



COMUNE DI SCILLA (RC)



AMMODERNAMENTO DEL PORTO DI SCILLA E DELLE INFRASTRUTTURE DI COLLEGAMENTO

Progetto Definitivo

D. STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI

D.13

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

Data:
12-04-2022

Scala:
-



PROJECT MANAGER

ing. Giuseppe Bernardo

PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo
ing. Domenico Condelli
ing. Vincenzo Secreti
ing. Roberta Chiara De Clario
arch. Pasquale Billari

GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi
arch. Francesca Gangemi



ing. Domenico Condelli

arch. Pasquale Billari



GEOLOGIA:

Geol. Giuseppe Cerchiaro

REVISIONI			
	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.	Visti/Approvazioni

Codice elaborato: DNC144_PD_D.13_2022-04-12_R0_Relazione specialistica sugli impianti di illuminazione esterni_CND.docx

1.	PREMESSA	1
2.	STRADE E TRAFFICO MOTORIZZATO	2
3.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA STRADA	3
4.	CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA STRADA	10
5.	FLUSSI DI TRAFFICO	12
6.	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE LIMITROFE	14
7.	EN 13201 – ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE CE (AREE DI CONFLITTO COME STRADE COMMERCIALI, INCROCI, ROTATORIE, SOTTOPASSI....)	15
8.	EN 13201 – ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE S (STRADE PEDONALI, PISTE CICLABILI, CAMPI SCUOLA, PARCHEGGI....)	16
9.	EN 13201 – ILLUMINAMENTI VERTICALI: CLASSE EV (CLASSE AGGIUNTIVA PER FACILITARE LA PERCEZIONE DI PIANI VERTICALI COME PASSAGGI PEDONALI, CASELLI...)	17
10.	EN 13201 – ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI: CLASSE ES (CLASSE AGGIUNTIVA PER AUMENTARE IL SENSO DI SICUREZZA E RIDURRE LA PROPENSIONE AL CRIMINE)	18
11.	PROGETTO ILLUMINOTECNICO	18
11.1	<i>CAVI UNI-MULTIPOLARI PER DISTRIBUZIONE ENERGIA IN B.T.....</i>	<i>19</i>
11.2	<i>ILLUMINAZIONE SU PALO</i>	<i>19</i>

1. PREMESSA

Il presente elaborato corredo il Progetto Definitivo dei lavori di "Ammodernamento del Porto di Scilla e delle infrastrutture di collegamento" (CUP F71C18000140002 – CIG 7772525A87)".

Il progetto trae origine dal Progetto Preliminare posto a base di gara e gli interventi previsti consistono nel potenziamento della diga foranea, nell'ampiamiento delle infrastrutture e delle dotazioni impiantistiche, nella realizzazione di nuovi percorsi pedonali e strutture in grado di migliorare il livello attuale delle relazioni porto-territorio.

L'area di progetto ricade all'interno del borgo di Scilla, in provincia di Reggio Calabria. Esso sorge su di un alto sperone roccioso a picco sul mare e si identifica come uno dei più importanti centri turistici della Costa Viola ed uno dei borghi più belli d'Italia.

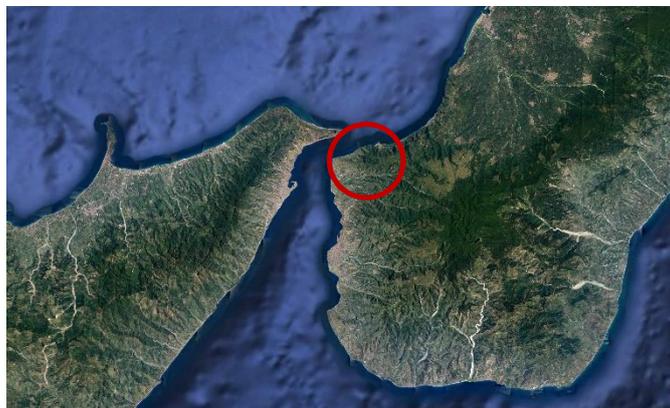


Foto 1 – vista satellitare generale

Il Comune di Scilla è caratterizzato da una vasta estensione che si sviluppa sia lungo la costa (Marina grande, Chianalea, Favazzina) che verso la montagna (Melia) giungendo al Parco Nazionale dell'Aspromonte. I centri più vecchi sono stati colpiti dal terremoto del 1908 che ha distrutto buona parte ma che solo in parte sono stati ricostruiti mantenendo le caratteristiche costruttive.

Scilla, grazie alla sua posizione geografica e alla sua storia è uno dei centri più famosi della provincia di Reggio Calabria, posto di fronte alla parte estrema della Sicilia, lo Stretto di Messina. Proprio per le sue caratteristiche morfologiche tra mare e terra possiede potenzialità tipiche sia delle località costiere che quelle montane.

Il centro abitato è situato sull'omonimo promontorio (Promontorio Scillèo), proteso a picco sullo Stretto di Messina e sul quale si colloca il Castello dei Ruffo, roccaforte strategica del 1532.

L'assetto caratteristico del territorio da quindi luogo a quattro parti urbane più o meno distinte (Chianalea, Marina Grande, San Giorgio, Jeracari) che nel complesso costituiscono un unicum con l'ambiente circostante in cui valori storici e socio- economici, (l'agricoltura, attività ittica, coltura del gelso bianco, tutte le operazioni mercantili), si intrecciano costantemente.

Il nucleo più antico, è rappresentato dal borgo di Chianalea; borgo di pescatori, percorso da un'unica via che lo connette da un lato con il porto, dall'altro alla SS 18.

Denominato anche Acquagrande o Canalea, si contraddistingue in termini paesaggistici per la particolarità del tessuto insediativo che si sviluppa a diretto contatto con gli scogli e con la linea di costa. Al suo interno è strutturato da piccoli e irregolari percorsi che convergono verso il mare ed è segnato da alcuni elementi

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

puntuali, numerose fontane e alcune eccellenze architettoniche.

Il porto di Scilla ha la peculiarità di essere posto in posizione baricentrica tra il lungomare Marina Grande, il caratteristico borgo di Chianalea ed il centro storico di "Scilla Alta", costituendo pertanto naturale elemento di collegamento tra le tre località che rappresentano le principali attrattive turistiche del territorio comunale.

Gli interventi di progetto mirano al potenziamento delle infrastrutture e attrezzature portuali con l'obiettivo di migliorare la competitività del sistema portuale di Scilla, attraverso l'adeguamento a migliori standard ambientali, energetici e operativi ed al potenziamento dell'integrazione del porto con le aree retrostanti.

Nell'ottica di valorizzare l'infrastruttura portuale, ai fini dello sviluppo turistico saranno migliorati i servizi offerti agli utenti e ottimizzato l'utilizzo delle banchine portuali attraverso la riorganizzazione funzionale degli spazi e dei percorsi, al fine di rendere l'area portuale polo attrattivo e collegamento di pregio tra il caratteristico borgo di *Chianalea* e il lungomare di *Marina Grande di Scilla*.

Inoltre gli interventi prevedono il miglioramento del contesto ambientale di riferimento, della qualità e quantità dell'informazione turistica e della promozione della cultura dell'accoglienza. Le nuove opere valorizzeranno l'identità e la specificità del territorio, attraverso la realizzazione di una passeggiata e di uno spazio panoramico in testata al nuovo molo foraneo che farà godere delle bellezze del luogo.

Tutte le opere sono state progettate garantendo l'integrazione con il tessuto urbano, sociale e dei servizi, e nel rispetto dei fattori ambientali, paesaggistici e storici che caratterizzano la città di Scilla.

Per tali motivi è stata rivolta particolare attenzione al pregio architettonico delle soluzioni proposte, senza tuttavia trascurare l'aspetto funzionale e proponendo nel contempo soluzioni che possano fornire dei vantaggi anche dal punto di vista ambientale ed in termini di manutenzione e gestione.

Per la qualità e sostenibilità tecnica del progetto, il miglioramento delle prestazioni ambientali e la riduzione dell'inquinamento, saranno utilizzati per quanto possibile materiali naturali facilmente reperibili in loco, in modo da integrare le azioni di tutela e sostenibilità ambientale con quelle di promozione dei flussi turistici stagionalizzati.

A seguire si riporta sinteticamente l'elenco dei principali interventi previsti nel presente Progetto Definitivo:

- *Opere marittime* (prolungamento del molo foraneo e riempimento di uno dei due scivoli esistenti sulla Banchina "Ruffo di Calabria");
- *Logistica e opere stradali* (aree verdi, area kiss & go, percorso e piazza panoramica);
- *Impianti*:
 - Impianti esterni: elettrico e illuminazione, idraulico e antincendio;
 - Impianti interni all'"edificio": elettrico e illuminazione, idraulico, antincendio, meccanico e dati;
- Stazione marittima.

Uno degli obiettivi principali per permettere la progettazione illuminotecnica di strade, piazze, giardini, piste ciclabili, incroci principali e torri faro.

2. STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO

Il Nuovo Codice della Strada (decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni), nonché il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade) dettano le condizioni e i requisiti per classificare i diversi tipi di strade.

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada divide le strade in sei grandi categorie:

1. Autostrade (extraurbane ed urbane)
2. Extraurbane principali
3. Extraurbane secondarie
4. Urbane di scorrimento
5. Urbane di quartiere
6. Locali (extraurbane ed urbane)

Per ogni tipo di strada esistono precisi parametri che devono essere, per quanto possibile, rispettati.

Ad esempio le strade di categoria B, Extraurbane principali, devono avere due o più corsie per senso di marcia, un limite di 110 km/h, non possono essere usate da biciclette e ciclomotori. Le strade urbane di scorrimento, categoria D, devono anch'esse avere due o più corsie per senso di marcia, un limite di 70 km/h, ammettono anche i ciclomotori, mentre le biciclette possono circolare solo esternamente alla carreggiata. Le caratteristiche dei vari tipi di strada sono riassunte nelle tabelle per paragrafi successivi.

3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA STRADA

Si riportano di seguito le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi", elaborate dal Ministro dei Lavori Pubblici in attuazione dell'art. 13 del D. L.vo 30 aprile 1992, n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e successive modificazioni.

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
AUTOSTRADA	A	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
EXTRAURBANA SECONDARIA URBANA DI SCORRIMENTO	C	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
URBANA DI QUARTIERE LOCALE	D	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	E	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
	F	STRADA PRINCIPALE STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

Onon ammessa in piattaforma (3) esterno alla carreggiata (in piattaforma)
 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 compianare, 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.

Figura 1 - Tabella 4.1: Tipi di strade e categorie di traffico ammesse

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto		
					Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)	
1	2	3	4	5	6	7	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	130	2 o più	90	140
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
		URBANO	strada principale	130	2 o più	80	140
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	40	60
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	110	2 o più	70	120
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	70	2 o più	50	90
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	25	60
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		50	1 o più	40	60
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	90	1	40	100
			F2	90	1	40	100
		URBANO		50	1 o più	25	60

Figura 2 - Tabella 4.2: Composizione della carreggiata (c1-f1: strada extraurbana a traffico sostenuto; c2-f2: strada extraurbana a traffico limitato)

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, dello spartitraffico (m)	Larghezza min, della banchina in sinistra (m)	Larghezza min, della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)	
1	2	3		9	10	11	12	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,8	0,70	2,50 ^{*****}	3,00
			eventuale strada di servizio	3,50 ^{**}	-	0,50	1,25	-
		URBANO	strada principale	3,75	1,8	0,70	2,60 ^{*****}	3,00
			eventuale strada di servizio	3,00 [*]	-	0,50	0,50	-
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,50 ^{***}	0,50	1,75	-
			eventuale strada di servizio	3,50 ^{**}	2,00 ^{*****}	0,50	1,25	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	3,75	-	-	1,50	-
			C2	3,50	-	-	1,25	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	3,25 [*]	1,8	0,50	1,00	-
			eventuale strada di servizio	2,75 ^{**}	-	0,50	0,50	-
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		3,00 [*]	-	-	0,50	-
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	3,50	-	-	1,00	-
			F2	3,25	-	-	1,00	-
		URBANO		2,75 ^{**}	-	-	0,50	-
<p>* m 3,50 per una corsia per senso di marcia, se strada percorsa da autobus.</p> <p>** nel caso di una strada a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve essere non inferiore a 5,50 m, incrementando la corsia sino ad un massimo di m 3,75 e riportando la differenza sulla banchina in destra.</p> <p>*** per spartitraffico che ricade nel margine interno</p> <p>**** per spartitraffico che ricade nel margine laterale</p> <p>***** In assenza di corsia di emergenza</p>								

Figura 3 - Tabella 4.3: Caratteristiche geometriche

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv.Jora)	Larghezza minima del marciapiedi (m)	
1	2	3	13	14	15	16	17	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (a)	6,1 (b)	B (2 o più corsie)	1100	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1350	-
		URBANO	strada principale	3,2 (a)	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1550	-
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1850	1,50
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(a)	4,25(b)	B (2 o più corsie)	1000	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1200	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (a)	3,30(b)	CAPACITA' (c)	950	1,50
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnalatica 0/122.)	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
		URBANO		-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
			(a) colonne 9 + (10x2).					
			(b) colonne 9 + 10 della strada di servizio + 11 o 12.					
			(c) in questo caso il livello di servizio non dipende solo dagli elementi geometrici, ma anche dalla regolazione delle intersezioni (ad es, durata di un ciclo semaforico, tempo di verde).					
			(d) nell'ipotesi di flusso 100% in una direzione e percentuale di visibilità per il sorpasso 0%.					
			(e) nell'ipotesi di flussi bilanciati nei due sensi (percentuale di visibilità per il sorpasso 100%).					

Figura 4 - Tabella 4.4: Caratteristiche geometriche

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE		Regolazione della sosta	Regolazione dei mezzi pubblici	Regolazione e del traffico pedonale	Accessi	
1	2	3	18	19	20	21	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
		URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi protetti	Ammessi
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate o in piazzole di sosta	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite apposite	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			C2				
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Corsia riservata e/o fermate organizzate	Su marciapiedi protetti	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata	Su marciapiedi	Ammessi
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi	Ammessi
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			F2				
		URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzola di fermata	Su marciapiedi	Ammessi

Figura 5 - Tabella 4.5: Caratteristiche geometriche

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

IN SINTESI:

Classificazione Strada	Carreggiate indipendenti (min)	Corsie per senso di marcia (min)	Altri requisiti minimi
A- autostrada	2	2+2	
B- extraurbana principale	2	2+2	tipo tangenziali e superstrade
C- extraurbana secondaria	1	1+1	- con banchine laterali transitabili - S.P. oppure S.S
D- urbana a scorrimento veloce	2	2+2	limite velocità >50Km/h
D- urbana a scorrimento	2	2+2	limite velocità <50 Km/h
E- urbana di quartiere	1	1+1 o 2 nello stesso senso di marcia	-solo proseguimento strade C -con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata
F- extraurbana locale	1	1+1 o 1	Se diverse strade C
F- urbana interzonale	1	1+1 o 1	Urbane locali di rilievo che attraversano il centro abitato
F- urbana locale	1	1+1 o 1	Tutte le altre strade del centro abitato

4. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA STRADA

In mancanza di una classificazione precedente le strade sono state classificate secondo i criteri sopra esposti. Di seguito riportiamo le tabelle di riferimento tratte dalla norma tecnica UNI 11248 in particolare:

prospetto 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	-
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	-
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ⁴⁾)	70 - 90	ME3a	-
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	-
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	-
	Strade urbane di quartiere	50		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ⁴⁾)	70 - 90	ME3a	6.3
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 ⁴⁾)	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3	
Strade locali interzonali	50			
		30		
	Piste ciclabili ⁵⁾	Non dichiarato	S3	-
	Strade a destinazione particolare ⁶⁾	30		-

Nel piano dell'illuminazione in oggetto si farà riferimento alla norma Italiana UNI 11248 in vigore.

Qualora in futuro fosse necessario cambiare la classificazione dovrà essere realizzata compatibilmente con le norme tecniche in vigore. Di seguito viene riportata una tavola riassuntiva che meglio schematizza la relazione fra ciascuna tipologia di strada e l'indice di categoria illuminotecnica.

Come si vede, all'interno di alcune classi è stata operata una ulteriore suddivisione.

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria Illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico			
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio		
									100%	50%	25%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a	
A1		Autostrade urbane			-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a	
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	-	
							Elevata	-	ME2	ME3a	-
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		Si*	Normale	-	ME2	ME3b	-	
						Elevata	-	ME1	ME2	-	
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a	
							Elevata	-	ME2	ME3a	ME3a
					Si*	-	-	ME1	ME2	ME2	
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	No	Normale	-	ME4a	ME5	ME5	
							Elevata	-	ME3a	ME4a	ME4a
					Si*	Ininfluente	-	ME2	ME3a	ME3a	
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5	
					Si*	-	-	ME2	ME3a	ME4a	
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6	
					Si*	-	-	ME3c	ME4b	ME5	
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ₁)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5	
					Si*	-	-	ME2	ME3a	ME4a	
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6	
					Si*	-	-	ME3c	ME4b	ME5	
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5	
					Si*	-	-	ME2	ME3a	ME4a	
E	800	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5	
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b	
					Si*	-	No	ME2	ME3c	ME4b	
E	800	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5	
							Nei pressi	ME2	ME3c	ME4b	
					Si*	-	No	ME2	ME3c	ME4b	
F	800	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5	
					Si*	-	-	ME2	ME3a	ME4a	
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6	
					Si*	-	-	ME3c	ME4b	ME5	
F	800	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6	
					Si*	-	-	ME4b	ME5	ME6	

Figura 6 - Prospetto 1

La classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio va effettuata in funzione della categoria della strada (vedi prospetto 1) e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI11248.

Nel progetto in esame si sono utilizzati i valori di luminanza minimi delle norme, che garantisce il rispetto dei valori di riferimento con le tolleranze specificate dalle norme stesse in termini di incertezze di misura anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (+/-10- 15%).

In presenza di aree di conflitto, se la segnaletica è efficace e sufficiente, le strade in corrispondenza di dette aree si possono ricondurre alla categoria illuminotecnica inferiore corrispondente a strade senza aree di conflitto.

La tabella 1° -ME series od lighting classes riporta i requisiti illuminotecnici minimi delle strade a traffico motorizzato in funzione dell'indice illuminotecnico ottenuto dalla classificazione delle strade

Table 1a — ME-series of lighting classes

Class	Luminance of the road surface of the carriageway for the dry road surface condition			Disability glare	Lighting of surroundings
	\bar{L} in cd/m ² [minimum maintained]	U_0 [minimum]	U_1 [minimum]	Tl in % ^a [maximum]	SR^{2b} [minimum]
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	no requirement

^a An increase of 5 percentage points in Tl can be permitted where low luminance light sources are used. (see note 6)

^b This criterion can be applied only where there are no traffic areas with their own requirements adjacent to the carriageway.

I parametri indicati dalla norma sono i valori minimi richiesti e i valori indicati dalla norma sono i massimi ammissibili con le tolleranze di misura previste dalla norma stessa.

5. FLUSSI DI TRAFFICO

La norma UNI 11248, prevede la possibilità di ridurre i livelli di luminanza quando il traffico risulta inferiore al 50% e al 25% del livello massimo consentito per ogni tipologia di strada.

Per esempio:

- una strada urbana di scorrimento che dalle 17 alle 20 presenta il massimo traffico consentito (es. 950 veicoli/ora/corsia) deve avere una luminanza di 1 cd/m².
- con un flusso di traffico dalle 20 alle 22 ridotto del 50% (475 veicoli/ora/corsia) la luminanza deve essere ridotta a 0,75 cd/m²
- dalle 22 in poi, con un traffico ridotto a meno del 25% del massimo (237 veicoli/ora/corsia), la strada deve avere una luminanza di 0,5 cd/m².

La norma inoltre impone che l'indice della categoria illuminotecnica che corrisponde ad ogni classe di strada vale per i flussi di traffico massimi previsti per ogni classe stradale.

I flussi massimi si possono trovare alla colonna 16 della tabella 'Caratteristiche geometriche' 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 del citato D.M. del 5/11/2001. La colonna 16 indica la portata di servizio per corsia in veicoli/ora per i diversi tipi di strade. Quando i flussi scendono al di sotto della metà del massimo l'indice della categoria illuminotecnica può essere ridotto di una unità, mentre per flussi inferiori ad un quarto del massimo l'indice

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

può essere ridotto di due unità. Con questi ridotti livelli di traffico la norma abbassa quindi i livelli di luminanza ammessi.

prospetto 3 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

Parametro di influenza		Variazione categoria illuminotecnica	Non si applica a
Compito visivo normale		-1	A ₁
Condizioni non conflittuali			
Flusso di traffico <50% rispetto al massimo			
Flusso di traffico <25% rispetto al massimo		-2	
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali		-1	-
Colore della luce	con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1 ^{*)}	
	con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1	
Pericolo di aggressione		1	
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso			
Prossimità di passaggi pedonali			
Prossimità di dispositivi rallentatori			
*) In relazione a esigenze di visione periferica verificate nell'analisi dei rischi.			

In funzione di rilievi sul territorio, eseguiti dallo scrivente Raggruppamento, si è evidenziato che la strada comunale, oggetto di intervento, è di categoria F ed indice illuminotecnico S3, ed in particolare non raggiunge mai i livelli massimi di traffico ammesso per la sua categoria e, anzi, risulta essere spesso al di sotto del 25% del flusso massimo ammesso.

Per esempio, una tipica via residenziale, strada urbana locale, ha un flusso massimo ammesso per corsia di 800 autoveicoli/ora, cioè 1600 autoveicoli/ora considerando le due corsie, cioè una macchina ogni poco più di 2 secondi. Già transitando un'automobile ogni 5 secondi, il flusso risulta inferiore al 50% del massimo e l'indice della categoria illuminotecnica può essere portato a 1. Questo riduce la luminanza media mantenuta da 0,5 cd/m² a 0,3 cd/m², permettendo quindi un risparmio in energia elettrica indicativamente anche del 40% durante i periodi di riduzione del flusso luminoso. La riduzione della luminanza del manto stradale in funzione dei livelli di traffico viene normalmente attuata con l'introduzione di riduttori di flusso luminoso e che oltre a permettere risparmi che possono superare il 40% dei consumi elettrici, permettono di allungare la vita media delle lampade installate e ridurre i costi manutentivi. In ogni caso il l'impianto progettato e dimensionato con l'indice di categoria illuminotecnica corrispondente al flusso massimo, la riduzione in funzione del traffico viene attuata mediante sistemi di riduzione del flusso luminoso che dispongono di programmi personalizzati di gestione e telegestione della variazione del flusso luminoso. Per fare una valutazione puntuale dei flussi di traffico notturni è stato necessario controllare il traffico durante gli orari notturni. La valutazione del traffico è stata realizzata con le seguenti modalità:

- in due serate ritenute critiche (lunedì e venerdì)
- negli orari che vanno dalle ore 16 alle ore 1 di notte
- non sono stati fatti rilievi la mattina in quanto generalmente i flussi di traffico iniziano a crescere solo con l'approssimarsi dell'alba durante il periodo più sfavorevole e quindi durante l'inverno.

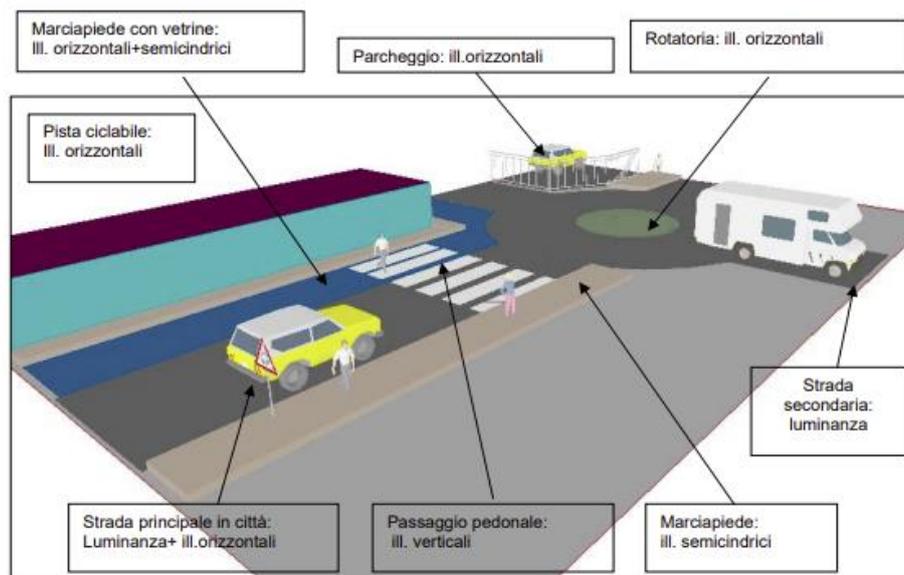
6. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE LIMITROFE

La classificazione delle aree limitrofe, è stata eseguita mediante le norme tecniche EN13201 che permettono di assegnare determinati valori progettuali a ciascun ambito territoriale con particolare destinazione. Infatti, tale norma ci consente di classificare ogni singolo ambito per diversi motivi di ordine pratico, in quanto:

- fortemente legato al contesto di valutazione spaziale e temporale,
- solo alcuni elementi del territorio hanno effettiva esigenza di essere classificati,
- solo alcuni ambiti necessitano e necessiteranno una illuminazione particolare e dedicata,
- sarebbe quasi impossibile classificare ogni elemento senza la reale necessità (marciapiede, incrocio, piazzetta, etc...).

Per questi stessi motivi, è fondamentale riportare in questo breve paragrafo i principi guida della classificazione del comune, è infatti necessario capire e conoscere quanto e come è stato classificato il territorio e per permettere di procedere in maniera analoga.

1. Norma EN13201



2. EN 13201 – Requisiti illuminotecnici di progetto in altri ambiti:

Classe CE: Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotonde, sottopassi pedonali ecc

Classe S: Definiscono gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi ecc.

Classe ES: Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

Classe EV: Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

Illuminamento orizzontale				Illuminamento semicindrico	
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	U ₀ Emedio	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	Classe	E _{sc} Minimo (mantenuto) lx
CE0	50	0,4	10	ES1	10
CE1	30	0,4	10	ES2	7,5
CE2	20	0,4	10	ES3	5
CE3	15	0,4	15	ES4	3
CE4	10	0,4	15	ES5	2
CE5	7,5	0,4	15	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	E. min (mantenuto)	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	ES7	
S1	15	5	15	ES8	0,75
S2	10	3	15	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	15	Illuminamento verticale	
S4	5	1	20	Classe	E _y Minimo lx
S5	3	0,6	20	EV3	10
S6	2	0,6	20	EV4	7,5
S7	Non determinato			EV5	5

Tabella 4.12: Parametri illuminotecnici di progetto delle classi S-CE-EV-Es.

La tabella sopra riportata esplica i contenuti della norma EN13201 e permette, in funzione dell'applicazione di identificare tutti i parametri progettuali da verificare.

Facciamo un esempio:

Pista ciclabile in centro cittadino lungo una strada urbana di scorrimento.

Per questa pista ciclabile i parametri progettuali sono i seguenti:

- 1- S2 Illuminamento medio mantenuto orizzontale di 10lux
- 2- 2- ES5 Eventuale illuminamento minimo semicilindrico mantenuto pari a 2lux
- 3- 3- Non è richiesto un illuminamento minimo verticale mantenuto in tale circostanza

7. EN 13201 – ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE CE (AREE DI CONFLITTO COME STRADE COMMERCIALI, INCROCI, ROTATORIE, SOTTOPASSI....)

Illuminamento orizzontale		
Classe	E. Medio (minimo mantenuto)	U ₀ Emedio
CE0	50	0.4
CE1	30	0.4
CE2	20	0.4
CE3	15	0.4
CE4	10	0.4
CE5	7.5	0.4

Quando usarla

- Incroci importanti, rotatorie e svincoli.
- Strade di aree commerciali.
- Corsie di incolonnamento e decelerazione.
- Sottopassi pedonali.

Quando non usarla

- Strade con incroci su strade secondarie che non modificano la visione del conducente.
- Strade con banchine laterali o corsie di emergenza che fanno parte della banchina principale.

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNI

Condizioni in cui è applicabile

- Quando le convenzioni per la luminanza non sono applicabili (in generale aree complesse con molteplici direzioni di osservazione)
- Come classe aggiuntiva per situazioni in cui siano presenti più utenti della strada

Classificazione secondo classe CE

Sono state classificati le principali aree di intersezione prendendo come riferimento di classificazione la strada con indice illuminotecnico superiore.

8. EN 13201 – ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI: CLASSE S (STRADE PEDONALI, PISTE CICLABILI, CAMPI SCUOLA, PARCHEGGI.....)

Illuminamento orizzontale		
Classe	E. Medio (minimo mantenuto)	E.min (mantenuto)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7.5	1.5
S4	5	1
S5	3	0.6
S6	2	0.6
S7	Non determinato	

Quando usarla

- Nelle strade principali che attraversano i piccoli centri urbani è comune trovare affiancati o congiunti alla carreggiata parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili.
- In questo caso unitamente al calcolo della luminanza è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.
- Questi valori possono essere di riferimento anche per piccole circolazioni interne veicolari o pedonali .

Quando non usarla

- I valori di S1 sono da utilizzare come valori di riferimento e controllo per situazioni in cui l'illuminamento non sia elemento principale di valutazione.

- Nel caso di rotatorie o altre situazioni simili è imperativo utilizzare come riferimento la classe CE

Classificazione secondo classe S

Sono state classificati i principali parcheggi, piste ciclabili, strade pedonali (anche all'interno di parchetti):

- S1 Per Piste ciclabili, parcheggi e percorsi pedonali in corrispondenza i strade urbane di scorrimento con indice illuminotecnico 4, quali:
- S2 Per Piste ciclabili, parcheggi e percorsi pedonali in corrispondenza i strade urbane locali o
- S3 Per Piste ciclabili, parcheggi e percorsi pedonali in corrispondenza i strade urbane locali
- S4 Per Piste ciclabili isolate dal resto dell'illuminazione

9. EN 13201 – ILLUMINAMENTI VERTICALI: CLASSE EV (CLASSE AGGIUNTIVA PER FACILITARE LA PERCEZIONE DI PIANI VERTICALI COME PASSAGGI PEDONALI, CASELLI...)

Illuminamento verticale	
Classe	Ev. minimo (mantenuto)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7.5
EV5	5
EV6	0.5

A cosa serve

I valori di illuminamento verticale permettono di valutare la quantità di luce che colpisce (da una direzione di osservazione data) una sagoma o un ostacolo che si staglia sul fondo.

I parametri definiti nella classe EV sono riferimenti aggiuntivi da utilizzare congiuntamente alle altre classi base.

Quando usarla

- Il calcolo della classe EV è un parametro aggiuntivo ed integrativo in alcune condizioni alle classi ME – MEW – CE -S
- Negli attraversamenti pedonali,
- Sul fronte dei caselli a pedaggio.
- In tutti i casi in cui è necessario verificare la corretta illuminazione di

una sagoma

Quando non usarla

- Illuminazione di sicurezza, in particolare in aree sottoposte a video sorveglianza.
- Piazze ed aree pedonali come alternativa o variante agli illuminamenti semicilindrici.
- In incroci o svincoli per verificare i valori nei punti limite

Tale Classe viene associata alle altre Classi in caso di progettazione non viene quindi riportata una suddivisione specifica in quanto sarebbe piuttosto articolata e complessa.

10. EN 13201 – ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI: CLASSE ES (CLASSE AGGIUNTIVA PER AUMENTARE IL SENSO DI SICUREZZA E RIDURRE LA PROPENSIONE AL CRIMINE)

Illuminamento semicilindrico	
Classe	Esc. Minimo (mantenuto)
ES1	10
ES2	7.5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1.5
ES7	1
ES8	0.75
ES9	0.5

A cosa serve

La classe ES viene utilizzata per definire dei valori di riferimento nel riconoscimento delle forme tridimensionali (un persona – il suo volto). Una buona percezione di una figura ad una distanza adeguata consente di accrescere il senso di sicurezza della persona e quindi il suo piacere a stare in un determinato luogo.

Quando usarla

La classe ES è una classe aggiuntiva, il suo utilizzo è da prevedere congiuntamente alle altre classi base.

In tutte le aree pedonali dove è importante limitare il senso di insicurezza, principalmente piazze, parcheggi, marciapiedi e zone pedonali

Per le caratteristiche di direzionalità del calcolo è importante utilizzare questo parametro in presenza di percorsi definibili.

Quando non usarla

La classe ES in quanto aggiuntiva è stata valutata e utilizzata nel presente progetto. E' necessario sottolineare che per quanto la percezione di un volto sia utile comunque non può prevaricare le condizioni fondamentali di sicurezza ottenibili con le classi basi ME – CE.

11. PROGETTO ILLUMINOTECNICO

Il progetto illuminotecnico in ogni caso è stato redatto mediante apposito programma di calcolo illuminotecnico.

Em [lx] => Illuminamento medio mantenuto;

Uo => Grado di uniformità d'illuminamento, ovvero del rapporto tra valore minimo ed il valore medio d'illuminamento nella zona del compito visivo;

Ra => indice di resa di colore;

Il programma di calcolo ha ampiamente verificato tutti i limiti nelle zone interessate. I risultati di calcolo si rimandano all'**allegato "Calcolo illuminotecnico"** della presente relazione.

11.1. Cavi UNI- Multipolari per Distribuzione Energia in B.T.

Conduttori uni-multipolari a filo unico o in corda di rame, tipo FG16R – FG16OR16 non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi; tensione nominale di riferimento

$$V_0/V = 0,6/1 Kv$$

Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-11 - CEI 20-14 - CEI 20-22 II - CEI 20-35 - CEI 20-37 parte I - tabelle UNEL 35752-55-56-57 - non propaganti l'incendio secondo le norme CEI 20-22

Specifica di montaggio:

I cavi tipo FG16R - FG16OR16 saranno e posati in tubo idoneo a proteggerli meccanicamente ad una profondità di almeno 0,5 mt. Le tubazioni devono fare capo a pozzetti d'ispezione e di infilaggio con fondo perpendicolare di adeguate dimensioni. Le condutture dovranno essere generalmente a tratti rettilinei orizzontali e verticali. Nel caso in cui le linee elettriche di potenza e le linee a tensione diversa da quella di rete abbiano lo stesso percorso, si dovrà provvedere ad installarle in modo da non generare disturbi reciproci.

Le condutture relative ad impianti telefonici, di telecomunicazione e comunque con cavi di isolamento diverso da quello sopraccitato, dovranno utilizzare cavidotti e cassette indipendenti fra loro e dalle condutture di altro tipo.

11.2 Illuminazione su Palo

Apparecchio a LED con corpo in alluminio pressofuso, alette di raffreddamento integrate nella copertura diffusore in vetro extrachiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN12150-1: 2001)..

Potenza 40W

