

STUDIO PROFESSIONALE DI INGEGNERIA

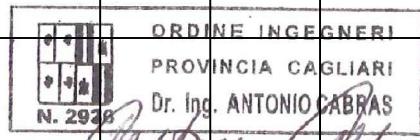
Ing. Antonio CABRAS - Via Bandello n.52 09131 CAGLIARI - Tel 3347816500 - e-mail antoncabr@tiscali.it

COMUNE DI GERGEI

Città Metropolitana di Cagliari



**Implementazione dell'impianto di illuminazione pubblica in
alcune strade urbane e sostituzione di sostegni**



ARCHIVIO:

AGGIORNAMENTO: Rev. 0

SCALA:

DATA: Dicembre 2025

COMMITTENTE:

Comune di Gergei, Via G. Marconi 65 - Gergei

TAVOLA:

All. 1

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA



COMUNE DI GERGEI
CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

**IMPLEMENTAZIONE DELL'IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA IN ALCUNE STRADE
URBANE E SOSTITUZIONE DI SOSTEGNI**

RELAZIONE TECNICA

Dicembre 2025

COMMITTENTE
Comune di GERGEI
VIA G. MARCONI, 65
08030 GERGEI (CA)
Tel. +39 0782 808085

PROGETTISTA
Ing. Antonio CABRAS
VIA BANDELLO N°52 - CAGLIARI
Cell. 3347816500

RELAZIONE TECNICA

La presente Relazione tecnica di progetto riguarda i lavori IMPLEMENTAZIONE della rete di illuminazione pubblica del comune di Gergei in alcuni tratti periferici non densamente trafficati, e il ripristino dei punti di illuminazione oggetto di ammaloramento dovuto alla corrosione alla base del palo. L'esigenza di un intervento incisivo nasce dal fatto che nei tratti identificati tale rete è piuttosto carente sia sul piano della sicurezza delle cose e delle persone (pali e corpi illuminanti ammalorati), sia sulla copertura luminosa di alcuni punti dell'abitato.

I criteri che sono stati seguiti per la redazione del progetto sono:

- Rispetto della normativa e legislazione vigente
- Sicurezza delle persone
- Sicurezza intrinseca dell'impianto
- Facilità di installazione
- Facilità di manutenzione

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Stato di fatto

L'impianto di illuminazione pubblica nelle zone individuate è carente o completamente assente. L'impianto è stato riqualificato recentemente in alcuni tratti con interventi dovuti al fatto che la rete fosse piuttosto carente sia sul piano della sicurezza elettrica sia sul piano dell'adeguamento alle linee guida della Regione Sardegna.

L'intervento di implementazione della rete di illuminazione è orientato ai fini del risparmio energetico e della riduzione dell'inquinamento luminoso.

Si è impostato il progetto in modo da ottimizzare l'impatto su questi aspetti.

In particolare:

-Sono previste armature cut-off adatte all'installazione in zona urbana, dotate di sorgente

LED di con efficienza luminosa superiore a 90 lm/W, in ottemperanza alle prescrizioni delle linee guida regionali.

-Si è interverrà sui quadri elettrici alimentando le nuove linee in uscita le linee in uscita .

Le linee elettriche sono per la grande maggioranza realizzate con cavo del tipo RG5 0,6/1KV interrato entro cavidotto liscio di diametri variabili da 60mm a 100 mm, o con posa aerea. Le linee aeree, presenti solo nel centro storico, con connessioni realizzate entro scatole opportunamente fissate o alle pareti. Alcuni tratti di linea sono stati incassati nelle pareti delle costruzioni in seguito a ristrutturazione delle facciate o interrate in seguito a demolizione delle pareti.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella predisposizione del progetto sono state applicate le seguenti norme:

- *D.M. 21 marzo 1988, supplemento ordinario G.U. n. 79 del 5 aprile 1988” Norme per l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”;*
- *Legge 1° marzo 1968 n. 186” Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici ed elettronici”.*
- *Norma UNI 11248, ” Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”;*
- *Norma UNI-EN 13201-2, ” Illuminazione stradale - Parte 2 - Requisiti prestazionali”;*
- *Norma UNI-EN 13201-3” Illuminazione stradale - Parte 3 - Calcolo delle prestazioni”;*
- *Norma UNI-EN 13201-4” Illuminazione stradale - Parte 3 - Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”;*
- *Norma CEI 64-8, ” Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;*
- *Norma CEI 34-33 fascicolo n. 803 del 15 dicembre 1986, ” Apparecchi per illuminazione stradale”;*
- *Norma CEI 11-8, ” Norme per gli impianti di messa a terra”;*
- *CIE Pubblicazione 115 CIE, ” Recommendation for the lighting of roads for motor and pedestrian traffic”;*
- *CIE Pubblicazione 154, ” The maintenance of outdoor lighting systems”.*
- *Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n° 285, ” Nuovo Codice della Strada” e successive integrazioni e modifiche”, (in particolare la legge n° 177 del 2024);*
- *Direttive per redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico (art. 36 del D.Lgs. 285/92), supplemento ordinario n°77 all a G.U. n°146 del 24 giugno 1995;*
- *Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n° 6792, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ” Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, così come modificato dal D.M. 22 aprile 2004*
- *Regione Sardegna – “Linee guida per la riduzione dell’inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (art. 19 comma 1 L.R. 29 maggio 2007, n.2)”;*
- *Legge n° 791 dell’8 ottobre 1977 “Attuazione delle direttive del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;*
- *Decreto Legislativo del 9 aprile 2008 n° 81 “Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro”;*
- *Direttiva UE Direttiva 2014/35/UE “Direttiva Bassa Tensione - Marcatura CE del materiale elettrico” recepita con Decreto Legislativo n.86 del 19 maggio 2016 e successivi aggiornamenti;*
- *Norma CEI 17-13 e 23-51 “quadri elettrici”;*

Studio · Professionale · di · Ingegneria

Ing. Antonio CABRAS

Via Bandello n. 52 - 09131 CAGLIARI

Cell. 3347816500

- Norma CEI 64-7 “*Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari*”;
- Norma CEI 11-4 “*Esecuzione delle linee elettriche esterne*”;
- Norma UNI-EN 40 “*Pali per illuminazione*”;
- Raccomandazione AIDI – Associazione Italiana di Illuminazione;
- Norme CT 34 “*Lampade, apparecchi illuminanti e relativi accessori*”;
- Norma UNI 10819 “*Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso*”

PROGETTO

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Con il fine di definire la categoria illuminotecnica di progetto e una o più categorie illuminotecniche di esercizio, si fa riferimento alla classificazione illuminotecnica applicando la norma italiana UNI 11248 (ultima versione 2016) e la norma UNI EN 13201.

Fasi della classificazione:

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO:

Dipende dal tipo di strada della zona di studio ed è sintetizzata nella tabella 1.1 in funzione del Codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001. Si evita di classificare scorrettamente le strade urbane locali (oltre il 70% delle strade) definendole genericamente “strade urbane di quartiere” che in situazioni particolari (area di conflitto) può portare a una sovrastima della categoria illuminotecnica . Come precisa il DM. 6792/2001, però, le strade urbane di quartiere sono solo le “strade della rete secondaria di penetrazione che svolgono funzione di collegamento tra le strade urbane locali (facenti parte della rete locale, di accesso) e, qualora esistenti, le strade urbane di scorrimento (rete principale, di distribuzione)”. Pertanto le strade urbane di quartiere sono strade che entrano nel centro urbano e che nel tracciato extraurbano erano di tipo C “extraurbane secondarie” o più semplicemente S.P. o S.S..

Nel caso in esame si tratta strade di tipo F URBANA LOCALE.

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

Tabella 1.1: Tabella esemplificativa per la corretta classificazione di una strada secondo il codice della strada.

Esulano da codesta esemplificazione le sole strade urbane su cui si svolgono regolari servizi di trasporti pubblici (autobus di linea) che non possono essere classificate come F-urbane locali.

Categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio: L'analisi dei parametri di influenza viene condotta all'interno dell'analisi del rischio, e può anche decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento e determinare direttamente quella di progetto. La valutazione della complessità del campo visivo .La tabella 1.2 riassume i prospetti 1-2-3-A della norma UNI 11248 - 2016, e la classificazione delle strade secondo le leggi dello stato. La stessa permette di risalire alla classificazione illuminotecnica (riferimento/progetto/esercizio) del tracciato viario in funzione dei relativi parametri fondamentali di influenza.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzionali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792^[10].

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 6.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Tabella 1.2: Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi secondo UNI 11248 – 2016

La norma UNI 11248 introduce e propone nei prospetti 2 e 3 alcuni possibili parametri di influenza, ovviamente non tutti applicabili in ciascun ambito illuminotecnico.

Tabella 1.3: Parametri di influenza ed individuazione del loro peso sul territorio comunale secondo la UNI 11248 - 2016

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.
2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità.
3) Riferimenti in CIE 137^[5].

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Vi sono inoltre alcune condizioni che suggeriscono l'adozione di provvedimenti integrativi dell'illuminazione, come ad esempio quelli elencati nel prospetto 5 sottostante:

Esempi di provvedimenti integrativi all'impianto di illuminazione

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
Luminosità ambientale elevata (ambiente urbano)	Adottare segnaletica stradale attiva e/o a riflessione catadiottrica di classe adeguata per mantenere la condizione di cospicuità
Intersezioni, svincoli, rotatorie (in particolare se con traffico intenso e/o di elevata velocità)	
Curve pericolose in strade con elevata velocità degli autoveicoli	
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Presenza di rallentatori di velocità	
Attraversamenti pedonali in zone con flusso orario 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

Non si ritiene di applicare le correzioni del prospetto 3 e 5 in quanto, come approfondito successivamente, la gestione del flusso luminoso avverrà su un unico gradino per tutta la durata dell'accensione.

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

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

Categoria	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: M				
	Luminanza della carreggiata a superficie asciutta	Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità		
	Lm in cd/m ² (valore minimo mantenuto)	u ₀ (valore minimo)	u _i (valore minimo)	f _{TI} in % (valore massimo)	R _{EI} (valore minimo)
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,3
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,3

CLASSIFICAZIONE DEL TRATTO STRADALE ED INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

TIPO DI STRADA F = Tratti stradali, restanti Strade interne ed esterne all'abitato.

Dal prospetto 1 della norma UNI 11248 considerando la classificazione sopra indicata e in ragione dei limiti di velocità di 50 Km/h, si ricava la categoria illuminotecnica di riferimento corrispondente a ME5.

ANALISI DEI RISCHI

In conformità alla norma UNI 11248, in particolare al prospetto 3, considerando l'elevato indice di resa di colori della sorgente luminosa prevista, superiore a 70, si potrebbe applicare una riduzione della categoria illuminotecnica.

La norma, nel prospetto sopra indicato, fornisce alcuni valori numerici a titolo informativo per la valutazione dei parametri di influenza nell'individuazione delle categorie illuminotecniche . Alcuni studi scientifici sperimentalati hanno dimostrato che la visione con un'illuminazione proveniente da sorgenti luminose a led è più ricca di dettagli e che questa tipologia di luce viene percepita come più luminosa, (luminanza scotopica).

La scelta progettuale di adottare gli apparecchi a LED è volta all'efficientamento e risparmio energetico, all'ottimizzazione dei costi di gestione energetica dell'impianto, pur mantenendo un ottimo livello di sicurezza per gli utenti della strada.

Questa tipologia di apparecchi inoltre presentano la caratteristica di avere un elevato tempo di vita e un basso decadimento luminoso nel corso degli anni.

Alla luce di quanto descritto si è giunti quindi al risultato di poter assumere come categorie illuminotecniche di progetto le seguenti:

Zona 4 = ME5

S si considera che il flusso del traffico durante le ore notturne, (dopo la mezzanotte), sia inferiore del 50% rispetto al flusso massimo e che pertanto durante queste ore le categorie illuminotecniche di riferimento possano essere declassate secondo le indicazioni del prospetto 3 della norma UNI 11248.

Zona 4 = ME6

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

In base alle considerazioni indicate nell'analisi dei rischi e alla categoria illuminotecnica di progetto, l'impianto sarà gestito con un unico livelli di Luminanza ricavati dalle tabelle sottostanti, (prospetti estratti dalla norma UNI-EN 13201-2:2004)

prospetto 1a Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/m ² [minima mantenuta]	U_0 [minima]	U_l [minima]		
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	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del Tl può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Interventi per il miglioramento generale delle condizioni dell'impianto.

Trattandosi di un intervento Implementazione della rete di illuminazione pubblica ai fini miglioramento della sicurezza delle persone e dei beni, si è impostato il progetto in modo da ottimizzare l'impatto su questi aspetti. In particolare:

- Sono stati individuati due tratti di carreggiata stradale da illuminare con pali e corpi illuminati perché attualmente sprovvisti di pubblica illuminazione. I tratti individuati sono: il tratto compreso tra via 4 Mori e via Europa (e via Europa fino all'incrocio con la strada di circonvallazione esterna), il tratto di via Sarcidano dall'incrocio con via Trexenta per circa 150 metri.

-Vengono sostituiti 22 pali ammalorati con pali di altezza 7m (6,3 metri fuori terra).

- Laddove si sostituiscono pali a frusta o tipo casilina, i nuovi pali saranno del tipo conico dritto, ideali per l'installazione di apparecchi cut-off con vetro piano orizzontale.

I Nuovi pali saranno in acciaio zincato a caldo e saranno dotati di guaina termorestringente anticorrosiva a protezione pali dei pali da installare nuovi.

Le armature nuove saranno tutte cut off adatte all'installazione in zona 4 (Zona 4 = Tratti stradali Urbani restanti, interni o esterni all'abitato; velocità delle auto 50 Km/h), dotate di sorgente LED con efficienza luminosa superiore a 90 lm/W con efficienza luminosa superiore a 90 lm/W, in ottemperanza alle prescrizioni delle linee guida regionali.

In particolare saranno installati:

- n°6 pali da 7 m dotati di armatura LED nel tratto di strada tra via IV Mori e vai Europa proseguendo in Via Europa fino all'incrocio con via Sarcidano;
- n°6 pali da 7 m dotati di armatura LED nel tratto di Via Sarcidando partendo dall'incrocio di via Trexenta.;

DISTRIBUZIONE ELETTRICA

È compreso nel progetto la realizzazione di due nuove linee di alimentazione per i due nuovi tratti individuati che saranno realizzati. Saranno linee interrate unto corrugati. Ciascun palo avrà il proprio pozzetto di infilaggio e derivazione, la condutture sarà entro tubazione in polietilene da 63 mm. L'alimentazione sarà derivata dai quadri di illuminazione pubblica esistenti

La tratta di linea di distribuzione sarà realizzata in rispondenza alle Norme CEI 64-8 (variante V2) Sez. 714 .

In base a tali norme si è scelto di realizzare un impianto di II categoria (impianto in derivazione con tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V compresi a corrente alternata), con tensione 400/230 V e frequenza 50 Hz.

Le nuove linee di alimentazione saranno in cavo del tipo FG16 0,6/1KV interrato entro cavidotto corrugato a doppia parete (diametro 63 mm) in polietilene tipo pesante. Tali linee devono soddisfare alle Norme CEI 11-17.

I tratti di cavidotto i pozzi e i plinti saranno eseguiti di fianco alla carreggiata di pertinenza comunale, senza sconfinare nella proprietà privata.

Le linee elettriche di derivazione dovranno essere realizzate con cavi elettrici multipolari e unipolari rispondenti alle Norme CEI 20-20 e CEI 20-22, con conduttori in corda di rame flessibile (cavo tipo FG16OR16)

Le condutture non dovranno essere causa di innesci o di propagazione di incendi:

dovranno essere usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

La sezione dei conduttori installati, che devono essere scelte tra quelle unificate, dovrà essere tale affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto,. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, coerenti con le CEI 64-8/5 (IEC 60364-5-52).

In generale le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse per il cablaggio del palo saranno di - 2,5 mmq per derivazione dalla muffola o dalla morsettiera del palo;

Lungo le dorsali non saranno ammesse riduzioni di sezione arbitrarie e solo per i punti di utilizzazione sarà ammessa una riduzione di sezione, a condizione che questa non comprometta il coordinamento con i dispositivi di protezione posti a monte.

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase.

La colorazione dei conduttori dovrà essere conforme a quanto specificato dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, essi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Quando si utilizzano cavi unipolari con guaina, non è necessaria l'individuazione mediante colorazione continua dell'isolante; tuttavia, in questo caso le estremità dei cavi devono essere identificate in modo permanente durante l'installazione mediante l'impiego:

- di fascette o altri elementi di bicolore giallo-verde per il conduttore di protezione;
- di fascette di colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento; la piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di tipo di cavo.

All'interno dei canali e tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione

diversa, purché i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii; in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un tubo protettivo, oppure si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere sempre effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti; dovrà sempre essere possibile identificare i conduttori tramite opportuna marcatura degli stessi (fascetta con targhetta sul conduttore).

Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture.

Armature stradali degli impianti di illuminazione pubblica.

La scelta di utilizzare armature stradali identiche o compatibili con quelle esistenti è ricaduta su di apparecchio in alluminio pressofuso con ottica antinquinamento luminoso, (UNI 10819); grado di protezione IP667 in doppio isolamento (classe II).

I pali di illuminazione scelti sono in acciaio zincato a caldo, completi di finestra di ispezione con morsettiera in classe II, di tipo da interrare in plinto in Cls, con altezza totale da 7 m (6,3 m fuori terra) il tutto per rispettare H/L circa uguale a 1.

Si è adottata la protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente secondo l'art. 413.2 della Norma CEI 64-8.

Nell'installazione del palo si deve fare particolare attenzione all'ingresso nel palo per evitare abrasioni o danneggiamenti dell'isolamento. Il palo dovrà essere dotato di guaina di protezione nel tratto di contatto con il livello superiore del plinto di base.

La morsettiera alla base del palo deve essere anch'essa di classe II.

Si ricorda che gli apparecchi di classe II non richiedono la messa a terra, anzi la loro messa a terra è proibita.

Scavo posa cavidotto e cavidotto

Sarà effettuato uno scavo a sezione obbligata della larghezza di cm.40, altezza cm.60, per la posa del letto di sabbia di cm. 10, del cavidotto in PVC corrugato flessibile serie pesante di

colore nero a bande gialle (Resistenza allo schiacciamento di almeno 750N) del diametro Φ63, il ricoprimento per almeno cm.10 del cavidotto con sabbia, e successiva posa di misto, cemento e bitume. Tra la linea elettrica e quella di segnalazione Telecom sarà lasciata una distanza di almeno cm.30.

L'ingresso al palo, fino alla morsettiera, sarà effettuato con cavidotto del tipo corrugato flessibile serie pesante del diametro di Φ63.

Scelta del tracciato

Sarà soddisfatto il rispetto delle norme comunali, delle distanze da altri sottoservizi, comprese le condotte idriche, fognarie acque bianche e nere, dai fabbricati, dalle linee di telecomunicazioni, segnalazioni etc..

Il tracciato sarà il più breve possibile, rettilineo e parallelo ai confini dei fabbricati. Seguirà il percorso, ove possibile, del marciapiede stradale.

Posizionamento dei cavidotti

Saranno osservate le seguenti distanze:

- mt. 0.50 dal bordo carreggiata (Cordolo stradale) o sulla recinzione del lotto;
- mt. 1.00 o aderenza dal filo fabbricato o recinzione lotto (Passaggio per portatori di handicap su sedie a ruote);
- cm. 30 (situato inferiormente) da parallelismi con altre utenze elettriche e di segnalazione;

Pozzetti

I pozzetti saranno realizzati in conglomerato cementizio della classe Rck 25 delle dimensioni di cm.40x40x40, con pareti e fondo dello spessore di cm.5, rinfianco di calcestruzzo Rck 25, completo di chiusino carreggiabile in ghisa o PVC serie pesante apribile solo con utensili, con scritta superiore Illuminazione pubblica.

Sulle pareti dello stesso saranno praticati dei fori del diametro idoneo per ingresso del cavidotto da Φ90-63 (opportunamente sigillati) e sul fondo per il drenaggio dell'acqua e per la

posa del picchetto di terra.

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Al termine dei lavori, autorizzati ai sensi del paragrafo 5 punto 4, l'impresa installatrice è obbligata a rilasciare al comune la dichiarazione di conformità dell'impianto alle presenti disposizioni e alle norme vigenti; la cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti; le case costruttrici, importatrici, fornitrice devono corredare i loro prodotti per l'illuminazione di certificazione di conformità alle presenti disposizioni e alle norme vigenti;

Cronoprogramma

Nella tabella seguente sono riportati i tempi previsti per le diverse fasi dell'intervento.

Nº	Attività	Durata gg	2026											
			GENNAIO			FEBBRAIO			MARZO			GIUGNO		
1	Inizio Lavori	Consegna lavori, chiarimenti e aggiustamento progetto esecutivo	5	■										
2		Ordine apparecchiature	40		■	■	■	■						
3		Allestimento cantiere	3			■								
4	Lavori Edili ed Elettrici	Opere edili, tracciamenti, scavi cavidotti e opere connesse	10			■	■							
5		Ripristino delle pavimentazioni e degli asfalti	3				■	■						
6		Sistemazione e posa linee elettriche aeree e interrate	5					■						
7	Lavori Illuminazione	Posa sostegni sostituiti e posa corpi illuminanti	10					■	■					
8		Posa nuovi pali e nuovi corpi illuminati	6						■	■				
9	Chiusura Lavori	Collaudo funzionale	3								■			
10		Chiusura lavori e sopralluoghi finali committenza	2									■		

Elenco elaborati

Il progetto è composto dai seguenti elaborati:

ELABORATI GRAFICI

TAV. A1 INQUADRAMENTO E PIANTA CHIAVE
TAV. A2 CLASSIFICAZIONE STRADE NORMA UNI
TAV. A3 PLANIMETRIA GENERALE
TAV. A4 PARTICOLARI SOSTEGNI, SCAVI, POZZETTI

ALLEGATI

ALL. 01 RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
ALL. 02 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
ALL. 03 SCHEMA DI CONTRATTO
ALL. 04 CALCOLI ILLUMINOTECNICI
ALL. 05 ELENCO PREZZI
ALL. 06 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
ALL. 07 QUADRO ECONOMICO
ALL. 08 ANALISI DEI PREZZI
ALL. 09 CRONOPROGRAMMA
ALL. 10 FASCICOLO DELL'OPERA
ALL. 11 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO