



Cliente: Comune di Calcinato
Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica –
Comune di Calcinato

DOC N° **2337-19**

Pagina 1 di 40

Rev:00 Date: 02/12/2019

Specifica tecnica per l'ampliamento degli impianti di Illuminazione Pubblica Comune di Calcinato

00	2/12/2019	Prima emissione	Zumpano	Colombo	Pavone
Rev.	Data Date	Descrizione revisione Revision description	Redatto Issued by	Controllato Checked	Approvato Approved

Informazioni strettamente riservate di proprietà della "ENGIE Servizi " S.p.A., da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui sono state fornite. Strictly reserved information owned by "ENGIE Servizi " S.p.A., they cannot be used for different purposes.

INDICE

1. SCOPO	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. PROGETTAZIONE	8
4. REALIZZAZIONE OPERE	12
5. PRESA IN CARICO IMPIANTI	13
6. QUALITA' DEI MATERIALI	14
6.1 CORPI ILLUMINANTI	15
6.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	15
6.1.2 CONDIZIONI DI ESERCIZIO	15
6.1.3 FLUSSO LUMINOSO	16
6.1.4 EFFICIENZA LUMINOSA (LM/W)	16
6.1.5 ASPETTATIVA MINIMA DI VITA	16
6.1.6 TEMPERATURA DI COLORE (K).....	17
6.1.7 RESA CROMATICA (CRI).....	17
6.1.8 SISTEMA OTTICO.....	17
6.1.9 CARATTERISTICHE ELETTRICHE	17
6.1.10 CONFIGURAZIONI DI FABBRICA – DIMMING MEZZANOTTE VIRTUALE	18
6.1.11 CARATTERISTICHE TERMICHE	18
6.1.12 CARATTERISTICHE MECCANICHE	18
6.1.13 DIMENSIONE E PESO APPARECCHIO	18
6.1.14 GRADO DI PROTEZIONE E CLASSE DI ISOLAMENTO	19
6.1.15 TIPOLOGIA DI ATTACCO AL PALO.....	19
6.1.16 CONNESSIONE ALLA MONTANTE	19
6.1.17 ACCESSIBILITÀ.....	20
6.1.18 DOCUMENTAZIONE	20
6.2 PALI, SBRACCI E DISPOSITIVI DI SOSTEGNO	22
7. SCAVI E REINTERRI	23
7.1 CAVIDOTTI	25
7.2 PLINTI.....	27
7.3 POZZETTI DI DERIVAZIONE E ROMPITRATTA.....	30
7.4 BASAMENTI QUADRI ELETTRICI	31
8 QUADRI ELETTRICI	32
8.1 CARATTERISTICHE GENERALI.....	32
8.2 FUNZIONI DEL QUADRO.....	32
8.3 CARATTERISTICHE MECCANICHE.....	33
8.3.1 PRESCRIZIONI GENERALI.....	33
8.3.2 PORTA E SERRATURA.....	35
8.4 APPARECCHIATURE ELETTRICHE	36
8.4.1 POTENZA	36
8.4.2 CIRCUITO AUSILIARI	37

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 3 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

8.5	PRESCRIZIONE TECNICA E PARTICOLARI DI CABLAGGIO	38
8.6	DOCUMENTAZIONE TECNICA	39
8.7	PROVE DI ACCETTAZIONE	39
9.	COMUNICAZIONI.....	40

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 4 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

1. SCOPO

Lo scopo del presente documento è quello di fornire tutte le prescrizioni tecniche generali e le linee guida per l'ampliamento degli impianti di pubblica illuminazione e successiva presa in carico da parte dell'ATI Engie Servizi S.p.A e Colman Luca S.r.l, attuali gestori del servizio.

Nella specifica saranno definiti gli aspetti inerenti:

- progettazione
- realizzazione opere
- presa in carico impianto
- qualità materiali

Il Comune, nella veste di Committente, delega al Lottizzante l'adempimento di tutti gli obblighi attinenti la sicurezza e l'ambiente, così come stabilito dall'art. 2 lettera c) della Direttiva 92/57/CEE del 24/6/1992.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 5 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutte le leggi, i decreti nazionali e regionali ed i regolamenti comunali, le normative citate in dettaglio nella presente specifica tecnica nonché quelle non citate ma rientranti nella normale progettazione e realizzazione di impianti elettrici o, citate nelle leggi, nei decreti e nelle normative di riferimento, dovranno essere considerate parte integrante per quanto riguarda i riferimenti normativi a cui il Fornitore sarà obbligato al rispetto.

Il Fornitore si impegna a prendere in carico tutte le eventuali integrazioni, modifiche e aggiornamenti di leggi, decreti nazionali e regionali, normative, regole tecniche, delibere di enti e organismi nazionali, regionali e provinciali che saranno emesse dagli organi competenti, prima della realizzazione definitiva del progetto. Verranno altresì concertate tra le parti tutte le modalità operative di presa a carico di tutte le eventuali modifiche o aggiornamenti normativi introdotti dopo la realizzazione del progetto esecutivo.

Le principali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sono:

- Legge regionale della Regione Lombardia contro l'inquinamento luminoso;
- Legge regionale 12 ottobre 2015, n. 33 in materia sismica e ss.mm.ii;
- DPR 380/2001 e ss.mm.ii;
- Categoria stradale (DM 6792/2001)
- CEI 64-19: "Guida agli impianti di illuminazione esterna";
- CEI EN 60598-1: "Apparecchi di illuminazione – Parte 1: Prescrizioni generali e prove";
- CEI EN 60598-2-1: "Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale";
- CEI EN 60598-2-2: "Apparecchi di illuminazione – Parte 2.2: Prescrizioni particolari – Apparecchi di illuminazione da incasso";
- CEI EN 60598-2-3: "Apparecchi di illuminazione – Parte 2.3: Prescrizioni particolari – Apparecchi per illuminazione stradale";
- CEI EN 60598-2-5: "Apparecchi di illuminazione – Parte 2.5: Prescrizioni particolari – Proiettori";
- CEI EN 61547: "Apparecchiature per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC (compatibilità elettromagnetica)";
- CEI EN 55015: "Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo delle apparecchiature elettriche di illuminazione e apparecchiature similari";
- CEI EN 61000-3-2: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3.2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16A$ per fase)";
- CEI EN 61000-3-3: "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3.3: Limiti Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale $\leq 16A$ e non soggette ad allacciamento su condizione";
- UNI 1163 "Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico";
- UNI EN 13032-1: "Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione – Parte 1: Misurazione e formato di file";
- UNI 11356: "Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione";
- UNI 11248: "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche";
- UNI EN 13201- 2: "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali";
- UNI EN 13201-3: "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni";
- UNI EN 13201-4: "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 6 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

- UNI EN 13201-5: “Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche”;
- CEI EN 61347-1: “Unità di alimentazione di lampada – Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza”;
- CEI EN 61347-2-1 (sicurezza)+ CEI EN 60927 (prestazioni): “Unità di alimentazione di lampade Parte 2.1: Prescrizioni particolari per dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore)”;
- CEI EN 61347-2-3 (sicurezza) + CEI EN 60929 (prestazioni): “Unità di alimentazione di lampade – Parte 2.3: Prescrizioni particolari per alimentatori elettronici per lampade tubolari a fluorescenza”;
- CEI EN 61347-2-8 (sicurezza) + CEI EN 60921 (prestazioni): “Unità di alimentazione di lampade – Parte 2.8: Prescrizioni particolari per alimentatori elettromagnetici per lampade tubolari a fluorescenza”;
- CEI EN 61347-2-9 (sicurezza) + CEI EN 60923 (prestazioni): “Unità di alimentazione di lampade – Parte 2.9: Prescrizioni particolari per alimentatori elettromagnetici per lampade a scarica”;
- CEI EN 61347-2-13 (sicurezza) + CEI EN 62384 (prestazioni): “Unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED”;
- CEI EN 60838-2-2: “Portalampe eterogeni – Parte 2.2: Prescrizioni particolari – Connettori per moduli LED”;
- UNI EN 40-2: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 2: Requisiti generali e dimensioni”;
- UNI EN 40-3-1: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 3.1: Specifica dei carichi caratteristici”;
- UNI EN 40-3-3: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 3.3: Progettazione e verifica”;
- UNI EN 40-4: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 4: Requisiti per pali per illuminazione di calcestruzzo armato e precompresso”;
- UNI EN 40-5: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 5: Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio”;
- UNI EN 40-6: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 6: Requisiti per pali per illuminazione pubblica di alluminio”;
- UNI EN 40-7: “Pali per illuminazione pubblica – Parte 7: Requisiti per pali per illuminazione pubblica di compositi polimerici fibrorinforzati”;
- UNI 11431: “Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso”;
- CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua”
- CEI 11-1, “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali
- C.E.I. 11-8 Norme per gli impianti di messa a terra
- C.E.I. 11-11 Norme per gli impianti elettrici negli edifici civili
- CEI 11-17 Impianti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell’energia elettrica, “Modalità di posa di cavi interrati
- CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione. Interruttori di manovra.
- CEI 20-21 Cavi elettrici non propaganti l’incendio
- CEI 23-26 Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori.
- CEI 23-29, fascicolo n. 1260 del 1 novembre 1989, “Cavidotti in materiale plastico
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare
- CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 7 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	--

- CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- CEI EN 61386-25 Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
Parte 25: Prescrizioni particolari per i dispositivi di fissaggio
- Testo Unico 81/08 Norme di sicurezza sui luoghi di lavoro
- D.M. 22/1/08 n° 37 Norme per la sicurezza degli impianti
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285, "Nuovo Codice della Strada" e successive integrazioni e modifiche", (in particolare al D.Lgs n. 360/93)
- Direttive per redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico (art. 36 del D.Lgs. 285/92), supplemento ordinario n. 77 alla 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
- Decreto 1° ottobre 2013 del Ministro dello Sviluppo Economico e del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, "Specifiche tecniche delle operazioni di scavo e ripristino per la posa di infrastrutture digitali nelle infrastrutture stradali"
- D.Lgs. 3/4/2006 n° 152 Norme in materia ambientale
- D.Lgs. 28/2011 - DPR 74/2013 - D.Lgs. 102/2014 Norme in materia di risparmio energetico
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo
- Normative INAIL
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica locale (E-Distribuzione) e della società italiana per l'esercizio telefonico (TELECOM) e/o altri Enti coinvolti nella realizzazione per presenza di sottoservizi.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 8 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

3. PROGETTAZIONE

La progettazione sarà a totale cura del Lottizzante mezzo proprio progettista, basandosi sui documenti di progetto preliminare e dai nuovi rilievi eseguiti autonomamente in campo. Il Progettista si impegna a redigere la documentazione come sotto elencata in conformità al progetto e consegnarne alla Scrivente n. 3 copie cartacee oltre che nei file sorgenti (anche in formato modificabile) su supporto informatico.

La documentazione dovrà essere consegnata nelle seguenti modalità:

- elaborati grafici in formato DWG (planimetrie quotate);
- tabella riepilogativa formato Excel editabile (“file unico”), contenente tutti i dati degli elementi costruttivi di ciascun nuovo punto luce – linea alimentazione, sostegno, corpo illuminante, ecc;
- cartografia in formato GIS editabile;
- copia di ogni documento in formato PDF con timbro e firma del professionista.

Tutte le copie dovranno essere opportunamente dotate di timbro e firma del professionista.

E’ onere del Lottizzante depositare il progetto presso tutti gli Enti previsti, secondo la natura delle opere (es. Soprintendenza, Genio Civile per conto SUE), ed ottenere tutte le autorizzazioni necessarie alla fase realizzativa. Le autorizzazioni devono essere allegate alla documentazione consegnata. In assenza delle stesse non si procederà alla successiva presa in carica dell’impianto.

Il progetto dovrà essere costituito dalle seguenti sezioni:

- **Sezione 1: Progetto illuminotecnico** corredato da relazione generale, specialistica e computo metrico estimativo. Dovrà contenere la classificazione stradale e l’individuazione dei fattori di rischio che hanno portato alla definizione delle classi di progetto e di esercizio, con particolare dettaglio alla riduzione del flusso nelle ore centrali. Il progetto dovrà essere coerente con la Normativa Vigente e con il PRIC/DAIE in essere presso il Comune.
- **Sezione 2: progetto costruttivo opere elettriche ed edili.** In questa sezione gli elaborati dovranno essere contenere su planimetrie quotate le esatte metrature di cavo, scavo, giunti, ecc. ed ogni dettaglio costruttivo utile per effettuare tutti gli approvvigionamenti e le attività di cantiere necessarie.
- **Sezione 3:** Piano di manutenzione, PSC, fascicolo dell’opera.
- **Sezione 4:** elaborati di As-built a termine della realizzazione.

Sono richiesti i seguenti elaborati progettuali, costituenti il corpo delle sezioni sopra esposte:

- 3.1.1 Documento obbligatorio** dichiarante che la realizzazione del progetto è stata effettuata seguendo la regola dell’arte “*Dichiarazione di realizzazione impianto di illuminazione pubblica a regola d’arte L. 186/68*”;
- 3.1.2 Elenco elaborati;**
- 3.1.3 Relazione Generale;**
- 3.1.4 Relazione Tecnica Specialistica** nella quale sono da integrare:
 - Classificazione stradale;

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 9 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	---	--

- Calcoli illuminotecnici;
- Pianificazione degli orari di funzionamento degli impianti, concordata con l'Amministrazione, dove descrivere per ogni quadro di alimentazione, le programmazioni dei regolatori di flusso per l'accensione e parzializzazione degli impianti di illuminazione, nonché i livelli massimi di parzializzazione ottenibili compatibilmente con le classi illuminotecniche di esercizio;
- Analisi dei risparmi energetici ottenibili con le regolazioni espressi in kWh/anno e TEP/anno, con chiare indicazioni delle ipotesi di calcolo adottate;
- Schede tecniche delle apparecchiature da installare per i nuovi punti luminosi (in goni componente: cavidotti, plinti, pozzetti, chiusini, cavi, sostegni, corpi illuminanti);
- Schede tecniche dei componenti del telecontrollo;
- Schede tecniche quadri di alimentazione;
- Descrizione dei particolari costruttivi relativi alle nuove opere o alla modalità di esecuzione degli interventi di adeguamento/accorpamento opere già esistenti;

3.1.5 Elaborato in formato **Excel "FILE UNICO"** di integrazione alle informazioni censite contenente tutti i dati di progetto post riqualifica (elenco dati da concordare con ENGIE) a carattere indicativo:

- Potenza lampada [W] (taglia, progetto ed esercizio)
- Codice lampada con evidenza della tipologia di ottica
- Quadro elettrico (con indicazione POD o Forfait) e dorsale di alimentazione
- Percentuale di riduzione del flusso luminoso previsto con relativa potenza e orario
- Indice di resa cromatica
- Temperatura di colore
- Efficienza lampada [lm/W] (dato non necessario se l'indice di Resa Cromatica ≥ 60)
- Efficienza sistema [lm/W]
- Superficie stradale complessivamente illuminata [mq]
- Superficie complessiva delle zone di conflitto [mq]
- Altezza e tipologia del sostegno
- Codice corpo illuminante proposto
- Codice nodo telecontrollo

3.1.6 Relazione impianto elettrico (Relazione contenente le ipotesi di calcolo ed il software utilizzato nel dimensionamento e verifica di tutte le componenti elettriche interessate: quadro, linea e carico finale ed ausiliari. Devono essere altresì inclusi, per ciascun quadro elettrico, elaborati quali: schemi unifilari, tabelle riepilogative di calcolo e verifica, coordinamento ausiliari;

3.1.7 Relazione di verifica strutturale (sostegni, tesate, chiusini, plinti ed opere edili);

3.1.8 Elaborati grafici esecutivi (inquadramento planimetrico in formato A1 ed A3) con indicazione delle seguenti informazioni:

- Posizionamento dei punti luce (censimento puntuale e tipologico degli impianti mediante redazione cartografica GIS);
- Attuare nomenclatura tutti i punti luce con un codice alfanumerico in relazione al quadro di appartenenza e al codice progressivo da censimento, considerando ed integrando le nuove realizzazioni e gli accorpamenti;

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 10 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

- Impaginazione delle tavole di progetto esecutivo in formato A3 in relazione ai quadri di alimentazione. Riportare, dettagliatamente, il nome di tutte le vie all'interno dello stralcio in oggetto e i relativi punti luce sottesi al quadro di appartenenza.
- POD di alimentazione e relativi quadri, con indicazione dei punti luce asserviti da ciascuno, lunghezza delle dorsali e componenti di telecontrollo;
- Collegamenti elettrici con gli impianti già esistenti;
- Percorsi dei cavidotti da posare;
- Predisposizione dei nuovi impianti e valutazione di quelli esistenti per la posa di cavidotti di fibra ottica, con relativo regolamento per la condivisione attuale o futura dell'infrastruttura.
- Dettagli tecnici dei punti particolari (sezioni cavi, pozzetti, morsettiere...);
- Inquadramento esecutivo e computo degli scavi in accordo al piano scavi (se presente) emesso dall'Ente;
- Possibili interferenze con sottoservizi;
- Schemi elettrici dei nuovi quadri;
- Progetto elettrico di ogni quadro completo di verifica delle protezioni, dimensionamento in accordo alle potenze elettriche installate su ogni linea e dispersioni calcolate in accordo alla norma.

3.1.9 Particolari costruttivi e di installazione degli elementi d'impianto:

- Fascicolo tecnico con il dettaglio di tutte le attività da eseguire a partire dall'approntamento del cantiere al dettaglio relativo allo scavo, alle modalità di installazione di pali, bracci, sostegni e tesate aeree per consentire all'impresa terza di eseguire le prestazioni richieste per la realizzazione dell'opera a perfetta regola d'arte; si ritiene altresì inclusa la descrizione delle modalità di lavoro in zone di promiscuità elettrica / lavori sotto tensione

3.1.10 Piano di Manutenzione (in coerenza con la normativa vigente e le migliorie offerte in sede di gara)

3.1.11 Computo Metrico Estimativo, con riferimento al prezzario indicato dal Capitolato Speciale.

3.1.12 Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all' Art. 10 del D. Lgs. N. 81/2008

3.1.13 Verifica e conferma del **piano illuminotecnico** consegnato in fase di progettazione preliminare comprensiva di eventuale revisione;

3.1.14 Elenco dettagliato di tutte le lavorazioni inerenti il rifacimento delle linee elettriche;

3.1.15 Realizzazione di tutti gli schemi elettrici unifilari di linee e quadri elettrici;

3.1.16 Relazione tecnica descrittiva di tutti i calcoli elettrici (dimensionamento cavi, scelta quadri elettrici, verifica delle protezioni, ecc...);

3.1.17 Cronoprogramma delle attività;

3.1.18 Autorizzazioni e permessi;

La documentazione come sopra dovrà essere aggiornata in fase di **As Built**.

La progettazione dovrà tener conto delle prescrizioni sulla qualità dei materiali e delle opere (come specificato in seguito) e delle seguenti linee guida generali:

- Tutti gli impianti dovranno essere in Classe II
- Corpi illuminanti rigorosamente LED di marca e tipologia similari a quelli già presenti sul territorio comunale (AEC), nella versione più recente disponibile sul mercato e con le migliori classi di efficienza energetica;
- Temperatura di colore pari a 4000 K;

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 11 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

- Tutti i corpi illuminanti devono prevedere profilo di riduzione con mezzanotte virtuale e predisposizione a TLC da quadro
- Tutte le linee di distribuzione dovranno essere del tipo FG16OR avere sezione minima pari a 6 mmq (cavi di rame) o 10 mmq (cavi in alluminio), o oltre se la caduta di tensione dovesse risultare superiore al 4%;
- Tutte le linee elettriche dovranno essere interrate;
- Cavidotti di colore nero, unificati con DN 125 o 63 e marchio IMQ;
- Plinti e pozzetti della tipologia prefabbricata;
- Chiusini aventi dimensione 50x50 e luce 40x40 cm, classe di portata secondo luogo di posa;
- Punto di consegna (POD) dedicato al solo impianto IP, in vano dedicato e separato dal quadro elettrico di comando e potenza;
- Quadro elettrico di comando e potenza dedicato al solo impianto IP, chiavi unificate della tipologia "21";
- Differenziali a riarmo automatico con protezione "super immunizzati";
- Protezioni selettive e dedicate, curve di intervento del tipo "A";
- Potere di interruzione almeno pari a 6kV, o superiore, secondo calcolo corrente di cortocircuito presunta;
- Attivazione del quadro e dell'impianto mediante orologio astronomico (non si accettano crepuscolari);
- Per impianti con Pn sottesa maggiore a 2 kW, telecontrollo da remoto da quadro con monitoraggio in continuo (marca GestartWeb, Release 03.51);
- Per impianti con Pn superiore a 1,5 kW, si richiede tipologia di distribuzione trifase

La Scrivente si riserva 15 gg naturali e consecutivi per la verifica di quanto consegnato e la richiesta di eventuali integrazioni.

In assenza di note entro tali termini, vale la formula di "silenzio assenso" ed approvazione di quanto proposto.

Ad ogni integrazione il periodo di verifica riparte ex-novo.

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 12 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	---

4. REALIZZAZIONE OPERE

L'attività dovrà essere affidata ad impresa abilitata e tecnicamente idonea, aventi adeguate capacità tecnico organizzative per il pieno ed autonomo svolgimento della stessa sia in ambito esecutivo, sia in ambito di gestione documentale.

A termine attività l'impresa realizzatrice dovrà rilasciare le Dichiarazioni di Conformità e/o Corretta Posa su ogni parte di impianto realizzata e secondo la Normativa vigente.

Resta inteso che, dalla data di fine lavori ed oltre alle garanzie previste di Legge, l'impresa esecutrice si rende disponibile per un running test di 6 mesi (da data verbale di presa in carico impianti) in cui dovrà intervenire celermente per il ripristino di eventuali disservizi associati alle nuove installazioni.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 13 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

5. PRESA IN CARICO IMPIANTI

La presa in carico impianti avverrà nei seguenti termini e condizioni:

- Completezza del progetto presentato ed approvato
- Avvenuta esecuzione delle opere secondo progetto approvato
- Avvenuta consegna della documentazione di As-Built
- Avvenuta consegna delle Dichiarazioni di conformità e corretta posa
- Avvenuta attivazione del POD (si procederà a voltura entro 30 gg dal ricevimento, se pervenuta entro il 5° giorno del mese corrente; viceversa la voltura avverrà entro 60 gg)
- Avvenuto riconoscimento da parte dell'Amministrazione della variazione di perimetro a seguito acquisizione nuovi impianti
- Sopralluogo di verifica da parte del tecnico Engie (entro 10 gg lavorativi da data ricevimento verbale di fine lavori)

La presa in carico sarà certificata da apposito verbale firmato fra le Parti.

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 14 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	---

6. QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i componenti impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere adatti all'impiego nell'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ecc., alle quali potranno essere esposti e sottoposti durante l'esercizio.

Tutti i componenti dovranno, inoltre, essere rispondenti alle relative Norme CEI e UNI, alle tabelle di unificazione CEI - UNEL ed alla Legge 791/77 e successivi aggiornamenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali Norme e tabelle dovrà essere attestata, per quei prodotti ammessi al Marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea e dalla certificazione della ditta costruttrice.

In ogni caso, comunque, i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, tenendo conto dell'importanza della continuità del servizio e della necessaria manutenzione da effettuarsi nel tempo.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori delle stesse.

Tutte i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 15 di 40
		Rev:00 Date: 02/12/2019

6.1

6.1 CORPI ILLUMINANTI

Ogni corpo illuminante dovrà essere dotato di etichettatura inamovibile, all'interno del proprio vano ausiliare elettrico e esternamente al telaio/involucro, che riporti le seguenti marcature e informazioni:

- Marchio o nome del Fornitore e nome del corpo illuminante con numero LED;
- Codice del corpo illuminante;
- Anno di costruzione;
- Potenza nominale apparecchio;
- Simbolo di isolamento in Classe II;
- Grado di protezione IP e IK;
- Marcatura CE (per l'intera armatura), ENEC ed EMC (per i componenti elettrici);

6.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI

I corpi illuminanti in oggetto dovranno utilizzare moduli LED. Al fini di preservare un aspetto visivo unitario e semplificare le future attività manutentive, dovranno essere coerenti con il parco impiantistico esistente, pertanto di fornitura AEC (fatto salvo esigenze e prescrizioni di natura tecnica che non li rendessero adatti all'installazione).

I moduli, i relativi sistemi ottici e i sistemi di alimentazione a corredo dovranno essere contenuti all'interno del corpo dell'apparecchio stesso, il cui telaio dovrà essere realizzato in materiale metallico non ferroso (es. alluminio, ottone, rame), trattato con adeguati processi per garantire un'elevata resistenza alla corrosione.

La verniciatura, la quale non potrà essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione, sarà del colore definito in sede di ordine.

L'involucro e, in particolare il dispositivo di serraggio al sostegno, dovrà essere progettati in modo tale da agevolare l'installazione, utilizzando attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea; inoltre gli apparecchi e tutti gli accessori non devono avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Le guarnizioni impiegate per la sigillatura, devono avere materiali che sia in grado di mantenere nel tempo le caratteristiche di tenuta e devono sopportare sollecitazioni di tipo meccanico e termico.

Nel caso sia prevista una protezione delle sorgenti luminose (diffusore); questa dovrà essere piana, rientrare nei limiti imposti dalla **L.R.17/00** e garantire la non opacizzazione del materiale utilizzato per tutta la vita utile prevista (20 anni).

Il diffusore se verrà realizzato in vetro, dovrà essere temprato e presentare, ai sensi della norma CEI EN 62262, un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 8 ($IK \geq 8$). Si precisa che il diffusore, se presente, deve essere fissato al corpo illuminante con idonei sistemi di sicurezza anticaduta. Se realizzato in materiale plastico, dovrà esserne garantita la non opacizzazione per tutta la vita utile prevista, pari a 20 anni.

Il sistema ottico interno potrà essere costituito sia in materiale plastico, che in materiale metallico. Tale sistema deve garantire un'elevata qualità, un'alta efficienza e una facile pulizia dei prodotti.

6.1.2 CONDIZIONI DI ESERCIZIO

I corpi illuminanti dovranno garantire tutte le qualità prestazionali richieste nella presente specifica, in condizioni normali di servizio, con caratteristiche riportate in tabella 2.0.

DENOMINAZIONE	CARATTERISTICHE
Ambiente	Esterno

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 16 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

Temperatura ambiente	-20°C; +50°C
Umidità	40% ÷ 95%
Caratteristiche ambientali	Agenti corrosivi derivanti da traffico cittadino

6.1.3 FLUSSO LUMINOSO

Il flusso luminoso, dichiarato dal fornitore e utilizzato per i calcoli illuminotecnici, deve essere riferito al flusso luminoso uscente dall'apparecchio, realmente individuato in fase di rilievo fotometrico, nelle condizioni standard d'esercizio. Non verrà ritenuto rilevante il flusso luminoso nominale delle sorgenti LED utilizzate nel corpo lampada. Inoltre dovrà essere indicata la corrente di alimentazione del sistema LED (IA) e, ove necessario, i coefficienti di riduzione di flusso che facciano riferimento a eventuali differenze di alimentazione.

Il flusso luminoso deve essere mantenuto costante, CLO (*Constant Light Output*), innalzando progressivamente la corrente dei LED durante il normale funzionamento, questo per compensare il decadimento naturale del LED.

6.1.4 EFFICIENZA LUMINOSA (LM/W)

Dovrà essere dichiarata l'efficienza luminosa sia della sorgente luminosa (LED) che dell'apparecchio, al netto delle perdite. **Si richiede un valore minimo di efficienza luminosa pari a:**

- **135 Lm/W** per i corpi di tipologia stradale
- **110 Lm/W** per i corpi di tipologia arredo urbano
- **60 Lm/W** per i corpi di tipologia incasso a terra

I parametri sopra esposti sono tassativi, pena la mancata presa in carico dell'impianto.

6.1.5 ASPETTATIVA MINIMA DI VITA

Dovrà essere riportata la vita media espressa in anni (media 4200 ore/anno) del modulo LED. I valori dovranno essere riferiti alle normali condizioni di esercizio (tabella 2.0) con temperatura ambiente (Ta esterna al corpo illuminato) pari a 25°C e alla corrente di alimentazione del singolo LED (IA). Dovrà essere riportata la temperatura caratteristica tC (°C) per permettere ad Engie Servizi S.p.A. eventuali misure di verifica tramite proprio laboratorio o ente terzo accreditato. (Per tC LED si veda CEI EN 62031).

Si richiedono LED che abbiano Life Time di 100.000h L90B10 Ta25°C. La durata di vita utile, indica la percentuale di decadimento del flusso luminoso (parametro "L") riferita ad un numero di ore utili di funzionamento; il parametro "B" indica la percentuale di componenti che, raggiunte le ore utili di funzionamento, non mantengono le caratteristiche di flusso luminoso dichiarate.

Va precisato che, per quanto riguarda la vita media del modulo LED, andranno riportati i periodi necessari a far decadere il flusso iniziale al 90% (L90) calcolato a Ta=25°C.

Tempo vita media LED ≥ 20 anni @4200h/anno, in particolare:

- Nessun decadimento del flusso al momento dell'installazione;
- Decadimento del flusso totale non superiore del 1,7% dopo 2 anni;
- Decadimento del flusso totale non superiore del 3% dopo 4 anni;
- Decadimento del flusso totale non superiore del 5,5% dopo 6 anni.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 17 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

Per la sola tipologia di incasso a terra, aspettative di vita $\geq 70.000h$ L70B20 (Ta 25°C)

6.1.6 TEMPERATURA DI COLORE (K)

Gli apparecchi richiesti dovranno avere temperatura colore di 4000K.

6.1.7 RESA CROMATICA (CRI)

Le sorgenti LED di cui saranno dotati gli apparecchi dovranno avere un indice di resa cromatica (Ra) pari o superiore a 80.

6.1.8 SISTEMA OTTICO

Si richiede che l'apparecchio illuminante sia dotato di gruppo ottico asimmetrico, che abbia tipologie di ottiche con diverse emissioni (largo, medio, stretto). La possibilità di avere a disposizione più ottiche consente di raggiungere e migliorare i requisiti richiesti per una corretta illuminazione del manto stradale.

La possibilità di modificare l'emissione del flusso dopo l'installazione, anche parzialmente e mediante l'uso di accessori, costituirà requisito preferenziale in fase di valutazione tecnica.

6.1.9 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

In un'armatura a tecnologia LED si individuano tre componenti elettrici principali: Modulo LED, Alimentatore, Modulo di Telecontrollo. Questi elementi dovranno essere elettricamente interconnessi tra loro utilizzando preferibilmente cavo gommato o unipolare siliconico, in ogni caso è tassativo garantire il doppio isolamento. Il tutto dovrà essere fissato meccanicamente ad opportune staffe per evitare che l'accidentale fuoriuscita del cavo dal proprio morsetto possa portare a contatto parti attive con il telaio del corpo illuminante. I dispositivi elettronici che compongono l'armatura non devono prevedere collegamenti mediante terra funzionale.

6.1.9.1 MODULI LED

Il modulo LED, caratterizzante la sorgente luminosa del prodotto, è l'integrazione di più sorgenti LED elementari composte in differenti geometrie e opportunamente collegate e alimentate. Le caratteristiche dei LED devono essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura; si richiede che venga consegnata certificazione del costruttore/produttore dei LED utilizzati; inoltre dovranno essere fornite le seguenti informazioni:

- Produttore LED
- Numero LED
- Ottiche o micro-ottiche
- Corrente di Alimentazione (IA)

6.1.9.2 ALIMENTATORE

Il sistema d'alimentazione potrà essere costituito da uno o più driver di primaria azienda produttrice. Ogni driver dovrà poter pilotare uno o più circuiti in serie a seconda della tipologia costruttiva dell'apparecchio illuminante. L'alimentazione dei driver dovrà essere ad una tensione nominale di 230Vac o 24 Vac con un campo di variabilità di

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 18 di 40
		Rev:00 Date: 02/12/2019

almeno il $\pm 10\%$, frequenza di 50-60Hz ed avere a corredo la certificazione di prova all'immunità da picchi di tensione almeno fino a 10 kV.

Livelli di protezione superiori costituiranno requisito preferenziale in fase di valutazione tecnica. L'alimentatore dovrà essere progettato in modo da garantire un'alta impedenza in uscita ad armatura spenta.

Inoltre, tali dispositivi dovranno essere protetti in corrente, limitandola fino a quando le condizioni di guasto non saranno ripristinate.

I driver dovranno avere protocollo SR (Sensor Ready) e DALI 2.

Dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- Marca e modello dell'alimentatore
- Tipo di alimentazione LED (Corrente o tensione costante)
- Potenza elettrica assorbita [W];
- Specificare tutti i CLO (*Constant Light Output*);

Si sottolinea che il valore di potenza da riportare è pari al complessivo dell'apparecchio ovvero la somma della sorgenti luminose (LED), l'alimentatore (comprese le perdite dovute ad un rendimento non unitario a pieno carico che comunque dovrà essere superiore al 90%) ed eventuali accessori contenuti nell'apparecchio stesso.

Il fornitore dovrà consegnare il software di configurazione del driver, permettendo la successiva configurazione dei moduli in autonomia da parte di Engie Servizi S.p.A.

6.1.10 CONFIGURAZIONI DI FABBRICA – DIMMING MEZZANOTTE VIRTUALE

Il fornitore dovrà prevedere configurazione di fabbrica del driver mediante «mezzanotte virtuale». Questo sistema stand-alone offre l'enorme vantaggio di dimmerare l'apparecchio di illuminazione senza richiedere dispositivi o cablaggi aggiuntivi; il sistema è infatti già integrato nell'alimentatore elettronico. La riduzione del flusso luminoso avviene attraverso un processo di autoapprendimento dell'apparecchio, che, in funzione degli orari di accensione e spegnimento pregressi, determina l'ipotetica «mezzanotte virtuale» come media tra l'istante di accensione (tramonto) e quello di spegnimento (alba).

Il Fornitore dovrà trasmettere i profili di configurazione della riduzione del Flusso disponibili e conseguente risparmio energetico ottenibile per poter, in accordo alle indicazioni di Engie Servizi S.p.A., individuare il profilo più idoneo all'installazione di ogni singolo corpo illuminante o tipologia di corpi illuminanti. I profili comunicati da Engie dovranno essere preimpostati in fabbrica e dovrà essere fornito un file di riepilogo contenente le associazioni fra driver e singolo corpo illuminante. Il comando di dimmerazione dovrà essere del tipo DALI 2 ed essere predisposto per configurazione "Sensor Ready. In aggiunta, dovranno essere forniti ad ENGIE sia idonea cassetteria per collegamento PC (Preferibilmente RS-485 e/o USB) e sia software.

6.1.11 CARATTERISTICHE TERMICHE

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da non superare i 65 °C esterni dopo 24h di accensione continua con temperatura ambiente di 25 °C.

6.1.12 CARATTERISTICHE MECCANICHE

In questo paragrafo sono illustrate le caratteristiche minime costruttive del corpo illuminante.

6.1.13 DIMENSIONE E PESO APPARECCHIO

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 19 di 40
		Rev:00 Date: 02/12/2019

L'apparecchio dovrà rispettare tutti i parametri installativi derivanti dalle caratteristiche dei supporti su cui saranno montati. Il peso dell'apparecchio non deve superare i 15 Kg per corpi illuminanti stradali ed arredo urbano, 20 kg per i proiettori.

6.1.14 GRADO DI PROTEZIONE E CLASSE DI ISOLAMENTO

Il corpo illuminante deve garantire la protezione contro i contatti indiretti mediante l'isolamento in **classe II** e grado di protezione minimo $IK \geq 8$. Il vano del sistema di alimentazione e il gruppo ottico devono presentare, in conformità con la CEI EN 60529, un grado di protezione minimo **IP66**.

Per corpi illuminanti per i quali sono previsti attività di retrofit, è richiesto un grado protezione IP67 certificato dalla casa madre produttrice.

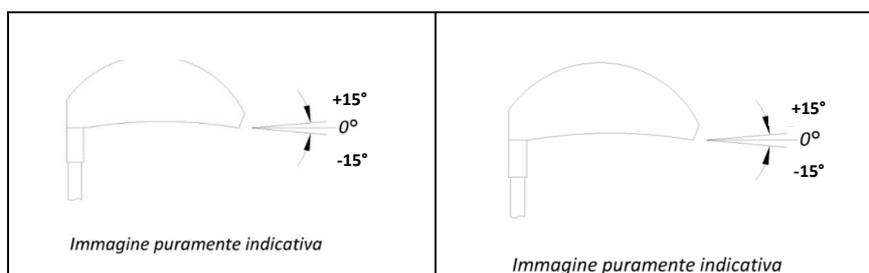
Solo per gli punti luce del tipo "incassi a terra" il gradi di protezione agli impatti meccanici esterni è richiesto di **IK \geq 09**

6.1.15 TIPOLOGIA DI ATTACCO AL PALO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio illuminante, realizzato con sistema a bicchiere e solidale alla struttura portante, è la parte necessaria per il fissaggio dell'apparecchio al sostegno. Le modalità di posa possono essere di tipo testa-palo o su palo con braccio, avente, in entrambi i casi, un codolo di diametro pari a $\varnothing=60$ mm, $\varnothing=76$ mm oppure $\varnothing=90$ mm; peraltro il dispositivo di fissaggio al palo deve permettere due posizioni con inclinazione variabile rispetto al piano stradale di: $-15^\circ \div +15^\circ$ (posa a testa-palo – Fig. 1) e $-15^\circ \div +15^\circ$ (posa con braccio – Fig. 2), la cui installazione dovrà avvenire utilizzando arnesi e attrezzi di comune dotazione al personale tecnico, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza.

Il suddetto dispositivo deve essere dotato di carenatura anti-nidificazione, deve permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso e garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm.

Tutta la bulloneria impiegata deve essere imperdibile e realizzata in acciaio inossidabile non inferiore ad AISI-304 e, inoltre, deve presentare tutti gli accorgimenti che impediscano l'allentamento del serraggio nel tempo (utilizzando ad esempio bulloneria autobloccante).



6.1.16 CONNESSIONE ALLA MONTANTE

La connessione della montante all'apparecchio illuminante dovrà essere fatta mediante morsettiera in classe II, con serraggio meccanico (es. pressa cavo) saldamente vincolato al telaio e adeguato alle sollecitazioni che il peso della montante può produrre.

I corpi illuminanti dovranno inoltre essere corredati di un connettore (presa più spina a due poli) con le seguenti caratteristiche: connessione a bussola o pin a crimpare oppure ibrida pin/bussola; aggancio a ghiera; grado di protezione IP 68; connessione presa-spina a due poli; resistenza meccanica adeguata alle sollecitazioni derivanti dal peso della montante. La spina sarà collegata ad uno spezzone di cavo gommato (FG16OR16 0,6-1 Kv 2x2.5mm²) di lunghezza 10 cm circa, dall'ingresso del dispositivo di fissaggio al palo. Sia la spina che il cavo dovranno essere serrati meccanicamente in modo tale da evitare che quest'ultimo si sfilisca a causa del peso della montante; tutte le connessioni elettriche dovranno essere in classe II.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 20 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

Si precisa che cavo più connettore (presa più spina) devono essere considerati parte integrante del corpo illuminante. Il passaggio del cavo della montante, all'interno del dispositivo di ancoraggio al sostegno, deve essere progettato in maniera tale che non si verifichino schiacciamenti, tagli, abrasioni o danni di qualsiasi tipo alle guaine.

6.1.17 ACCESSIBILITÀ

L'apparecchio deve prevedere l'accessibilità ai componenti interni con attrezzi di uso comune (è preferibile l'accesso senza l'ausilio di utensili). I cablaggi e le connessioni dovranno essere realizzate nel pieno rispetto della classe II, i connettori utilizzati dovranno inoltre garantire un grado di protezione minimo IP20.

Se l'accesso ai componenti dell'apparecchio prevede l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, dovrà essere previsto un sistema di blocco, ad esempio guida a compasso, per impedirne la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura dovrà essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

Viceversa, se l'accesso ai componenti è garantito dall'apertura di un coperchio inferiore al corpo dell'apparecchio, questo dovrà essere assicurato da opportuno dispositivo di ritenuta anticaduta (ad esempio cordino in acciaio).

L'apparecchio dovrà essere corredato di Manuale d'uso e Manutenzione con l'indicazione delle operazioni e procedure previste per gli interventi sui moduli, delle modalità operative e gli utensili da utilizzare come richiesto nel paragrafo 10.1.

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da non superare i 65 °C esterni dopo 24h di accensione continua con temperatura ambiente di 25 °C.

6.1.18 DOCUMENTAZIONE

Il fornitore dovrà trasmettere per ogni tipologia di corpo illuminante la seguente documentazione:

6.1.18.1 CERTIFICAZIONI E CONFORMITÀ

Il fornitore dovrà consegnare ad Engie Servizi S.p.A. la seguente documentazione aggiuntiva, rilasciata da laboratorio accreditato:

- Specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni;
- Rapporto del rilievo fotometrico e file in formato *.ldt* per ogni apparecchio;
- Marcatura ENEC (per componenti elettrici ed elettronici) in corso di validità;
- Sicurezza fotobiologica;
- Certificato marcatura CE;
- Certificazione compatibilità elettromagnetica EMC comprensiva dei grafici delle misure effettuate;
- Certificazioni relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (ad esempio collanti, mastici, guarnizioni, ecc.);
- Certificazione IPEA di ogni singolo corpo illuminante;
- Certificazioni di conformità (si rimanda al paragrafo 5.3);
- Certificazione grado di protezione IP

6.1.18.2 RILIEVO FOTOMETRICO

Il fornitore dovrà comunque fornire, pena l'esclusione, la seguente certificazione rilasciata da laboratori terzi accreditati, per quel che riguarda gli aspetti illuminotecnici, elettrici, elettronici e meccanici. Inoltre si dovrà provvedere a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 21 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

la misurazione fotometrica dell'apparecchio, sotto forma di file standard normalizzato commerciale "**Eulumdat**", che dovrà riportare:

- la temperatura ambiente durante la misurazione;
- la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
- la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
- le specifiche della sorgente luminosa utilizzata per la prova;
- la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
- la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.

6.1.18.3 MANUALE

E' necessario che tutte le informazioni utili a garantire l'installazione, l'uso e la manutenzione siano riportate nelle istruzioni fornite dal costruttore a corredo di ogni apparecchio illuminante.

Tali informazioni dovranno essere presentate ad Engie Servizi S.p.A. in un Manuale d'Uso e Manutenzione riportando almeno i seguenti punti:

- **GARANZIA:**
 1. condizioni;
 2. durata
 3. termini di esclusione dalla garanzia;
- **PRESCRIZIONI DI SICUREZZA;**
- **DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DIMENSIONALI (compreso il peso);**
- **SCHEMI ELETTRICI DEI CABLAGGI;**
- **SCHEMA DI MONTAGGIO DELL'APPARECCHIO SU PALO;**
- **SCHEDE PER LA MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA;**

Il mancato riscontro di quanto su elencato costituirà l'esclusione della valutazione della presa in carico.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 22 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

6.2 PALI, SBRACCI E DISPOSITIVI DI SOSTEGNO

Le prestazioni / caratteristiche che devono soddisfare i pali sono indicate di seguito: resistenza alla spinta del vento ed alle sollecitazioni meccaniche, resistenza alla corrosione, minime esigenze di manutenzione, con riferimento a dimensioni proporzionate e presenza di finestra di ispezione.

Il nuovo sostegno sarà del tipo trafilato, di altezza e spessore variabile, con o senza sbraccio a seconda delle necessità, adeguato alle dimensioni e caratteristiche della carreggiata stradale in esame e conterrà le seguenti lavorazioni:

- Etichettatura con marchiatura CE
- Spessore 4 mm per tutte le tipologie ed altezze;
- fascia termo-restringente al posto del collarino in cemento, al fine di aumentare il livello di sicurezza e di curabilità del sostegno nel tempo, evitando le infiltrazioni ed i ristagni dell'acqua piovana;
- zincatura a caldo;
- verniciatura con vernici idonee a garantire la migliore durabilità nel tempo. I pali dovranno essere progettati per resistere alle seguenti sollecitazioni:
- dimensionamento previsto per presenza di un apparecchio di illuminazione con sezione trasversale 800 X 250 mm e massa pari a 17 Kg.
- dimensionamento previsto per presenza, sui sostegni più alti di 5,50 m, di un pannello 1.000 x 1.400 mm, posto in asse al sostegno, a 3 m dal suolo (lato inferiore di 1.000 mm);
- condizioni più sfavorevoli sul territorio nazionale circa la velocità del vento, rugosità del terreno, altre condizioni al contorno (secondo DM LL.PP. 9-1-1996 e UNI EN 40-3 1 e 2 del 2000).

Per ciò che riguarda l'installazione dei pali, sia con plinto che con piastra di ancoraggio, occorrerà comunque attenersi a quanto dispongono le seguenti norme:

- UNI EN 40-2: Pali per illuminazione. Dimensioni e tolleranze
- UNI EN 40-5: Pali. Alloggiamenti elettrici e passaggi dei cavi.

I pali, sbracci e dispositivi di sostegno, dove non diversamente specificato, dovranno essere esteticamente simili a quelli presenti nelle medesime parti di impianto, al fine di mantenere uniformità estetica.

Tutti i sostegni dovranno essere identificati da etichetta identificativa del numero sequenziale impianto; tale attività, per coerenza con parco impiantistico esistente, **sarà svolta direttamente da Engie al costo una tantum di 1€/sostegno, da riconoscersi prima della presa in carico impianto.**

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 23 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

7. SCAVI E REINTERRI

Si prevede la realizzazione di nuovi cavidotti interrati, mediante lo scavo di trincea a sezione ristretta e obbligata con mezzi meccanici e, se necessario, con completamento a mano per superare eventuali sottoservizi esistenti.

La verifica preliminare di presenza sottoservizi mediante mezzi non distruttivi è da considerarsi inclusa fra le attività di scavo. Engie è pertanto sollevata da ogni eventuale danno verso impianti esistenti di Enti Terzi, i cui oneri di ripristino saranno direttamente ed interamente imputati all'impresa esecutrice.

Quanto rilevato dovrà essere comunicato ad Engie per condivisione delle modalità operative da perseguirsi con la DL.

I manufatti realizzati dovranno essere posti possibilmente fuori dal piano viabile o, dove non tecnicamente possibile o non economico, in posizioni sicure, tali da consentire le migliori condizioni lavorative, facili da raggiungere e ben visibili.

In caso di opere su terreni non piani, le stesse dovranno essere preferibilmente realizzate sui cigli a monte della carreggiata.

La larghezza della trincea è determinata dalla profondità di posa e dal diametro del cavidotto, dovendo essere tale da consentire la sistemazione del fondo, il collegamento dei cavidotti con eventuali manicotti di giunzione e naturalmente l'agilità al personale. La profondità di scavo prevista è pari ad 80 cm su strada asfaltata e 65 cm altrove, con larghezza minima da assicurarsi pari a 350 mm, incrementabile in caso di peculiari necessità di posa o manutentive fino a 500 mm.

La suddetta trincea dovrà essere eseguita con spalle diritte a piombo e con fondo netto, pulito e perfettamente in piano ed ogni caso bisogna procedere in modo da prevenire o impedire scostamenti o franamenti, ad assicurare la circolazione stradale e l'accesso alle abitazioni ed ai negozi; a garantire l'incolumità delle persone mediante la posa di opportuni ripari, recinzioni, passerelle ed appropriate segnalazioni diurne e notturne; a mantenere in ogni caso la continuità del transito su strade e marciapiedi, provvedendo se necessario a richiedere l'intervento delle opportune Autorità per eventuale temporanea sospensione appartenenti ad Enti diversi.

Il taglio della pavimentazione stradale, se in conglomerato bituminoso, dovrà essere eseguito con frese o taglierine in modo netto e rettilineo senza dissestare la pavimentazione adiacente; nel caso di sgretolamenti, si rettificcherà il taglio prima del ripristino.

Dovrà essere verificato ed assicurato per i lavori di scavo e su tutta l'area interessata dagli interventi, il perfetto smaltimento delle acque meteoriche e di scarico della strada con il mantenimento delle quote attuali delle banchine o dei marciapiedi con eventuale risagomatura sia della scarpata, per mezzo con terreno vegetale, che del fosso di raccolta acque meteoriche o del marciapiede. Eventuali danni od incidenti a cose e persone per causa o conseguente a ristagno di acqua sulla sede viaria, franamenti o scoscendimenti della banchina saranno a completa responsabilità dell'Impresa.

È implicito che in sede di esecuzione degli scavi si dovrà porre ogni cura perché il materiale di sterro accumulato non arrechi intralci al traffico e all'accesso delle proprietà pubbliche o private, nonché al libero deflusso delle acque comunque scorrenti in superficie, le quali non dovranno in nessun caso riversarsi negli scavi eseguiti. Lo smaltimento di ogni materiale di risulta dovrà avvenire in accordo alle normative vigenti in materia.

Durante le fasi di escavazione dovrà essere posta particolare attenzione alle seguenti misure di sicurezza:

- l'obbligo, durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, di approntare tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 24 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

scavi aperti non protetti;

- l'obbligo durante le ore notturne della segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sulla sede stradale, che dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare;
- l'obbligo di riporto su tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) del nome della Ditta appaltatrice o subappaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico;

In caso di durata superiore a sette giorni lavorativi deve essere apposto, a cura e spese del concessionario, apposito pannello recante le seguenti indicazioni:

- estremi del titolo autorizzativo rilasciato dall'ente competente ai sensi dell'art. 26 del codice della strada;
- denominazione della ditta titolare del titolo autorizzativo e dell'impresa esecutrice dei lavori;
- inizio e termine previsto dei lavori;
- recapito e numero telefonico del responsabile del cantiere.

Le operazioni di scavo, eseguite su strada asfaltata, bianca o terreno vegetale, devono prevedere il completo ripristino delle condizioni iniziali.

Le terre di scavo di risulta, come ogni altro rifiuto prodotto, devono essere gestite e smaltite secondo la normativa vigente.

Il reinterro degli scavi su banchina e/o marciapiede dovrà avvenire con materiale inerte, proveniente dallo scavo della trincea stessa.

Il reinterro degli scavi su sede stradale dovrà avvenire con materiale misto stabilizzato, proveniente dallo scavo della trincea adeguatamente selezionato e compattato, con bagnatura e costipamento strato per strato con impiego di motovibratore.

Dovrà essere prevista l'immediata chiusura e pulizia dell'area di scavo a termine posa cavidotti.

Dovrà essere prevista la posa di nastro monitore rosso o giallo con scritta nera "CAVI ELETTRICI" da posare ad una altezza di almeno 35 cm dal piano viabile di rotolamento in caso di strada asfaltata, 20 cm altrove.

Il ripristino del manto stradale dovrà avvenire mediante:

- Massicciata stradale realizzata in mista naturale dello spessore minimo di 40 cm, opportunamente stabilizzata e compattata;
- Strato in tout - venant di spessore minimo 5 cm;
- Strato di bynder di spessore minimo 7 cm perfettamente complanare al piano stradale.

Ad assestamento avvenuto, minimo 15 giorni e comunque non oltre due mesi dal termine dei lavori, il ripristino definitivo del taglio stradale dovrà avvenire nel seguente modo:

- Fresatura del manto stradale per tutta la sua lunghezza e per una larghezza pari a quella del taglio aumentata di metri 1 per ogni parte dello scavo o fino al ciglio stradale o cordolo del marciapiede;
- Colata di emulsione bituminosa liquida al fine di evitare infiltrazioni e di congiungere l'esistente sedime con il nuovo;
- Strato di manto d'usura di spessore minimo 3 cm perfettamente complanare al piano stradale;

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 25 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

- Sigillatura longitudinale della giunzione tra il nuovo ed il vecchio tappeto di usura con mastice bituminoso.

Il conglomerato bituminoso a caldo, binder, dovrà essere realizzato con pezzatura da 3 a 6 cm di diametro da miscela di pietrisco e sabbia, impastato a caldo con bitume in misura tra il 2% e 3% del peso degli inerti. La posa dello stesso dovrà avvenire con scarifica del fondo e raddrizzatura profili esterni del taglio, macchina vibrofinitrice e rullatura.

Il tappeto d'usura dovrà essere costituito da graniglia e pietrisco di due granulometrie, filler compreso fra il 5% e il 7,5%, avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CNR BU n°34), confezionato a caldo in idoneo impianto con bitume in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti. Il legante di ancoraggio deve essere in ragione di 0,7 kg/mq di emulsione bituminosa al 55%.

Non sono ammessi, per qualsiasi motivo, ripristini, sia trasversali sia longitudinali, mediante tappeto d'usura a sormonto.

Il ripristino del manto d'usura dovrà essere garantito 365 giorni all'anno, in prima data utile con le condizioni meteo.

I mezzi operanti in cantiere dovranno essere opportunamente puliti prima degli spostamenti, così da evitare la dispersione di materiale terroso e/o di altra natura sulle strade e territorio comunale immediatamente circostante l'area di cantiere.

Al termine dei lavori di ripavimentazione del piano viabile bitumato, sia per scavi in attraversamento che in parallelismo, dovrà essere obbligatoriamente ripristinata la segnaletica stradale orizzontale e verticale esistente in precedenza.

L'impresa realizzatrice rimarrà responsabile dell'esecuzione dei lavori per un periodo di tre anni dal termine dei medesimi, ovvero dalla data certificata con apposito verbale. Durante il periodo indicato, l'impresa realizzatrice dovrà provvedere alla sistemazione del taglio ogni qualvolta si verifichi un cedimento parziale o totale. Il ripristino, in caso di cedimento, dovrà essere immediato ed a carico dell'impresa realizzatrice.

7.1 CAVIDOTTI

I cavidotti saranno realizzati mediante posa di tubo in polietilene ad alta densità, corrugato flessibile a doppia parete (liscio all'interno per il perfetto infilaggio dei cavi, corrugato all'esterno per una maggiore resistenza meccanica). Sarà provvisto di marchio del fabbricante e IMQ, CE o altra certificazione equivalente. Il cavidotto dovrà avere notevole resistenza chimica alle sostanze acide e basiche, idrocarburi, detersivi, infiammabili e acqua. Dovrà essere di colore nero o grigio scuro (in alternativa valutabile anche colore rosso) e dotato di cavetto interno (tirafilo) in acciaio zincato.

I cavidotti delle dorsali di distribuzione avranno diametri unificati pari a DN 125.

I cavidotti di collegamento del singolo pozzetto al palo utilizzatore avranno diametro DN63.

Le tubazioni dovranno essere posate a profondità costante lungo l'intero tracciato, intendendo con ciò in corrispondenza dei pozzetti non dovranno risalire, pertanto è necessario verificare preventivamente la presenza di sottoservizi lungo lo stesso mediante tecniche non distruttive.

I cavidotti devono essere disposti in modo che qualsiasi operazione che si preveda debba venire effettuata su una condotta non rischi di causare danni alle altre.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 26 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

La profondità di interramento minima è pari a 80 cm su strada asfaltata e 65 cm altrove, salvo prescrizioni particolari da concordarsi con Engie per interferenze con sottoservizi esistenti o prescrizioni degli Enti proprietari.

Nella posa dei tubi è necessario osservare le distanze minime indicate dalla legislazione vigente rispetto alle tubazioni o condotti di altri sotto servizi quali ad esempio acquedotti, tubazioni gas, telecomunicazioni, cisterne, depositi carburanti, linee MT, strade, ferrovie ecc.e/o eventuali ulteriori prescrizioni da parte dell'Ente proprietario.

In rapporto alla modalità di posa progettuale scelta, i cavidotti potranno essere delle tipologie sotto descritte.

Posa in bauletto di calcestruzzo

- Cavidotto in polietilene a doppia parete tipo ENEL Conforme alla norma CEI EN 50086 – 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Classe N. Rigido stabilizzato ai raggi U.V.: garanzia 18 mesi dalla data di produzione. Resistenza allo schiacciamento: > 250N. Realizzato in HD PE, esterno corrugato di colore nero, interno liscio.

Il cavidotto dovrà essere affondato in bauletto di calcestruzzo da 35x35 cm, opportunamente centrato al suo interno.

Il cls adottato dovrà prevedere una vita nominale dell'opera > 50 anni.

Il cls dovrà considerare una classe di esposizione XF2, prevedere un contenuto minimo di cemento pari a 350 Kg/m³, avere classe di resistenza minima Rck 40, prevedere un rapporto acqua/cemento massimo di 0,5, classe di consistenza maggiore o uguale ad S4, dimensione massima dell'aggregato Dmax pari a 25.

Il bauletto di cls dovrà essere avvolto da strato di 5cm di ghiaia sabbiosa (frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2232 <= 35% appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3) per sottofondo, rinfianco e coprimento.

Al fine di permettere le opportune verifiche, la data delle gettate dovrà essere comunicata alla Scrivente con almeno 24 ore di anticipo sull'esecuzione.

Dovranno essere inoltre trasmessi i DDT attestanti le qualità dei materiali adoperati.

In caso di mancato invio di quanto sopra, la Scrivente si riserva diritto di richiedere verifica strutturale di laboratorio delle opere realizzate (con oneri a carico del Subappaltatore)

Posa diretta nel terreno

In caso di strada bianca

- Cavidotto in polietilene a doppia parete tipo ENEL Conforme alla norma CEI EN 50086 – 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Classe N. Rigido stabilizzato ai raggi U.V.: garanzia 18 mesi dalla data di produzione. Resistenza allo schiacciamento: > 750N. Realizzato in HD PE, esterno corrugato di colore nero, interno liscio.

In caso di area verde:

- Cavidotto in polietilene a doppia parete tipo ENEL Conforme alla norma CEI EN 50086 – 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Classe N. Rigido stabilizzato ai raggi U.V.: garanzia 18 mesi dalla data di produzione. Resistenza allo schiacciamento: > 450N. Realizzato in HD PE, esterno corrugato di colore nero, interno liscio.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 27 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

In entrambi i casi deve essere previsto adeguato rinfianco in sabbia dello spessore minimo di 15 cm, successivo strato stabilizzato e compattato mediante reinterro con materiale proveniente dallo scavo fino al piano di rotolamento.

N.B. In caso di realizzazione cavidotto nelle immediate vicinanze di terreno agricolo, deve essere prevista la realizzazione in bauletto cls.

In tutte le tipologie di posa, dovranno essere previsti e considerati inclusi idonei manicotti di giunzione e guarnizioni elastomeriche sia fra i tratti di cavidotto delle dorsali, sia fra le singole derivazioni a pozzetto.

Dovrà inoltre essere prevista la posa di nastro monitore rosso o giallo con scritta nera “CAVI ELETTRICI ” da posare ad una altezza di almeno 40 cm dal filo superiore del tubo flessibile corrugato.

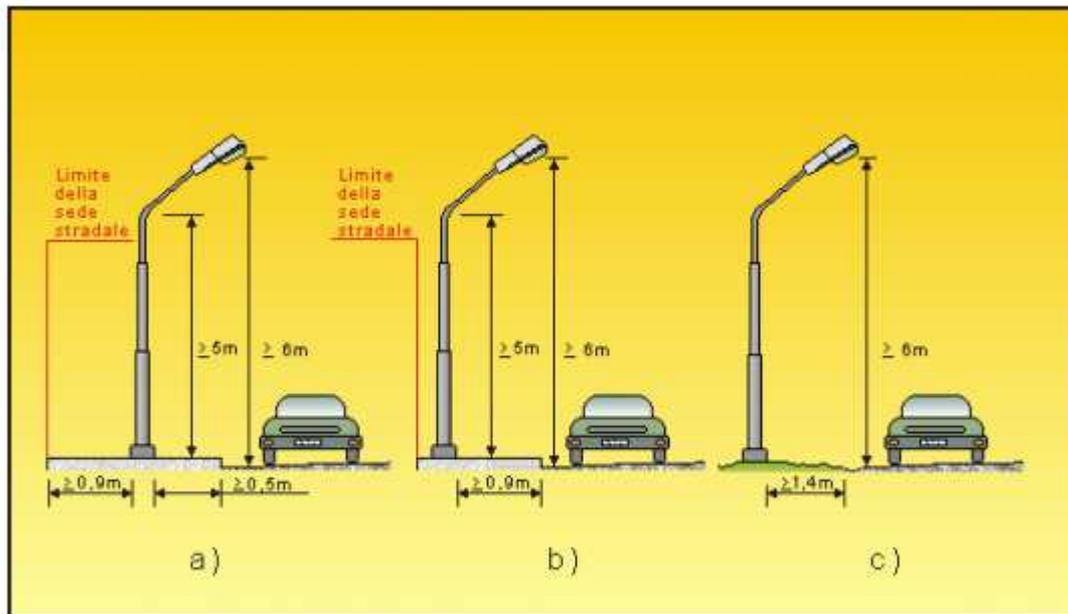
L'ingresso dei cavidotti al singolo pozzetto o plinto di fondazione, nonché il cavidotto di derivazione dal plinto al corpo illuminante, dovranno essere protetti da protezione anti-roditore (es. rete metallica fine).

Al fine di consentire un agevole infilaggio dei cavi, i cavidotti dovranno essere mantenuti accuratamente puliti da eventuali tracce di calcestruzzo e /o altro materiale inerte.

7.2 PLINTI

La posizione del corpo illuminante deve essere ottimizzata in base alla direttrice di marcia, alla necessità di creare una guida ottica in particolare negli incroci, presenza di alberi a margine della strada, larghezza delle carreggiate da illuminare, del marciapiede o conformazione della banchina. Per le strade alberate il punto luce va sempre posizionato al centro dello spazio tra due alberi, pertanto l'interdistanza di posa viene ottimizzata per raggiungere questo scopo con il fine di ridurre al minimo l'interferenza degli alberi con i punti luce. Eventuali casi particolari dovranno essere preventivamente concordati con Engie.

Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia larghezza di almeno 90 cm secondo quanto specificato nel D.M. 14 giugno 1989 n. 236, art. 8.2.1.



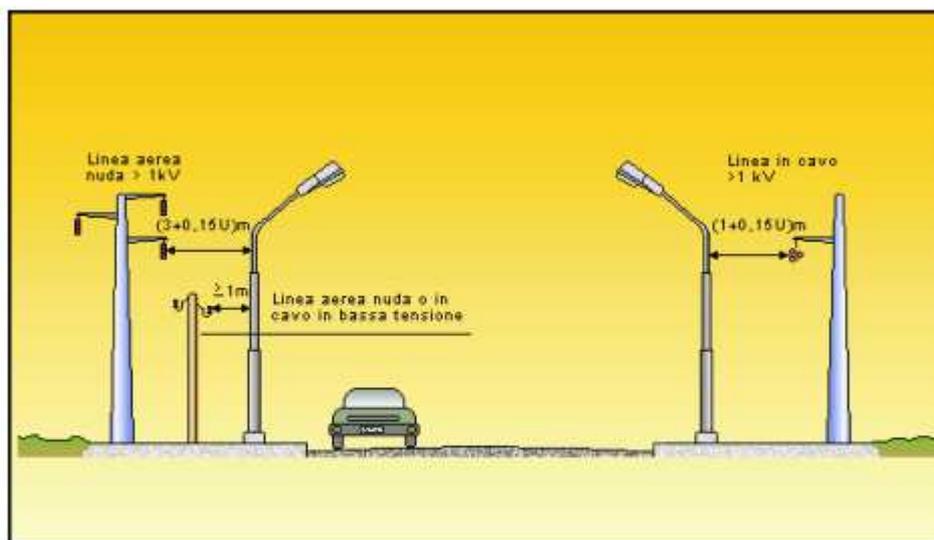
– a) strada urbana con marciapiede b) strada urbana con marciapiede di larghezza limitata
 c) strada extraurbana o urbana senza marciapiede

Le posizioni individuate devono considerare le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supporti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nella Norma CEI 11-4 in 2.2.4 – ipotesi 3), non devono essere inferiori a:

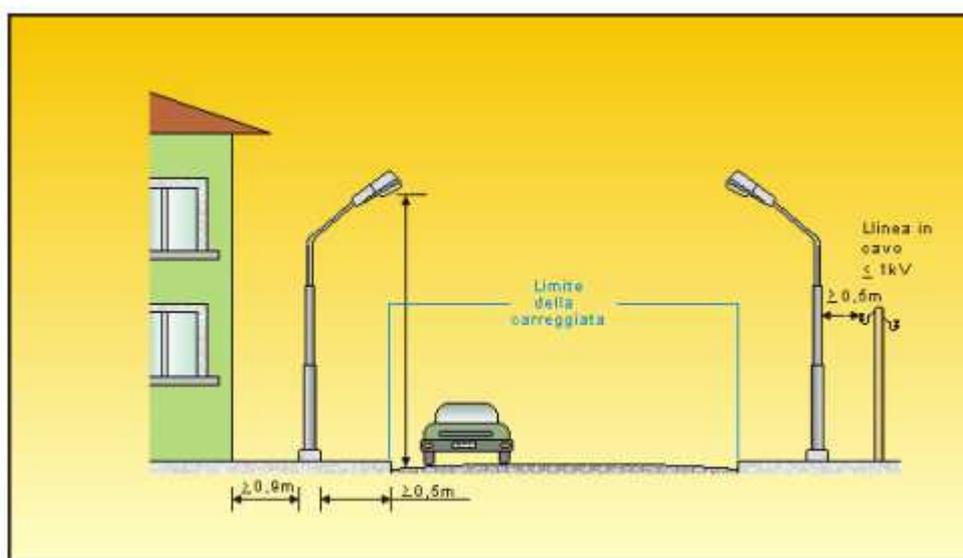
- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I. Il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea aerea espressa in kV.

I distanziamenti sopra indicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento degli impianti elettrici.

Per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sugli impianti di illuminazione stradale devono essere favorite le posizioni tali da consentire la maggior distanza possibile dalle linee aeree.



– Distanze di rispetto da altre linee elettriche



– Se la linea aerea è in cavo ed è installata in un centro abitato la distanza minima può essere ridotta a 0,5 m

I plinti di fondazione dei nuovi corpi illuminanti dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo eseguito in opera, aventi dimensioni opportune in base all'altezza del futuro palo ed alla classe di ventosità del luogo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di centimetri 80 e opportunamente sagomato per il futuro innesto del cavidotto (DN63) e passaggio cavi di derivazione C.I.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 30 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

Il cls adottato dovrà prevedere una vita nominale dell'opera > 50 anni.

Il cls dovrà considerare una classe di esposizione XF2, prevedere un contenuto minimo di cemento pari a 350 Kg/m³, avere classe di resistenza minima Rck 40, prevedere un rapporto acqua/cemento massimo di 0,5, classe di consistenza maggiore o uguale ad S4, dimensione massima dell'aggregato Dmax pari a 25

I plinti realizzati in getto dovranno essere posizionati in modo tale da risultare 10 cm sotto al piano di campagna, per permettere il successivo ripristino del manto stradale attraverso binder e tappetino d'usura.

I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo ed avere caratteristiche pari a quanto descritto nel successivo capitolo.

E' possibile offrire sistemi prefabbricati ed integrati plinto-pozzetto di derivazione, fatto salvo il rialzo del pozzetto a filo rotolamento in sede di ripristino sede stradale. I

7.3 POZZETTI DI DERIVAZIONE E ROMPITRATTA

Dovranno essere previsti pozzetti di derivazione in corrispondenza di ogni nuovo plinto realizzato.

Dovranno essere previsti pozzetti rompitratta ad inizio di ogni nuova linea, ad ogni marcata variazione del percorso e nei tagli stradali, ed almeno ogni 35 m nei tratti rettilinei privi di corpi illuminanti, così da rendere agevole la futura posa dei cavi e le operazioni di ispezione.

La forma dovrà essere quadrata con dimensioni esterne 50x50 cm e luce netta 40x40 cm.

I pozzetti dovranno essere ispezionabili, realizzati mediante anelli in calcestruzzo vibrocompresso senza fondo ed in rapporto alla profondità del cavidotto, opportunamente dotato di impronte laterali per l'immissione e fissaggio dei cavidotti di distribuzione e derivazione, sigillati con malta di cemento, rinfiancati con cls e rialzati fino a filo del manto stradale. Dovrà essere previsto uno strato minimo di 10 cm di sottofondo in ghiaia per il drenaggio delle precipitazioni.

Il chiusino dovrà essere in ghisa a norma UNI EN 124 aventi luce netta minima pari a 40x40 cm, completi di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusino.

La ghisa dovrà essere preferibilmente del tipo lamellare. Potranno essere previsti anche materiali alternativi opportunamente normati (es kinetex o similare)

La scelta della classe di portata dovrà essere definita in base al luogo di installazione conformemente al seguente elenco:

- Classe B125: aree verdi e pedonali;
- Classe C250: aree ciclopedonali – marciapiedi – parcheggi – banchine stradali – fascia bordo strada che si estende fino a 0,5 metri sulle corsie di circolazione;
- Classe D400: vie di circolazione escluse dalle fasce di cui sopra.

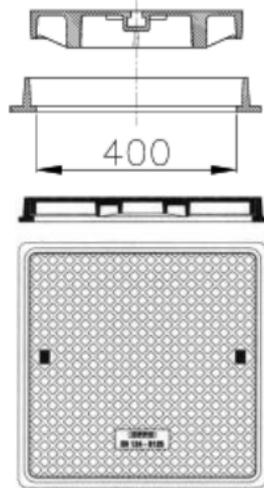
Tutti i coperchi e i telai devono riportare in maniera chiara e durevole le seguenti marcature:

- EN 124 (quale marcatura della norma UNI);

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 31 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

- Classe di carico (esempio D400);
- Il nome e/o il marchio del fabbricante;
- Il marchio di un ente certificatore ;

Preferibilmente, dovrà essere presente anche la marchiatura aggiuntiva: “ILLUMINAZIONE PUBBLICA- I.P.”



7.4 BASAMENTI QUADRI ELETTRICI

I basamenti dovranno avere dimensioni massime pari a 800x500 mm ed essere sopraelevati di 200 mm dal piano stradale.

Il centro del basamento dovrà essere cavo, con sezione massima pari a 500x300 mm, tale da permettere facile realizzazione e raccordo dei cablaggi di collegamento con l’inizio dei cavidotti di distribuzione.

Il cls dovrà considerare una classe di esposizione XF2, prevedere un contenuto minimo di cemento pari a 350 Kg/m³, avere classe di resistenza minima Rck 40, prevedere un rapporto acqua/cemento massimo di 0,5, classe di consistenza maggiore o uguale ad S4, dimensione massima dell’aggregato Dmax pari a 25

Non si prevede la realizzazione di tali opere per il progetto.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 32 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

8 QUADRI ELETTRICI

8.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Il quadro BT in oggetto, a isolamento completo, è previsto per l'alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica, con isolamento in classe II, di nuova realizzazione.

Il quadro può essere utilizzato anche in impianti di illuminazione esistenti ma in fase di adeguamento, in impianti di illuminazione realizzati in classe I (ad esempio per la sostituzione dei quadri di alimentazione), oppure in impianti di illuminazione di tipo ornamentale o in stile (in cui potrebbe risultare difficile il reperimento di apparecchi isolati in classe II).

Poiché il quadro è destinato ad essere installato anche in aree urbane, e quindi ad esempio, su marciapiedi, banchine, aree verdi, ecc. ossia in luoghi pubblici accessibili a tutti, esso deve avere caratteristiche idonee sotto il profilo della sicurezza delle persone, delle dimensioni di ingombro ridotte e della resistenza alle condizioni ambientali.

8.2 FUNZIONI DEL QUADRO

Il quadro deve garantire le seguenti funzionalità, con modalità differenti in caso di presenza o assenza di telecontrollo.

Quadro senza telecontrollo:

funzionamento in Automatico (posizione selettore "Auto") con accensione comandata da interruttore crepuscolare o da orologio astronomico:

interruttore crepuscolare - raggiunto il valore di luminosità del crepuscolo le uscite si attivano contemporaneamente; anche lo spegnimento del quadro deve essere analogamente pilotato dall'interruttore crepuscolare con il contemporaneo disattivarsi delle uscite raggiunto il valore di luminosità dell'alba.

Orologio astronomico – raggiunto l'orario stabilito le uscite si attivano; anche lo spegnimento del quadro deve essere analogamente comandato dall' orologio astronomico.

funzionamento in Manuale (posizione selettore in "manuale"):

consente il controllo degli impianti in manuale per l'alimentazione di tutte le linee in uscita.

Quadro con telecontrollo:

funzionamento in Automatico (posizione selettore "Auto") con accensione dal sistema centrale di telecontrollo:

tramite il comando del sistema centrale di telecontrollo, tutte le uscite si attiveranno o si disattiveranno.

funzionamento in Manuale (posizione selettore in "manuale"):

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 33 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

deve poter disattivare l'alimentazione degli impianti di pubblica illuminazione ma non gli apparati di telecomando.

La posizione del commutatore impianto in "Manuale" oppure impianto in "Auto/TLC" deve poter essere rilevabile, tramite contatto di stato, dalle apparecchiature di telecomando.

8.3 CARATTERISTICHE MECCANICHE

8.3.1 PRESCRIZIONI GENERALI

L'armadio è caratterizzato da protezione a isolamento completo in conformità alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-87; deve essere realizzato in materiale termoplastico o in resina sintetica rinforzata con fibre di vetro, di dimensioni esterne massime 1200 × 600 × 400 mm e colore codice RAL 7040 (Grigio).



Ral - 7040

Le parti sottoposte a tensione devono risultare incapsulate in apposite protezioni isolanti supplementari per garantire il pieno rispetto del doppio isolamento (o rinforzato) richiesto per realizzazione di apparecchiature elettriche in classe II.

L'armadio risulta al proprio interno suddiviso in diverse aree di cui:

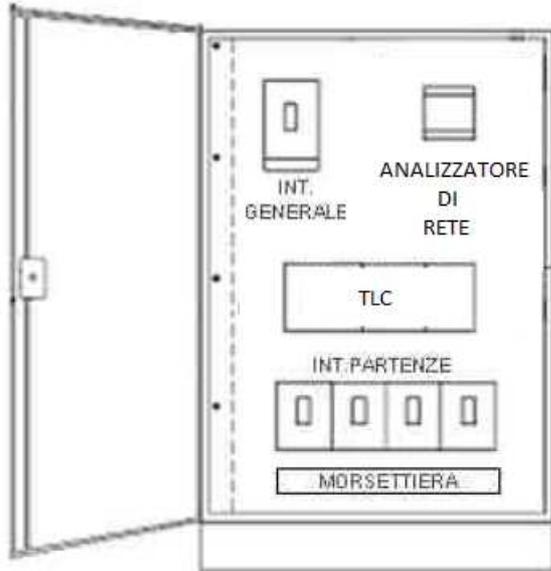
La parte superiore sinistra viene dedicata all'interruttore generale del quadro e all'analizzatore di rete;

La parte superiore, viene dedicata alle apparecchiature di telecomando;

La parte sottostante viene, altresì, dedicata ai dispositivi elettrici di manovra, protezione, allaccio e linee di partenza;

Sulla parte sinistra della piastra di fondo dell'armadio deve essere previsto un cavedio, completamente segregato dalle apparecchiature di tale vano, per il passaggio della linea di alimentazione in bassa tensione alla base del quadro fino all'interruttore generale; il cavedio in oggetto deve presentare un grado di protezione IP 3X.

Il quadro deve comunque essere realizzato in modo tale da consentire le future installazioni di riserve (almeno il 20% con un minimo di due) con la semplice aggiunta di elementi e senza modifiche sostanziali alle strutture.



L'involucro deve, inoltre, presentare le seguenti caratteristiche generali:

- Installazione: da esterno
- Grado di protezione involucro esterno non inferiore: IP 55
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK 10
- Tensione nominale di isolamento: 690 V
- Resistenza al calore anormale e al fuoco: 750 °C

Inoltre, l'armadio deve avere un dimensionamento termico congruente con la potenza dissipata dalle apparecchiature installate al suo interno, nelle condizioni nominali di funzionamento e con una temperatura ambiente pari a 40 °C.

L'armadio deve essere idoneo per installazione all'esterno su basamento in calcestruzzo, dovrà disporre di una morsettiera di interfaccia tra gli interruttori di alimentazione e le partenze delle linee IP, al di sotto della quale ci dovrà essere uno spazio minimo di 150mm, idoneo per effettuare agevolmente la connessione dei cavi dei relativi circuiti.

Il basamento dovrà prevedere un pannello di chiusura con preforatura al fine di consentire la sigillatura dopo l'installazione in opera.

Ciascun esemplare di quadro deve riportare internamente in modo chiaro e indelebile su apposita targhetta identificativa, i seguenti dati:

- nome, sigla o marchio del costruttore
- sigla della materia prima impiegata
- mese e anno di fabbricazione
- marcatura CE

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 35 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	---

- Grado di protezione IP

Inoltre, una targa identificativa deve riportare nome del Fornitore, la tipologia del quadro e la matricola con indicazione progressiva di produzione e lotto.

All'esterno, in maniera chiaramente leggibile e indelebile (in rilievo o inciso) dovrà essere riportato il logo "Illuminazione Pubblica", il nome del gestore, il numero identificativo del quadro previsto a progetto e la tensione di isolamento.

Internamente agli involucri dei quadri deve essere previsto di tasca porta documenti contenente:

- dichiarazione di conformità
- rapporto di prova
- schema elettrico unifilare e funzionale completo di siglatura conduttori e morsetti
- caratteristiche tecniche componenti

8.3.2 PORTA E SERRATURA

L'armadio deve essere munito di una porta cieca frontale, dello stesso materiale e caratteristiche meccaniche dell'involucro, che garantisca un angolo minimo di apertura pari a 120° per favorire le operazioni di manutenzione.

La porta deve essere predisposta per il montaggio della serratura rotativa con minimo tre punti di chiusura e doppia asta di rinvio. La serratura deve poter essere fissata alla porta mediante viti o bulloni accessibili solo dal lato interno della porta stessa. Il tipo di serratura dovrà essere standardizzato con blocchetto Yale 21.

Si precisa, che per ordini di più quadri appartenenti alla stessa commessa le chiavi e le serrature saranno di tipo unificato, pertanto dovranno essere in grado di aprire tutte le serrature dei quadri interessati.



8.4 APPARECCHIATURE ELETTRICHE

L'impianto elettrico di pubblica illuminazione all'interno del quadro è suddiviso in 2 sezioni:

- Potenza
- Ausiliari

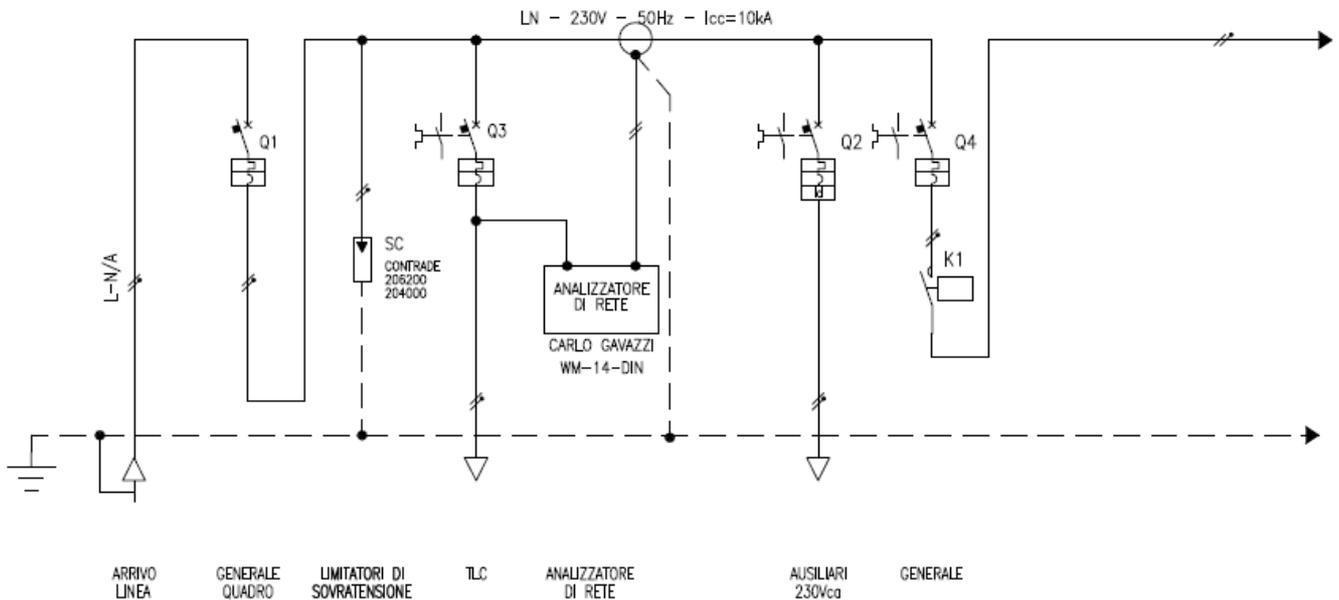
8.4.1 POTENZA

La sezione di potenza del quadro elettrico provvede all'alimentazione e alla protezione dei circuiti di illuminazione pubblica.

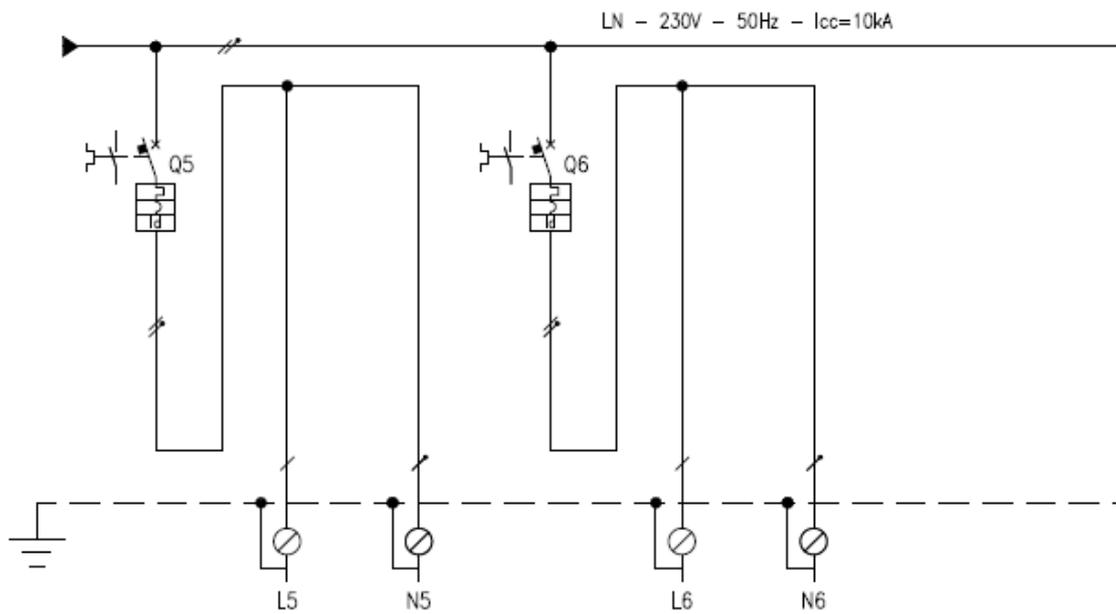
I dispositivi dovranno essere di tipo modulare su barra di fissaggio DIN e rispondenti alle caratteristiche elettriche generali in conformità alla CEI 17/13-1.

In linea generale, lo schema elettrico di potenza deve contenere:

- Interruttore magnetotermico generale
- Analizzatore di rete
- Eventuale scaricatore di sovratensione
- Interruttore magnetotermico differenziale per alimentazione Ausiliari
- Interruttore magnetotermico per alimentazione TLC
- Interruttore magnetotermico generale Linee
- Interruttore magnetotermico differenziale per ogni singola linea



Schema tipico di potenza impianto illuminazione pubblica 1/2



Schema tipico di potenza impianto illuminazione pubblica 2/2

N.B. Le componentistiche riguardanti la parte di TLC e di analizzatore di rete verranno fornite da Engie S.p.A. al fornitore presso i loro magazzini.

8.4.2 CIRCUITO AUSILIARI

Il circuito ausiliari è un circuito che consente l'accensione dei circuiti di illuminazione.

	Cliente: Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19
	Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	Pagina 38 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019

Il cablaggio dei circuiti ausiliari del quadro, deve permettere che gli stessi siano sempre alimentabili a 230 V monofase a prescindere dalla tipologia di tensione (230 V 400 V) trifase in ingresso al quadro. Per tale ragione sulla apposita morsettiera di selezione tensione deve prevedersi un ponticello che ne predisponga l'impiego.

Un selettore di tipo modulare a tre posizioni "automatico - 0 - locale" consente all'operatore di effettuare in sicurezza la manutenzione del quadro e le prove di funzionamento con il quadro in esercizio:

Automatico

- Attivazione impianto P.I. tramite relè crepuscolare (se previsto)
- Attivazione tramite orologio astronomico (se non incluso come funzionalità all'interno del concentratore stesso)
- Back up forzato da telecontrollo

0

- Quadro in stand by (quadro di accensione inibito)

Manuale

- Attivazione in locale
- I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere identificati mediante un sistema di siglatura alfanumerico corrispondente a quanto riportato sugli schemi elettrici, in conformità alla norma CEI 16-2.

8.5 PRESCRIZIONE TECNICA E PARTICOLARI DI CABLAGGIO

I collegamenti interni devono essere realizzati con cavi unipolari di tipo N07G9-K (adatti per i cablaggi interni). Per ciò che riguarda la sezione dei cavi unipolari, il valore della corrente massimo per mm² non dovrà superare i 5 A.

Le derivazioni dalla morsettiera di distribuzione agli interruttori dei circuiti IP devono essere realizzati sempre con cavi unipolari N07G9-K di sezione minima 6 mm² sia per le fasi che per il neutro, in ogni caso il valore di corrente massimo per mm² non dovrà superare i 5 A.

La connessione con le linee esterne dovrà essere realizzata per mezzo di una morsettiera di interfaccia compatibile per l'allacciamento di cavi di sezione pari a 10 mm²

L'armadio dovrà inoltre alloggiare una barra in rame nudo per le connessioni all'impianto di terra, posta nella parte inferiore o lateralmente del vano "utenza IP" (in posizione idonea a non interferire con la morsettiera), da utilizzarsi esclusivamente nel caso di alimentazione di impianti realizzati con isolamento in classe I.

Inoltre, lo sportello del quadro deve essere dotato un contatto magnetico realizzato in alluminio NO-NC che segnalerà l'avvenuta apertura dello stesso.

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 39 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	---

8.6 DOCUMENTAZIONE TECNICA

Il Fornitore del quadro in oggetto deve presentare la seguente documentazione ad “Engie servizi S.p.A.”:

- dichiarazione di conformità;
- schemi elettrici dei circuiti di potenza e ausiliari;
- dimensioni di ingombro dell’armadio;
- layout frontale della disposizione dei componenti;
- specifiche tecniche dei componenti;
- distinta dei componenti;
- manuale di uso e manutenzione.

8.7 PROVE DI ACCETTAZIONE

Le prove di accettazione hanno lo scopo di rilevare eventuali difetti dei materiali e degli apparecchi usati e/o di costruzione e di montaggio. Vanno eseguite su tutti i quadri a montaggio ultimato, presso l'officina del costruttore e comprendono:

Prove relative all’armadio contenitore

- a) Esame a vista
- b) Verifica dimensionale e della massa totale
- d) Verifica del grado di protezione IP
- e) Prova di funzionamento del sistema di chiusura

Prove relative alle apparecchiature elettriche

- a) Esame a vista
- c) Prove di tenuta dielettrica
- g) Prove di funzionamento meccanico ed elettrico
- k) Verifica del funzionamento meccanico del commutatore
- l) Verifica delle distanze in aria e superficiali.

	Cliente: Comune di Calcinato Progetto: Ampliamento impianti illuminazione pubblica – Comune di Calcinato	DOC N° 2337-19 Pagina 40 di 40 Rev:00 Date: 02/12/2019
---	--	---

9. COMUNICAZIONI

Tutte le comunicazioni dovranno pervenire **da parte dell'Amministrazione mezzo PEC al seguente indirizzo:**

areanordovest@pec.engie.com

Chiarimenti di carattere amministrativo potranno essere chiesti a:

Mattia Colombo
Project Manager
PA&B2T / Area Nord Ovest
ENGIE Servizi SpA
mattia.colombo@engie.com
P +39 (02) 94399 500
M +39 347 3171407



Chiarimenti di carattere tecnico ed operativo potranno essere richiesti a:

Andrea Zumpano
Project Engineer
PA&B2T / Area Nord Ovest
ENGIE Servizi SpA
andrea.zumpano@engie.com
P +39 (02) 94399620
M +39 3440632409



Carlo Zagheni
IP Pubblica illuminazione
Assistente di cantiere
Engie Servizi S.p.A
BL PA & B2T
Area Nord Ovest
carlo.zagheni@engie.com
M [+39 3357237312](tel:+393357237312)