminotecniche.

Requisiti illuminotecnici per la categoria ME: traffico motorizzato, velocità superiore a 30 km/h.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: ME					
Categoria	Luminanza della carreggiata a superficie asciutta			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Lm in cd/m ² (valore minimo fattore di manutenzione)	u ₀ (valore minimo)	u _i (valore minimo)	TI in % (valore massimo)	SR (valore minimo)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

Requisiti illuminotecnici per la categoria S: traffico motorizzato con velocità inferiore a 30 km/h.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: S		
Classe dell'intersezione	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} in lux (valore minimo mantenuto)	E_{min} lux (valore medio mantenuto)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	-	-

Requisiti illuminotecnici per la categoria C: rotatorie e svincoli, con velocità inferiore a 30 km/h.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: C		
Classe dell'intersezione	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} in lux (valore minimo mantenuto)	U_0 % (valore minimo)
C0	50	0.4
C1	30	0.4
C2	20	0.4
C3	15	0.4
C4	10	0.4
C5	7.5	0.4

Requisiti aggiuntivi categoria EV: passaggi pedonali, individuazione di ostacoli.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: EV	
Classe dell'intersezione	Illuminamento verticale
	E_v in lux (valore minimo mantenuto)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: EV	
Classe dell'intersezione	Illuminamento verticale
	E_v in lux (valore minimo mantenuto)
EV6	0,5

Requisiti aggiuntivi categoria ES: piazze e zone pedonali per il riconoscimento delle sagome.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: ES	
Classe dell'intersezione	Illuminamento verticale
	E_{sc} in lux (valore minimo mantenuto)
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

Rete viaria e classificazione illuminotecnica di progetto.

Nella progettazione definitiva-esecutiva sono state individuate le zone omogenee per ciascuna strada di intervento. Per ciascuna zona omogenea si è proceduto alla valutazione della categoria illuminotecnica di ingresso e di progetto, secondo i dettami della Norma UNI 11248:2012.

Essendoci la necessità di definire un parametro di qualità minima del servizio relativa all'impianto riqualificato, per garantire una prestazione di risparmio che consenta di ridurre la spesa energetica, si è provveduto ad identificare una classificazione illuminotecnica di progetto per la rete viaria. La classificazione illuminotecnica derivata dall'analisi dei rischi come da UNI 11248:2012 art.7.1. diventa elemento vincolante nella costruzione dell'impianto.

5. MODALITA' OPERATIVA

Premesse relative alla progettazione dell'impianto.

L'evoluzione dei sistemi di illuminazione a LED ha permesso nei prodotti più recenti di essere competitivi con i prodotti tradizionali a scarica (sodio e JM). La raggiunta maturità del prodotto, confermata dalla drastica riduzione dei costi di acquisto e dall'efficienza delle sorgenti, arrivata a 140 - 160 lm/W, unitamente alla disponibilità di ottiche performanti e facilmente adattabili alle più svariate geometrie stradali, ha reso praticabile l'utilizzo del LED nell'illuminazione pubblica.

I vantaggi rispetto alla soluzione al sodio si possono così riassumere:

- accensione istantanea;
- luce bianca con elevata resa di colore;
- guadagno di efficienza della sorgente luminosa durante la regolazione;
- riduzione delle reti dorsali;
- minore costo della manutenzione ordinaria.

I principali svantaggi si possono riassumere:

- maggiore costo iniziale;
- sensibilità maggiore alle sovratensioni;
- manutenzione straordinaria più costosa.

La progettazione accurata dell'impianto di illuminazione permette di attenuare gli svantaggi derivati dalle soluzioni a LED. Il maggior costo iniziale può essere compensato da un minor consumo elettrico; la sensibilità alle sovratensioni può essere contenuta con un'adeguata scelta dei componenti e con soluzioni impiantistiche nella protezione dai contatti indiretti che permettono il funzionamento corretto degli apparecchi di protezione contro le sovratensioni.

Per il contenimento della manutenzione straordinaria è necessario agire sulla scelta degli apparecchi da installare, privilegiando prodotti di costruttori noti ed affermati, scegliendo armature non sigillate in fabbrica, ma che diano la possibilità di sostituire i gruppi LED, le ottiche e i componenti di alimentazione.

Modalità operativa.

Gli interventi previsti per l'ottenimento del risparmio energetico sugli impianti del comune di Orsogna sono di seguito elencati:

1) Illuminazione pubblica:

Sostituzione di tutte le sorgenti luminose con apparecchiature a Led e conseguente riduzione della

potenza elettrica installata, procedendo nel seguente modo:

- Corretta valutazione della qualità del servizio suddividendo il territorio in zone omogenee di studio e conducendo per ciascuna zona una valutazione del rischio ai sensi della Norma UNI 11248:2012, attribuendo così le categorie illuminotecniche di PROGETTO corrette per ogni zona considerata;
- Calcoli illuminotecnici approfonditi per ciascuna zona omogenea per garantire le migliori performance illuminotecniche, una accurata scelta delle ottiche e **le minori potenze** da impiegare nella riqualificazione;
- Scelta delle migliori apparecchiature con elevati rendimenti, sia sulla conversione della energia elettrica in luce, sia della performance delle ottiche;
- Utilizzo di apparecchi con bassi fattori di manutenzione, ai sensi della norma CIE 154:2003, che permettano il mantenimento delle prestazioni illuminotecniche nel tempo.

2) Sistema di regolazione stand-alone del sistema illuminante che permetta:

- una regolazione definita per ogni zona, ricercando il livello massimo di riduzione compatibile con le geometrie della strada e la consistenza dell'impianto e la circolazione del traffico stradale;
- una riduzione dei costi operativi e di installazione, essendo la funzione stand-alone con mezzanotte virtuale già compresa normalmente negli alimentatori per sistemi a led.

3) Scelta dei componenti costituenti l'impianto di illuminazione a led nel rispetto del Decreto del Ministero dell'Ambiente 23 dicembre 2013 Linea di azione PAN GPP "Criteri ambientali minimi".

Analisi degli interventi previsti per il rifacimento dell'impianto di illuminazione.

Ogni intervento sugli impianti di illuminazione deve essere supportato da una rispondenza alle leggi e norme specifiche. La rete viaria e pedonale esistente ha necessità di qualità del servizio di illuminazione definibile tramite il seguente percorso:

1. Attribuzione della classificazione della rete viaria ai sensi del codice della strada;
2. Definizione di una categoria illuminotecnica di ingresso assegnata in virtù della classificazione di cui sopra;
3. Valutazione del rischio e definizione degli elementi di conflitto;
4. Classificazione illuminotecnica di progetto, derivante dalla valutazione del rischio e che vincola nella installazione della potenza utile a ottenere gli illuminamenti associati;
5. Classificazione di varie categorie di esercizio in virtù della modifica dei parametri di rischio.

La valutazione della categoria illuminotecnica di progetto è l'elemento che contribuisce a determinare la quantità di luce presente sulla strada.

La quantità di luce è direttamente proporzionale al consumo di energia elettrica.

Valutazioni approssimative nella classificazione del rischio possono portare a basse classi illuminotecniche, quindi a buoni valori di risparmio, ma a scadenti qualità del servizio e, in alcuni casi, a

compromettere la sicurezza della circolazione stradale.

Per questo motivo la Norma UNI 11248:2012 stabilisce **perentoriamente** che la valutazione del rischio propedeutica alla attribuzione della categoria illuminotecnica, sia debitamente firmata dal progettista dell'impianto.

La Norma UNI 11248:2012 stabilisce che la categoria illuminotecnica ME6 possa essere attribuita solo come categoria di esercizio, e, nel caso sia prevista, visti i bassissimi livelli di illuminamento, necessita di una **dichiarazione aggiuntiva da parte del progettista**. Non solo, sono necessari diversi presupposti per poterla applicare, ovvero: bassa densità abitativa, ridotto rischio di incidenti, ridotto rischio di atti criminosi. Il progettista è tenuto a dichiarare e firmare una dichiarazione attestante la consapevolezza di attivare una condizione di illuminazione sufficiente ai fini della sicurezza solo nella detta zona di studio (Art. 7.4 Norma UNI 11248:2012).

Quindi il primo elemento da considerare nell'efficienza di un impianto di illuminazione è stabilire in maniera appropriata la qualità del servizio e non confondere il risparmio con la bassa quantità di luce.

Definizione della qualità del servizio.

Come anticipato, per il Comune di Orsogna, a seguito di dettagliati rilievi in campo, si è provveduto alla suddivisione del territorio in zone di studio. Per ogni zona di studio è stata condotta una valutazione del rischio ai sensi dell'art. 7.4 della UNI 11248:2012 e assegnata una classe illuminotecnica. Vedasi le schede predisposte per la valutazione del rischio allegate al progetto.

L'attribuzione della classe di progetto ha portato, mediante calcoli illuminotecnici condotti per ogni zona studio, al dimensionamento specifico di ciascun sistema illuminante.

Nelle schede di valutazione del rischio sono state attribuite anche le classi illuminotecniche di esercizio, mediante ulteriore valutazione.

Anche per l'esercizio sono stati condotti calcoli illuminotecnici per individuare la **massima regolazione possibile** del sistema illuminante onde non produrre una quantità di luce insufficiente rispetto a quanto previsto dalla norma.

Il limite di regolazione è importante in quanto, per i motivi esposti prima, regolazioni troppo spinte dell'impianto generano sì risparmi di energia, ma compromettono la sicurezza sulle strade per livelli di luce insufficienti.

6. ASPETTI TECNOLOGICI DELLA SCELTA PROGETTUALE

A seguito dell'efficientamento dell'impianto di illuminazione, dovranno essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- adeguamento dell'impianto alle prescrizioni della Legge Regionale n. 12 del 03.03.2005 e s.m.i.,
- raggiungimento dei requisiti illuminotecnici previsti dalla Norma UNI EN 13201;
- riduzione della potenza totale dell'impianto e del consumo energetico dello stesso;
- utilizzo di sorgenti LED, se non diversamente specificato in relazione o nelle tavole di progetto, dotati di certificazione dei dati fotometrici e certificazione dell'assenza di rischio fotobiologico e con temperatura di colore massima di 4.000 °K per gli apparecchi stradali;

Nella scelta progettuale è stata posta cura nella installazione dei corpi illuminanti nei tratti stradali, cercando di mantenere la stessa tipologia di apparecchio e modalità installativa (testapalo, sbraccio) lungo tutto il tratto stradale. Questo per la cura dell'ordine visivo e architettonico anche di giorno, a impianto spento.

Come evidenziato nel capitolo del rilievo dello stato di fatto dell'impianto, il Comune di Orsogna presenta poche zone con livelli di illuminazione sovrabbondante, mentre la maggior parte presenta situazioni di sottoilluminazione. L'adeguamento prevederà la sostituzione di tutti i corpi illuminanti esistenti e l'installazione di nuovi corpi illuminanti a LED, opportunamente dimensionati per il rispetto della classi illuminotecnica individuata per ciascun tratto stradale.

I corpi illuminanti a LED, come tutte le apparecchiature costituite da circuiti elettronici sono esposti in modo particolare alle sovratensioni, siano esse di origine atmosferica o introdotte dalla linea di alimentazione. I corpi illuminanti scelti adottano un dispositivo contro le scariche atmosferiche per la protezione di sovratensioni di valore da 5kV fino a 9 kV con esecuzione in doppio isolamento e assenza di impianto di terra.

Attraverso calcoli illuminotecnici specifici e l'utilizzo di corpi illuminanti architettonici a LED appositamente concepiti per le zone urbane, è stato possibile garantire ampiamente i requisiti illuminotecnici richiesti per tali zone.

Aspetti tecnologici.

Nella riqualifica di un impianto di illuminazione, l'efficienza energetica si ottiene con la **riduzione della potenza installata**.

La regolazione dell'impianto, ottenuta riducendo il flusso luminoso, permette un ulteriore contenimento della spesa energetica, ma a scapito del servizio, ovvero con meno luce sulle strade.

La regolazione non è un elemento che conferisce efficienza, ma semplicemente è un risparmio generato da un **utilizzo ridotto** dell'impianto.

Nel dimensionare un impianto è possibile condurre scelte progettuali importanti e scegliere accuratamente i componenti con le migliori caratteristiche per raggiungere elevati valori di efficienza; la regolazione dipende esclusivamente da fattori legati ai flussi veicolari o all'utilizzo della strada da parte dell'utenza. Da cui l'efficienza si progetta, la regolazione si subisce.

Elemento fondamentale per il risparmio è la riduzione della potenza installata a parità di valori di illuminamento richiesti dalla categoria illuminotecnica di progetto. Ciò vuol dire utilizzare apparecchi più performanti dal punto di vista della resa luminosa.

Nel dimensionamento di un impianto di illuminazione pubblica, la migliore resa energetica si ottiene ottimizzando tutti gli aspetti legati alla produzione e distribuzione del flusso luminoso, ovvero:

- Sorgente;
- Alimentazione;
- Ottica.

Sorgente.

Utilizzando il LED si possono disporre di elevati valori di efficienza. E' importante non trascurare le qualità della luce prodotta e le sue qualità principali. Nei componenti LED le migliori efficienze si ottengono con bassa qualità della luce, in particolar modo nella resa colori e nella temperatura di colore. Per valutare correttamente i migliori prodotti a LED è necessario fissare i parametri di qualità della luce. Tra i principali produttori di Optoelettronica per illuminazione stradale ad alta potenza (Cree, Philips, Osram) i valori tra i prodotti della stessa fascia **oramai sono confrontabili** e equiparabili. Le vere diversità di individuano tra prodotti di fascia diversa.

Alimentazione.

L'alimentatore dei sistemi LED ha raggiunto oramai valori elevati di resa energetica, riducendo le perdite di alimentazione a qualche punto percentuale rispetto alla potenza installata e oramai gli alimentatori hanno parametri comparabili

Ottica.

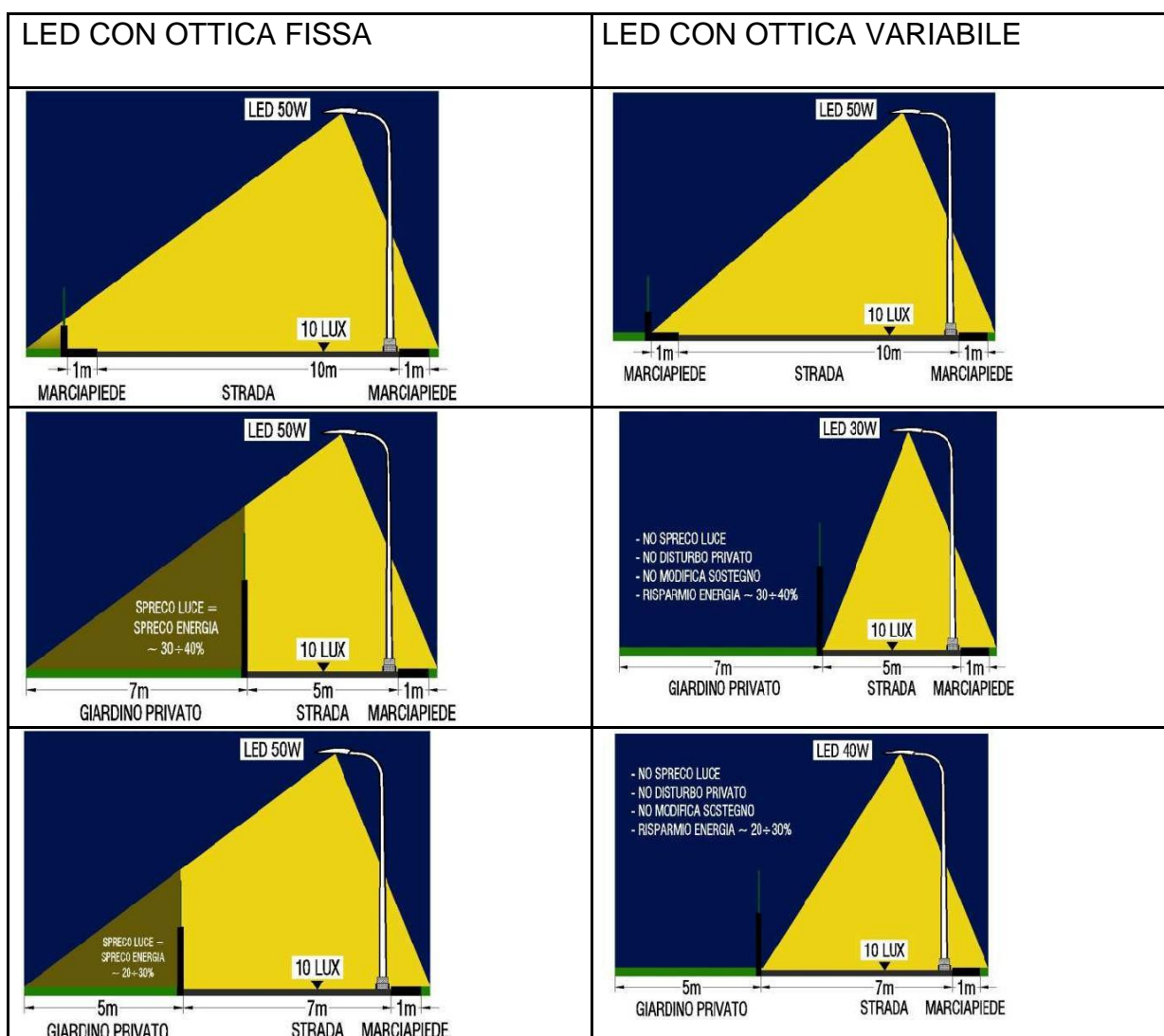
Il vero vantaggio competitivo nella resa energetica negli apparecchi di illuminazione stradale a LED, si ottiene con l'utilizzo di ottiche performanti. Il controllo dell'emissione della luce ha visto i produttori di apparecchi proporre soluzioni diverse. L'emissione di un LED è Lambertiana a 180° mentre le strade da illuminare hanno superfici geometriche paragonabili a rettangoli molto lunghi e poco larghi (mediamente la distanza tra due pali di illuminazione, 25 - 30 metri, è circa 3, 4 volte la larghezza della strada). E' necessario dotare il Led di un sistema di controllo di distribuzione della luce generata (ottica) in modo da ottimizzare i fasci emessi, distribuendoli sulla superficie senza sprechi.

I costruttori hanno finora utilizzato, e tutt'ora utilizzano, lenti in PPMA stampate o micro riflettori in

materiale plastico con finitura metallica, utilizzando la tecnica multilayer per la distribuzione della luce. L'elevato costo di costruzione di stampi per le lenti / riflettori, ha imposto ai produttori di corpi illuminanti di utilizzare una sola ottica per gli apparecchi stradali, dimensionata per una geometria fissa. Nei rifacimenti, con la distribuzione dei sostegni esistente e non modificabile se non a scapito di elevati e inutili investimenti, il fatto di non poter disporre di ottiche ottimizzate per la geometria della strada, comporta uno spreco di luce.

Se la via da riqualificare non ha dimensioni simili a quelle utilizzate dal produttore nel dimensionamento dell'ottica dell'apparecchio, si avrà una dispersione di flusso luminoso con conseguente spreco di energia. Il fatto di non poter regolare l'ottica comporta di : modificare i sostegni (eliminare o modificare gli sbracci esistenti, avere diverse altezze dei pali, mensole a parete) o di sprecare inutilmente energia per arrivare sulla strada ai valori di illuminamento richiesti dalla norma.

Nella seguente tabella sono indicati, in forma grafica, i vantaggi conseguibili con l'utilizzo di ottiche variabili. A parità di efficienza della sorgente i risparmi ottenibili con il controllo della luce sono notevoli.



Come sopra esposto risulta evidente che avere a disposizione geometrie ottiche diverse nella illuminazione stradale comporta notevoli benefici sia sotto il punto di vista dei consumi, che nella riduzione degli investimenti per adattare la rete o i sostegni esistenti e inoltre mitiga gli illuminamenti molesti o non richiesti all'interno di altre proprietà.

A parità di efficienza energetica della sorgente (LED), il poter disporre di ottiche idonee alle geometrie di installazione permette risparmi, a parità di livello di luce sulla strada, che possono arrivare al 30/40%.

I corpi illuminanti scelti per la riqualifica dell'impianto di illuminazione del Comune di Orsogna sono stati scelti in quanto hanno la possibilità di avere di serie decine di ottiche diverse e combinazioni di potenza LED in modo da poter ottimizzare al massimo i livelli di illuminamento stradali con il minor consumo di energia elettrica.

Elementi costituenti l'ottica.

I materiali utilizzati per le ottiche concorrono al risparmio complessivo di energia elettrica.

Nei calcoli illuminotecnici è necessario introdurre un coefficiente di manutenzione che riduce l'emissione del corpo illuminante in virtù di un normale decadimento dell'ottica derivante da sporcizia accumulata e dalla riduzione della trasparenza di lenti e riflettori.

Le modalità di attribuzione dei coefficienti di manutenzione derivano dalla CIE 154:2003 che definisce il fattore di manutenzione come il prodotto di:

$$\mathbf{MF = LMF \times LSF \times LLMF}$$

dove.

- MF = fattore di manutenzione
- LMF = Fattore di manutenzione del punto luce
- LSF = fattore di mortalità sorgente (per il LED valore praticamente pari a 1)
- LLMF = Fattore di deprezzamento del flusso

Ne consegue che a parità di condizioni di manutenzione e di sorgente, il deprezzamento del flusso luminoso dipende di materiali con cui l'ottica è stata costruita. Nei corpi illuminanti utilizzati per la riqualifica dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Orsogna, le ottiche sono realizzate in alluminio ad alta efficienza in classe A+, protette da uno schermo in vetro a alta trasparenza.

Questo eccezionale binomio di materiali, assicura un'elevata qualità, alta efficienza e una facile pulizia dei prodotti.

L'invecchiamento dell'ottica è ridotto ai minimi termini per tipologia costruttiva.

Dalle schede tecniche del costruttore allegate si evidenzia come le temperature di funzionamento dello schermo in alluminio possano tranquillamente raggiungere i 300°C, temperatura non consentita al PPMA che si ferma a 90-100°C.

Il deprezzamento derivante dall'invecchiamento del materiale plastico porta a una riduzione della trasparenza, ovvero all'utilizzo di un coefficiente di manutenzione più elevato nei calcoli illuminotecnici e a decadimento delle prestazioni nel corso degli anni.

ITALO 1

OTTICHE DISPONIBILI				
NOME	DESCRIZIONE	DISEGNO	FOTOMETRIA	AMBIENTI OPERATIVI
STE-M	OTTICA STRADALE EXTRAURBANO Ottica asimmetrica. Illuminazione stradale. Specifico per larghezza strada 1 volta l'altezza del polo.			
STE-S	OTTICA STRADALE EXTRAURBANO Ottica asimmetrica. Illuminazione stradale. Specifico per larghezza strada 0,75 volte l'altezza del polo.			
STU-M	OTTICA STRADALE URBANO Ottica asimmetrica. Illuminazione stradale e ciclopedonale. Specifico per larghezza strada 1 volta l'altezza del polo.			
STU-S	OTTICA STRADALE URBANO Ottica asimmetrica. Illuminazione stradale e ciclopedonale. Specifico per larghezza strada 0,75 volte l'altezza del polo.			
STW	OTTICA STRADALE WIDE EMISSION Ottica asimmetrica. Illuminazione di strade larghe e caselli/bagnoli. Specifico per larghezza strada 1,25 volte l'altezza del polo.			
SV	OTTICA STRADALE SINCOLI Ottica asimmetrica. Illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. Specifico per larghezza strada 0,5 volte l'altezza del polo.			

SCHEMA INDICATIVO SELEZIONE OTTICHE PER CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE UNI EN 13201																		
Installazione Rapp. L/H	ITALO 1						ITALO 1											
												STW						
						STW												
				STE-M		STU-M					STW							
				STE-S		STU-S												
						SV					STE-M							
										SV								
Categorie UNI EN 13201	CEO	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	MW1	MW2	MW3	MW4	MW5
	Applicazione Stradale						Applicazione Ciclopedonale						Applicazione Stradale WET Class					

Sicurezza fotobiologica dell'apparecchio.

La normativa di riferimento prescrive una classificazione redatta allo scopo di preservare l'osservatore da potenziali danni fotochimici e fotobiologici. La determinazione della classe di sicurezza è requisito obbligatorio per la marcatura CE. La determinazione della classe di sicurezza è redatta secondo la norma EN 62471. Gli apparecchi scelti per la riqualifica dell'impianto di illuminazione rientrano nella categoria EXEMPT GROUP (assenza di rischio fotobiologico), come da certificati presenti nelle schede tecniche allegate.

Sistemi di alimentazione.

Gli alimentatori scelti hanno ottime specifiche caratteristiche di sicurezza ed efficienza. Viene dunque controllato il power factor dell'alimentatore che, per ridurre le perdite ed aumentare l'efficienza dell'apparecchio, mantiene un valore elevato anche a carico ridotto e in dimmerazione.

La corrente sui Led è controllata e deve mantenersi costante durante tutta la vita dell'apparecchio, così da garantire le performance e la vita del gruppo ottico.

L'alimentatore è provvisto di tutte le necessarie certificazioni europee per quello che riguarda le performance, la sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica.

Regolazione dell'impianto.

La regolazione prevista è la DIM-AUTO. Sostanzialmente l'alimentatore è configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

Sistemi di dimmerazione

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

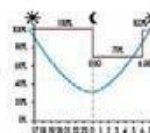
VERSIONE DA (DIM-AUTO)

Regolazione automatica del flusso luminoso

L'alimentatore è configurato con un profilo di dimmerazione automatica che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo i consumi energetici nelle ore centrali della notte, quando frequentemente è sufficiente un livello di illuminazione inferiore. Il profilo di riduzione si adatta automaticamente alla durata del periodo notturno durante l'anno.

Opzione DAC (profilo DIM-AUTO custom)

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



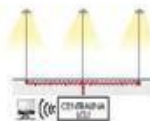
L1: 100%
L2: 70%
Dim. Ore
Risparmio*: 15%

*Risparmio rispetto alla versione a potenza fissa.

VERSIONE PWM

Regolazione del flusso luminoso tramite onde convogliate

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



CENTRALINA LCU

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



Misure di sicurezza e protezione

All'inizio dell'impianto deve essere installato un interruttore generale onnipolare. Negli impianti in derivazione devono essere installati adeguati dispositivi di protezione contro i corto circuiti all'inizio dell'impianto e, dove necessario, anche lungo l'impianto; tali impianti si considerano non soggetti a sovraccarico. I trasformatori di sicurezza ed i trasformatori di isolamento devono risultare protetti contro i corto circuiti e contro i sovraccarichi. Tutte le parti metalliche accessibili degli impianti dei gruppi B, C, D, E, normalmente non in tensione, ma che per difetto d'isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere protette contro i contatti indiretti secondo uno dei sistemi descritti negli della Norme CEI 64-8 in base all'appartenenza ai vari gruppi. Tali articoli forniscono anche prescrizioni per il corretto coordinamento delle protezioni con l'impianto di terra viene data priorità ad impianti in classe II. Gli impianti devono essere disposti in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione (protezione contro i contatti diretti). Gli elementi di protezione smontabili ed accessibili al pubblico devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o attrezzi speciali. I corpi illuminanti previsti nella riqualifica dell'impianto di illuminazione saranno a doppio isolamento e pertanto non necessitano di collegamento a terra. Per gli impianti realizzati in classe II è obbligatorio proteggere ogni circuito con protezione differenziale intesa come protezione aggiuntiva nella sicurezza elettrica.

Protezione contro i contatti accidentali.

E' obbligo di legge realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione. I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divisi in due categorie:

- contatti diretti quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
- contatto indiretto quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

Protezione contro i contatti diretti.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere. Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali. L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, , riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Protezione contro i contatti indiretti.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi: passivi e attivi.

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

il doppio isolamento

la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV

la separazione dei circuiti.

Nell'impianto oggetto dell'intervento si è utilizzato un sistema a doppio isolamento, per precauzione e vista la necessità di mantenere altri parti di impianto esistente, si prescrive di utilizzare la protezione differenziale obbligatoria, anche in presenza di impianti in classe II, come protezione addizionale contro i contatti indiretti.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra. Tale impianto, che deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza, comprende:

- il dispersore (o dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno e destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, deve essere collegato direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

Nei sistemi TT (quando le masse degli utenti sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente dall'impianto di terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

Protezione contro le scariche atmosferiche.

Tutte le armature a LED scelte dovranno essere equipaggiate di protezione contro le scariche atmosferiche onde evitare il danneggiamento delle stesse in caso di scariche atmosferiche.

Materiale ed apparecchi.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. I materiali conduttori dei cavi, devono essere il rame o l'alluminio; fanno eccezione i conduttori aventi funzione portante. Le eventuali giunzioni tra metalli diversi non devono dare origine a fenomeni di corrosione. I materiali ferrosi devono essere protetti contro la corrosione mediante zincatura a caldo o verniciatura. Tutti i componenti dell'impianto devono avere adeguato livello di isolamento verso terra. La classe degli apparecchi di illuminazione deve essere in funzione del gruppo a cui appartiene l'impianto.

Il grado minimo di protezione degli apparecchi deve essere IP44.

I componenti dei centri luminosi e, in particolare le lampade, i rifrattori, le coppe, gli accessori elettrici, devono consentire una facile sostituzione in opera, ma soprattutto devono essere rigorosamente sicuri agli effetti delle cadute a seguito di oscillazioni proprie o del sostegno provocate dal vento o dal traffico pesante.

Condutture.

I cavi devono essere provvisti di una guaina esterna in aggiunta al proprio isolamento. L'isolamento e la guaina possono essere non distinti fra loro, purché l'insieme fornisca garanzie equivalenti. I conduttori di rame devono avere una sezione non inferiore a:

1,5 mmq per i conduttori a più fili cordati;

2,5 mmq negli altri casi.

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Fanno eccezione i circuiti trifasi con conduttori di fase di sezione superiore a 16 mmq nei quali la sezione del conduttore di neutro può essere ridotta sino alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mmq. Per l'identificazione delle anime dei cavi è necessario riferirsi alla tabella CEI-UNEL.

Posa di cavi elettrici isolati sotto guaina in tubazioni interrate

Tutte le distribuzioni verranno eseguite con tubazioni portaconduttori posate interrate. I tubi dovranno essere esclusivamente di materiale termoplastico in PVC di tipo pesante rigido o flessibile secondo le norme CEI 23-8 e dovranno essere a marchio "IMQ". Resta escluso l'impiego delle tubazioni flessibili di tipo leggero. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o strette da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate. Il distanziamento fra i pozzetti verrà stabilito in funzione della natura e della grandezza dei

cavi da infilare.

I pozzetti dovranno rispondere ai requisiti della Norma UNI EN124 e saranno scelti in base alle seguenti indicazioni:

Classe **A 15** (Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche superfici paragonabili quali spazi verdi.

Classe **B 125** (Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per auto veicoli.

Classe **C 250** (Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.

Classe **D 400** (Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.

Classe **E 600** (Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

I chiusini utilizzati per l'illuminazione pubblica dovranno inoltre essere dotati di apposita tenuta stagna totale alle infiltrazioni di acqua di deflusso e piovana, per evitare il riempimento dei pozzetti di residui trasportati dall'acqua.

Per cavi aventi condizioni medie di scorrimento e di grandezza, il distanziamento, di massima il seguente:

ogni 30 m se in rettilineo;

ogni 15 m se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro. All'amministrazione spetta la costituzione dei pozzetti o delle cassette.

Isolamento dei cavi

I cavi elettrici utilizzati nei sistemi di Prima Categoria debbono avere tensioni U_0/U non inferiori a 600/1000 V (simbolo di designazione 1), dove:

U_0 = tensione nominale verso

terra U = tensione nominale.

Colori dei cavi

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

Sezione minima del conduttore di neutro

I conduttori di neutro non devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Per i conduttori dei circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, se in rame (25 mmq se in alluminio), , ammesso il neutro di sezione ridotta, ma comunque non inferiore a 16 mmq (rame), 25 mmq (alluminio), purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;
- sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

Distanziamenti.

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata fino ad un'altezza di 5 m sulla pavimentazione stradale, deve essere:

- per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura: 0,5 m;
- per le strade extraurbane e per quelle urbane prive di marciapiedi con cordatura: 1,4 m. L'altezza minima di una qualsiasi parte di impianto della carreggiata deve essere di 6 m.

Sostegni.

I sostegni devono avere adeguate caratteristiche meccaniche. I criteri di scelta e verifica sono indicati alla Sezione 7 delle Norme CEI 64-8.

I sostegni devono essere dimensionati in modo da resistere al carico della neve sull'apparecchio e alla spinta del vento secondo le Norme UNI/EN. Inoltre, la loro ubicazione dovrà essere tale da evitare il più possibile la probabilità che i veicoli possano entrare in collisione.

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

L'efficiamento prevederà l'omogeneità dei corpi illuminanti nei singoli tratti stradali, mantenendo la stessa tipologia dei corpi illuminanti lungo tutto il tratto stradale.

L'efficiamento dell'impianto di illuminazione viene riportato nelle tavole di progetto dove sono descritte le caratteristiche principali delle apparecchiature installate e la posizione dei punti luce.

Su tutti gli interventi che riguardano gli ambiti stradali saranno installati nuovi corpi illuminanti a LED tipo AEC Italo 1, dotati di vetro piano, a doppio isolamento, opportunamente scelti con potenza adeguata alle caratteristiche delle strade e con la massima efficienza in termini di consumo energetico.

Nelle aree verdi e nel centro abitato saranno previsti nuovi corpi illuminanti a LED tipo AEC Eco Rays. Questa tipologia di corpo sostituisce tutti i globi attualmente presenti in diverse zone del paese, e le sospensioni in alcune strade.

In alcune strade del centro ove sono presenti sospensioni a vapori di mercurio le stesse verranno sostituite con armature LED del tipo AEC Italo 2 in quanto più performanti rispetto alle caratteristiche delle strade oggetto di intervento.

In Viale R. Paolucci, dove sono presenti n. 48 sfere con lampade Sap da 70W, uno studio approfondito, con i relativi calcoli illuminotecnici, ha permesso la sostituzione con n. 24 corpi illuminanti a LED del Tipo Eco Rays, con utilizzo di opportune ottiche, che consentiranno una ottima illuminazione della strada e, allo stesso tempo, una illuminazione sufficiente sui parcheggi ed in minima parte sui marciapiedi vista la lontananza dai corpi illuminanti.

In Piazza Mazzini, si è previsto di sostituire gli attuali n. 06 pali della pubblica illuminazione di tipo stradale, in quanto obsoleti fatiscenti e non più decorosi per una pubblica Piazza principale del paese e con armature con lampade a mercurio, con altrettanti pali di arredo con braccio di colore nero ed equipaggiati di armatura stradale del tipo Italo 1, ed inoltre per uniformare il colore della luce, si è deciso di intervenire anche sulle lanterne artistiche presenti.

Per le lanterne è, infatti, previsto il mantenimento del corpo illuminate con un intervento di "RELAMPING LANTERNE LF-13" a led.

L'intervento di "relamping" prevederà la pulizia e la installazione del kit a led per le lanterne esistenti. Per ogni apparecchio modificato sarà necessario provvedere al rilascio della certificazione CE da parte del produttore. Gli apparecchi che non saranno dotati della certificazione non verranno accettati dalla Amministrazione.

Inoltre si è deciso di intervenire con la sostituzione di **n. 02 quadri di comando** della pubblica illuminazione di **Via Roma e di Via Ortonese** in quanto obsoleti, fatiscenti e non rispondenti più alle norme specifiche , col altrettanti quadri di comando opportunamente progettati per i singoli casi.

Gli interventi scelti riguardano anche il ripristino di n. 02 pali abbattuti da incidenti su **Via della Fonte** con altrettanti pali per la pubblica illuminazione compresi di basamento e di corpo illuminante con scavo di collegamento, posa in opera di cavidotto e cavi, rimuovendo parte della rete di alimentazione aerea presente fatiscente e con cavi non più a norma.

Inoltre si è deciso di installare n. 02 nuovi pali della pubblica illuminazione sulla **traversa di Via Raffaele Paolucci** in quanto dai sopralluoghi è emersa una zona di buio totale e pertanto si è previsto lo scavo per collegare i n. 02 nuovi pali con la linea esistente, la posa del cavidotto il basamento ed i nuovi pali equipaggiati di armatura de tipo Italo 1 di opportuna potenza da calcolo effettuato.

Su **Via del Belvedere**, visto che non è possibile la sostituzione dei pali esistenti in quanto troppo onerosa, e visto che dai sopralluoghi a livello visivo sembrano ancora in buono stato strutturale e solo all'esterno con ruggine, si è deciso di provvedere alla pulizia della ruggine, alla verniciatura con vernice antiruggine e poi alla successiva verniciatura con vernice protettiva adeguata per esterno.





Per ulteriori indicazioni sulla tipologia dei corpi illuminanti si rimanda agli allegati specifici.

Al termine dei lavori dovranno essere allegati, alla dichiarazione di conformità, i certificati redatti dai costruttori degli apparecchi luminosi attestanti la rispondenza della ottiche alle normative vigenti.

Di seguito si riportano le strade oggetto di intervento con la tipologia di armatura scelta in fase di progetto e la relativa potenza assorbita:

PUNTI LUCE OGGETTO DI INTERVENTO E TIPO DI APPARECCHIO DA INSTALLARE			
Ubicazione punti luce	N. punti luce	Tipo Apparecchio	Potenza (W)
Via R. Paolucci	24	ECO RAYS TP 0F2H1 S 4.7-2M	42
Via R. Paolucci (sensi unici)	8	ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-2M	41,5
Via S. Francesco (dal Coal alla Torre)	32	ITALO 1 0F3 STW 4.5-3M	61
Via Magno (Palazzetto)	10	ITALO 1 0F3 STE-M 4.5-2M	41,5
Via Magno (scalette e parco)	4	ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-2M	31
Via Magno (Consultorio)	10	ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-2M	31
Via del Belvedere (da S. Giovanni a Polivalente)	10	ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M	54,5
Via R. Paolucci (campo sportivo)	8	ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M	78
Piazza Mazzini	6	ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M	78
Piazza Mazzini	2	ITALO 1 0F3 STW 4.5-4M	78
Piazza Mazzini	30	RELAMPING PER LF-13- LED 0H ST 4.5-18	18X2 / X3
Via Trento e Trieste	4	ITALO 2 UB TS 0F2H1 TS 4.5-4M	60
Via Trento e Trieste	25	ECO RAYS MBM S05 4.5-2M	31
Via Trento e Trieste (case popolari)	5	ECO RAYS TS 0F2H1 TS 4.5-2M	31
Via Chiusa	20	ECO RAYS TP 0F2H1 S05 4.5-2M	31
Via Torre Pellegrina	3	ITALO 1 0F3 STE-S 4.5-2M	41,5
Via Ortonese (dal cimitero al Coal)	22	ITALO 1 STW-4.5 4 M D.A.	78
Via Ortonese (dal cimitero al Coal)	43	ITALO 1 STW-4.5 4 M D.A.	78
Via della Fonte	9	ITALO 1 0F3 STE-M 4.7-2M	54,5
Via F. Tenaglia	6	ITALO 2 UB TS 0F2H1 TS 4.5-3M	47
Zona Industriale	30	ITALO 1 STW-4.5 4 M D.A.	78

Totale punti luce efficientati: 335

ITALO 1	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
APPLICAZIONI	Illuminazione stradale.
GRUPPO OTTICO	<p>STLW / STL5: ottica asimmetrica per illuminazione stradale ortogonale (0°).</p> <p>STDA / SDU5: ottica asimmetrica per illuminazione stradale, a fianco e ciclopedane (0/20°).</p> <p>SLW: ottica simmetrica per illuminazione di strade larghe e estesi laghetti (0°).</p> <p>SLV: ottica asimmetrica per illuminazione di sinistri curvatostradi o strade urbane molto strette (0/20°).</p> <p>Temperatura di colore: 4000K (5000K in opzione).</p> <p>CRI > 70.</p> <p>Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP.</p> <p>Classificazione fotometrica CE: Semi cut-off.</p> <p>Classificazione fotometrica IES: Full cut-off.</p> <p>Efficienza sorgente 110-130lm/W @ 700mA, Tj=85°C, 4000K.</p>
CLASSE DI ISOLAMENTO	II (in opzione).
GRADO DI PROTEZIONE	IP66.
MODULI LED	Gruppo ottico ribaltabile in campo.
INCLINAZIONE APPARECCHIO	Testa palo 0°, 15°, 110°, 135°, 120° Eneccia: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°.
DIMENSIONI	Valore designo.
PESO	8Kg.
SUPERFICIE ESPOSTA	Lampade: 0.05m² Pano: 0.18m².
MONTAGGIO	Braccio o testa palo Ø40 mm (standard), Ø33-Ø40 mm a Ø60-Ø76 mm (a richiesta).
CABLAGGIO	Piatta cablaggio inalterabile in campo.
NORME DI RIFERIMENTO	EN 40598-1, EN 40598-2-3, EN 47471, EN 55015, EN 61547, EN 61003-2, EN 61000-3-3.
   	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
ALIMENTAZIONE	220-240V 50/60Hz.
CORRENTE LED	525/700mA (Ia max 50°C)
FATTORE DI POTENZA	>0.9 (a pieno carico).
SEZIONATORE	Incluso, con fermo cavo integrato.
CONNESSIONE RETE	Per cav. sezione max. 4mm².
SISTEMA DI CONTROLLO (OPTIONALI)	<p>F: fuso non dimmerabile.</p> <p>DM: illuminazione dimmerata con profilo preimpostato.</p> <p>DMC: profilo DA custom.</p> <p>PLM: scheda di comunicazione per il punto ad area convegnata.</p>
PROTEZIONE SOVRATENSIONI	Torata all'impulso CL I: fino a 10kV. Torata all'impulso CL II: da 5kV a 9kV.
VITA GRUPPO OTTICO (Ta=25°C)	525mA
	>70.000h B20L80 (inclusi questi critici). >100.000h L80, TM-21.
	700mA
	>60.000h B20L80 (inclusi questi critici). >100.000h L80, TM-21.
MATERIALI	
ATTACCO	Alluminio pressofuso UNI E11704.
DISSIPATORE	Alluminio pressofuso UNI E11704. Struttura ad alveole.
TELAIO	Alluminio pressofuso UNI E11704. Verniciato a polveri.
COPERTURA	Alluminio pressofuso UNI E11704. Verniciato a polveri.
GANCIO DI CHIUSURA	Alluminio estruso con molle in acciaio inossidabile.
GRUPPO OTTICO	Alluminio 99.95% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%.
SCHERMO	Vetro piano temperato sp. 4mm ad elevata trasparenza.
PASSACAVO / PRESSACAVO	Passacavo a masticazione a tenuta stagna Pressacavo plastico N20x1.5 - IP68 (in opzione).
GLIANTENZIONI	Poliuretano.

I dati di vite dichiarati potrebbero variare in funzione della taglia scelta.
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEL si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



ITALO T

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706.
 - Elettropole in alluminio pressofuso UNI EN 1706 con struttura ad alette.
 - Guarnizione poliuretano.
 - Schermo di chiusura verniciato in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza, resistenza termica e meccanica IK09.
 - Gruppo ottico estraibile in alluminio 99,83% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95%.
 - Modulo LED estraibile.
 - Piastra cablaggio metallica, estraibile.
 - Pannocchia o membrana a tenuta stagna.
 - Fimocavo integrato.
 - Attacco testa-polo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706. Ø260 mm (standard), Ø33-260 mm e Ø60-Ø76 mm (opzionale). Inclinazione testa-polo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°. Inclinazione braccio: 0°, 5°, -10°, -15°, -20°.
 - Gancio di chiusura in alluminio estruso con molla in acciaio inox.
- Grado di protezione IP66.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Classe di isolamento: I, II.
- Alimentazione: 220-240V - 50/60Hz.
- Corrente LED: 525/700mA.
- Fattore di potenza: >0.9 (a pieno carico).
- Connessione di rete per cavi sezione massima 4mm².
- Fusibile opzionale.

- Vita gruppo ottico (L₅₀ = 25°C):
525mA:
>70.000h B20/B0 (inclusi gusti critici);
>100.000h L80, TM21;
700mA:
>60.000h B20/B0 (inclusi gusti critici);
>100.000h L80, TM21.

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



Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ECO RAYS TP

Rev. MAG-15

ECO•RAYS

Profilo DA

PLM

ECO RAYS TP

OPZIONI FUNZIONALI PRINCIPALI

Applicazioni: Illuminazione stradale e urbana.

Gruppo ottico: STRUM / S. Ottica simmetrica per illuminazione stradale urbana e sottopassaggio. SY. Ottica asimetrica per illuminazione di svincoli autostradali e strade urbane molto strette. S. Ottica simmetrica per illuminazione stradale e urbana. Temperatura di colore: 4000K, 42000K, 5700K in opzione. CRI 81 o 90.

Classe di sicurezza fototecnologica: EXEMPT GADUP. Classificazione fotometrica: cad-cf. Efficienza sorgente LED: 136 lm/W @ 700mA, T_a=25°C, 4000K.

Classe di isolamento: II.

Grado di protezione: IP66.

Grado di resistenza: IK08.

Moduli LED: Rimovibili.

Inclinazione: 0°.

Dimensioni: 2457x265x117mm.

Peso: 7 kg.

Superficie esposta: Lente: 0,07m² - Piastra: 0,17m².

Montaggio: Testa polo Ø45-Ø76mm.

Cablaggio: Ingresso cablaggio removibile.

Temp. di esercizio: -20°C - +50°C (55°C max. 25mA, 700mA).

Temp. di stoccaggio: -40°C - +50°C.

Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 62471, EN 50075, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ECO RAYS TP

Rev. MAG-15

ECO•RAYS

Flusso DA

PLM

Nelle tabelle sotto riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati.

I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

FLUSSO APPARECCHIO*
(L₅₀=25°C, 4000K, lm)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	1550	3500
2	-	2880	3850
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	2140	3110	3500
2	2745	3310	4000

FLUSSO NOMINALE LED*
(L₅₀=25°C, 4000K, lm)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	1005	2411
2	-	3810	4802
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	2140	3110	3500
2	2745	3310	4000

POTENZA APPARECCHIO*
(T_a=25°C, 220-240VAC, W)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	15,3	21
2	-	32,2	42,3
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	21,5	32,5	42,5
2	27,5	30,0	35,0

POTENZA NOMINALE LED*
(T_a=25°C, W)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	11,3	18
2	-	26	35
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	21,5	32,5	42,5
2	27,5	30,0	35,0

EFFICIENZA APPARECCHIO
(L₅₀=25°C, lm/W)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	99	87
2	-	96	96
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	99	96	96
2	99	96	96

EFFICIENZA NOMINALE LED*
(L₅₀=25°C, lm/W)

MODULI LED	300mA	325mA	700mA
1	-	82	82
2	-	82	82
MODULI LED	Ottica S (110°)		
1	99	96	96
2	99	96	96

Legenda:
T_a = Temperatura ambiente.
T_c = Temperatura di colore.

* Dati nominali rilevati in laboratorio.
† Dati nominali estratti dai datasheet costruttore LED.

8. ANALISI ENERGETICA

A seguito dell'analisi energetica fatta per l'efficientamento dell'impianto, con le modalità previste nel presente progetto esecutivo, si prevede una possibile riduzione della potenza totale lorda installata sulla parte di impianto oggetto dell'intervento, di circa il 63 %, passando dall'attuale valore di potenza assorbita di circa 44.56 kW ad un valore di potenza post intervento pari a circa 16.57 kW.

Utilizzando il sistema di regolazione, preimpostato sulle singole armature dalla casa madre, descritto nella presente relazione è possibile una ulteriore riduzione della energia totale annua consumata dall'impianto.

La riduzione dei consumi per la regolazione è funzione degli orari di attenuazione del flusso e della possibilità di riduzione delle classi illuminotecniche date dalla Norma UNI 11248:2012.

Considerando un valore di riduzione del flusso luminoso tale da consentire la riduzione di una classe illuminotecnica in esercizio, attraverso i data sheet dei principali produttori di LED, si è potuta evidenziare la possibilità di ridurre ulteriormente il valore di potenza dell'impianto in regolazione in virtù della classe illuminotecnica di progetto e della classe illuminotecnica in esercizio prevista per il periodo di riduzione.