



COMUNE DI CAMPOROTONDO ETNEO

LAVORI DI RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA
ILLUMINAZIONE PUBBLICA ED IMPLEMENTAZIONE DEI SISTEMI
SMART CITY.

PROGETTO ESECUTIVO

ARTT. 33÷43 D.P.R. 05 OTTOBRE 2010 N°207

A.T.P.

DOTT. ING. UMBERTO CARCASSI
(MANDATARIO)

DOTT. ING. SALVATORE BORDONARO
(MANDANTE)

DOTT. ING. CARMELO PREZZAVENTO
(MANDANTE - GIOVANE PROFESSIONISTA)

Tav.01 - RELAZIONE TECNICA GENERALE

REV. 01 DEL 26/03/2021

ATP

CARCASSI - BORDONARO - PREZZAVENTO

1. Generalità.

La presente relazione è relativa alla progettazione esecutiva dei “Lavori di riduzione dei consumi energetici della illuminazione pubblica ed implementazione dei sistemi Smart city” del comune di Camporotondo Etneo (CT).

L'intervento è oggetto del finanziamento relativo al PO FESR 2014/2020 – Azione 4.1.3 – Riduzione consumi energetici illuminazione pubblica – concesso un contributo al Comune di Camporotondo Etneo per la somma di €. 995.000,00 (Dipartimento dell'Energia pubblica Regione Siciliana - D.D.G. n. 1657 del 02/12/2019).

L'intervento nello specifico riguarda l'ammodernamento dell'impianto di pubblica illuminazione mediante una serie di interventi atti a garantire:

- Contenimento del consumo energetico;
- Elevata affidabilità degli impianti;
- Protezione da sovratensioni;
- Controllo automatico della potenza;
- Regolazione temporizzata e personalizzabile del flusso luminoso;
- Auto-accensione ed auto-spegnimento in funzione della luminosità ambiente;
- Installazione di tele-controllo e tele-gestione del proiettore da remoto;
- Facilità di installazione e manutenzione.
- Limitazione del flusso luminoso verso l'alto;
- Valorizzazione dei luoghi urbani: strade, piazze, aree pedonali, aree verdi, nuclei storici, aree porticate, ecc.;
- Razionalizzazione dei supporti e degli apparecchi di illuminazione;
- Conservazione, in ambiti particolari, di supporti e apparecchi di illuminazione storici e/o tipici della Città;
- Implementazione sistemi di smart city.

Il tutto attraverso l'adeguamento dell'intero impianto, a partire dai quadri elettrici fino agli organi terminali, alla normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico.

Gli interventi previsti possono essere riassunti nelle seguenti fasi:

1. Verifica della funzionalità ed adeguamento alla normativa dei quadri elettrici esistenti, con la possibilità di dislocare gli stessi in zone differenti, nonché adeguarne la potenza;

2. Verifica ed adeguamento delle linee elettriche;
3. Verifica ed adeguamento dell'impianto di messa a terra e degli altri impianti di protezione;
4. Verifica ed adeguamento, ove necessario, della posizione dei pali di illuminazione al fine di poter garantire un flusso luminoso omogeneo ed efficiente;
5. Sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con nuovi corpi illuminanti a LED;
6. Smaltimento in un centro di conferimento rifiuti speciali delle parti di impianto non riutilizzabili da parte della amministrazione;
7. Ottimizzazione del nuovo impianto.

2. Consistenza dell'impianto

L'attuale impianto di pubblica illuminazione, ormai datato e obsoleto anche in termini di rispetto delle condizioni di sicurezza elettrica e stradale, è realizzato mediante lampade a vapori di sodio o a vapori di mercurio, poste su pali o sospese per un totale di 980 corpi illuminanti.

Le linee sono attualmente gestite da 21 quadri elettrici, per lo più in pessime condizioni sia per lo stato delle carpenterie sia per quello delle apparecchiature di comando e protezione (interruttori magnetotermici, differenziali, ecc.).

In particolare il quadro denominato n°25 posto in prossimità del Palasport risulta essere privo di ogni apparecchiatura di comando e cavi di alimentazione dei corpi illuminanti sottesi, sottratti da diversi anni.



Foto n° 1- Particolare Quadro 25: Palasport

Si è proceduto alla verifica, mediante un accurata campagna di sopralluoghi tecnici, della consistenza e dello stato di salute dell'impianto rilevando piccoli scostamenti, non essenziali, posti a base di gara.

Si è proceduto pertanto alla rilevazione delle caratteristiche dell'impianto esistente, ai fini della redazione del presente progetto esecutivo, evidenziando:

- le caratteristiche geometriche dell'impianto (altezza di montaggio dei punti luminosi, lo sbraccio, l'inclinazione dell'apparecchio d'illuminazione);
- le caratteristiche della strada (il tipo di manto stradale e le sue caratteristiche riflettenti);
- la tipologia dell'apparecchio d'illuminazione, della lampada.

Si è pertanto giunti alla conclusione che l'intero territorio comunale è dotato di 980 punti luce di cui:

- 795 armature stradali su pali e mensole
- 37 armature stradali in sospensione

- 15 lampade artistiche
- 99 lanterne
- 34 proiettori

La differenza tra i 1010 punti luce inseriti nel progetto di fattibilità tecnico economica e quelli attuali è dovuto ad un intervento successivo effettuato presso la piazza Sant'Antonio Abate di sostituzione delle lampade artistiche con globi, riducendone opportunamente il numero.



Foto n° 2 - Illuminazione artistica precedente



Foto n° 3- Illuminazione artistica attuale

3. Interventi previsti

3.1 Riconversione degli impianti con tecnologia a led

3.1.1 Generalità

Come espressamente indicato negli elaborati tecnici del progetto di fattibilità tecnico-economica, si è proceduto alla riconversione dell'intero impianto comunale alla tecnologia a Led.

E' ormai assodato che la tecnologia di illuminazione a LED sostituirà completamente l'attuale tecnologia che utilizza lampade a scarica nei gas, con una rivoluzione nel processo di illuminazione abitativo/industriale e di illuminazione stradale paragonabile - per entità e vastità degli effetti - al passaggio dalla lampada a gas alla lampadina Edison, avvenuto verso la fine dell'ottocento.

I vantaggi della tecnologia LED sono infatti tali e tanti da determinare una svolta epocale.

La ricerca scientifica ha prodotto risultati che hanno portato alla realizzazione di sorgenti luminose LED di dimensioni contenute (caratteristica questa già tipica dei LED) ma ad elevatissima densità di potenza ed emissione luminosa (attualmente superiori a 150 Lumen per Led).

Dal punto di vista energetico e tecnologico, le caratteristiche di risparmio e rendimento della tecnologia LED sono parimenti cospicue e, fatto ancora più importante, previste in forte crescita.

Grazie all'evoluzioni tecniche delle armature a led ed alle alte prestazioni performanti delle apparecchiature utilizzate, attraverso peculiari e specifiche apparecchiature stradali si è potuto convertire l'intero impianto a Led rispettando tutti i parametri di legge.

A seguito dell'efficientamento energetico dal consumo originario per le 980 lampade installate (considerate tutte funzionanti anche se ciò non è veritiero) pari a 166,24 kW si è passati ad un consumo di 56,43 kW per un totale efficientato di 977 apparecchi.

Il numero di punti luce efficientati in numero ridotto rispetto a quelli esistenti (977 anziché 980) deriva dal fatto che l'illuminazione d'arredo di Piazza Sant'Antonio Abate invece di prevedere 3 o 4 lampade per ogni palo si è preferito installarne al massimo 3, inoltre sono state integrate delle lampade in via Roma (+9) e via Umberto (+1) per rispondere alle caratteristiche illuminotecniche della strada.

3.1.2 Requisiti prestazionali

I requisiti richiesti ad un impianto di illuminazione variano a seconda delle destinazioni d'uso dell'area (ad es. nell'illuminazione stradale è essenziale garantire la sicurezza al traffico veicolare; nell'illuminazione di aree monumentali, lo scopo è esclusivamente quello di mettere in luce il monumento stesso). Di recente elaborazione la norma UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche", e un documento che individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione per contribuire alla sicurezza degli utenti delle strade.

L'introduzione della norma UNI 11248 punta al risparmio energetico e alla riduzione dell'inquinamento luminoso, modificando soprattutto la metodologia progettuale degli impianti rispetto alle norme precedenti. Di seguito le principali modifiche introdotte con la UNI 11248.

- Ridefinizione del prospetto che lega la categoria illuminotecnica di ingresso alla classificazione delle strade, con alcune riduzioni nei requisiti massimi soprattutto per le strade locali urbane.
- Suddivisione dei parametri di influenza in quelli costanti nel tempo (usati per la determinazione della categoria illuminotecnica di progetto – Prospetto 2) e quelli variabili nel tempo (usati per definire le categorie illuminotecniche di esercizio – Prospetto 3).
- Indicazioni dettagliate per individuare correttamente le zone di studio nella progettazione dell'illuminazione delle intersezioni stradali.
- Possibilità di ridurre la categoria illuminotecnica di due classi a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso, tranne casi particolari. Per la categoria illuminotecnica di esercizio il decremento massimo consentito a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto è di una categoria, qualora la riduzione della categoria illuminotecnica di progetto è pari a due categorie, altrimenti il decremento non può essere superiore a due categorie. Inoltre, è possibile ridurre fino a quattro categorie illuminotecniche solamente gli impianti adattivi del tipo FAI (Full Adaptive Installation), ovvero gli impianti che controllano il flusso luminoso mediante il campionamento continuo del volume del traffico, della luminanza o dell'illuminamento, delle condizioni meteorologiche, o altri fattori ambientali.

Il documento si completa con:

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

Oltre a indicare come classificare una zona destinata al traffico (per determinare la sua categoria illuminotecnica), la norma UNI 11248 fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche, identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso opportune valutazioni dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale. La norma riguarda gli impianti fissi di illuminazione in zone pubbliche destinate alla circolazione di traffico motorizzato, che devono offrire al cittadino condizioni di visibilità ottimali nelle ore notturne e consentire un regolare smaltimento del traffico.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente.

La norma fornisce anche informazioni sulle caratteristiche di riflessione della pavimentazione stradale. La UNI 11248 riporta i criteri di suddivisione delle zone di studio, che sono quelle parti di strada considerate per la progettazione di un impianto di illuminazione: zone a traffico veicolare, piste ciclabili e zone pedonali, zone di conflitto e zone per dispositivi rallentatori e attraversamenti pedonali, diventando quindi un documento a trattazione completa.

Tra le raccomandazioni per l'illuminazione si fa riferimento al controllo dell'abbagliamento debilitante, alle condizioni atmosferiche, alla guida visiva, alle categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti.

La nuova normativa introduce numerosi parametri prestazionali necessari alla classificazione delle zone ed i relativi requisiti illuminotecnici.

Oltre a queste caratteristiche prestazionali, dal punto di vista ambientale si aggiunge la Norma UNI 10819, la quale definisce i requisiti richiesti ad un impianto di illuminazione esterna per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

3.1.4 Principali riferimenti normativi

Norme UNI

- UNI 11095:2011 Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali;
- UNI EN 40-5:2003 Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio
- UNI EN 40-3-3:2013 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica mediante calcolo
- UNI EN 40-2:2004 Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
- UNI 11248:2016 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;

- UNI EN 13201 – 2:2016 – Illuminazione stradale – Parte 2 – Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201 – 3:2106 – Illuminazione stradale – Parte 3 – Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201 – 4:2106 – Illuminazione stradale – Parte 4 – Metodi delle misurazioni delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 13201 – 5:2106 – Illuminazione stradale – Parte 5 – Indicatori delle prestazioni energetiche;
- UNI 11431 – Luce ed illuminazione – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso;
- UNI 10819:1999 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 12464-2:2014 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno

Norme CEI

- EC 1 2016 UNI 11630:2016 – Luce ed illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico;
- CEN/TR 13201 -1- 2014 – Road lighting –Part 1 – Guidelines on selection of lighting classes;
- CIE 115:2010 Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic x UNI EN 12464-1:2011 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interno
- CIE 126:1997 Guidelines for minimizing sky glow
- CIE 136:2000 Guide to the Lighting of Urban Areas x CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica x CEI del CT3 - Documentazione e Segni Grafici. Tutti i fascicoli in vigore.
- CEI 8-6 Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione.
- CEI 11-17:2011 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di corto circuiti nelle reti trifasi a corrente alternata.
- CEI 11-26 Calcolo degli effetti delle correnti di corto circuito.
- CEI 11-28 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
- CEI 11-48 (CEI EN 50110-1) Esercizio degli impianti elettrici.
- CEI 11-49 (CEI EN 50110-2) Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali).
- CEI del CT16 - Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni: tutti i fascicoli in vigore.
- CEI 16-2 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura ed identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori.

- CEI 16-4 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura ed identificazione – Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici.
- CEI 16-7 Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi.
- CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.
- CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
- CEI 17-13/4 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC).
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) non di serie (ANS).
- CEI 17-52 Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).
- CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
- CEI 17-71 Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione". Prescrizioni generali.
- CEI 20-13, 20-14, 20-19, 20-20, 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37, 20-45, 20-65, relativamente ai vari tipi di cavi elettrici.
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: in regime permanente (fattore di carico 100%).
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi a 0,6/1 kV.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI 64-7 Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale o terziario.
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 70-1 Grado di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norme del CT 70 – involucri di protezione: tutti i fascicoli.
- CEI 81-2 "Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini".

- CEI 81-10/1 Protezione contro i fulmini. Parte 1: principi generali.
- CEI 81-10/2 Protezione contro i fulmini. Parte 2: valutazione del rischio.
- CEI 81-10/3 Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4 Protezione contro i fulmini. Parte 4: impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- CEI EN 60598-1:2009 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI EN 60598-2-3:2003 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale
- CEI UNI 70029:1998 Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza
- CEI UNI 70030:1998 Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa
- Tabelle CEI-UNEL 00721 Colori del rivestimento esterno dei cavi interrati.
- Tabelle CEI-UNEL 00722 Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.

Norme CEN

- CEN 13201: illuminazione stradale.

Raccomandazioni CIE

- Fascicolo n° 126 del 1997: guida per minimizzare l'inquinamento luminoso del cielo.
- Fascicolo n° 115 del 1995: raccomandazioni per l'illuminazione di strade per traffico motorizzato e pedonale.
- Fascicolo n° 12 del 1992: guida all'illuminazione di aree urbane.
- Fascicolo n° 80 del 1990: guida per l'illuminazione di gallerie stradali e sottopassi.
- Fascicolo n° 35 del 1978: illuminazione della segnaletica stradale.

Piani, raccomandazioni e guide

- AIDI: Raccomandazioni per l'illuminazione pubblica (1993)
- AIDI: Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'illuminazione Pubblica (1998).

Altro:

- Direttiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 27 gennaio 2003 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
- Codice della strada aggiornato con le ultime, importanti modifiche apportate dal d.l. 27 giugno 2003, n. 151, convertito, con modificazioni, dalla l. 1° agosto 2003, n. 214.
- Direttiva Presidenza Consiglio Ministri 3/3/99 "Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici";
- DM 21 Marzo 1988, n°449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne";
- DM 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- DPR 495/92 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- Legge n° 186 del 01.03.1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici costruiti "a regola d'arte".
- Legge n° 791 del 18.01.1977 Attuazione della Direttiva n° 73/23/CEE (abrogata dalla Direttiva n° 2006/95/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro alcuni limiti di tensione.
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.lgs 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i. - Nuovo codice della strada x D.lgs. n°81/2008 e s.m.i. "Testo Unico sulla Sicurezza".
- D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 106 (Regolamento Prodotti da Costruzione, CPR), "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE".

3.1.5 Caratteristiche degli apparecchi utilizzati

Le caratteristiche meccaniche ed elettriche degli apparecchi di illuminazione a LED, scelti per il presente progetto, sono rispondenti alle norme di prodotto CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-3.

Di seguito vengono descritti i principali elementi tecnico/costruttivi, relativi agli apparecchi a LED proposti:

- Alta resistenza agli agenti atmosferici
- buona resistenza meccanica
- Facilità di installazione,

- Manutenzione semplificata
- Sezionatore di sicurezza
- Alto grado di protezione IP e IK;
- Classe di isolamento: II
- Superficie esposta al vento adeguata
- Estetica e design accurati
- Buon controllo dell'abbagliamento
- Alto rendimento luminoso
- Buona diffusione trasversale della luce,

3.2 Sostituzione dei quadri elettrici

Come espressamente indicato negli elaborati tecnici del progetto di fattibilità tecnico-economica, si è provveduto alla rimozione degli attuali 21 quadri elettrici dislocati nei vari punti che versano in pessime condizioni, razionalizzandoli mediante la riduzione da 21 a 20, prevedendo così un collegamento interrato tra il quadro n°8 ed il quadro n°16, posti in aderenza. All'interno del nuovo quadro stradale protetto da apposito armadio in vetroresina tipo



“Conchiglia” ad uno scomparto, verrà allocato il quadro elettrico vero e proprio mentre il contatore di consegna ENEL troverà posto nell'attuale armadio a tal uopo predisposto.

Il quadro elettrico di comando per illuminazione pubblica in colonnina stradale in VTR, tipo Conchiglia o similare, con basamento di rialzo ove richiesto, conforme alle norme CEI 17-1311, sarà completo delle apparecchiature di tipo modulare su guida DIN EN 50022 riportati negli schemi unifilari progettuali, di cui si riporta schema tipo.

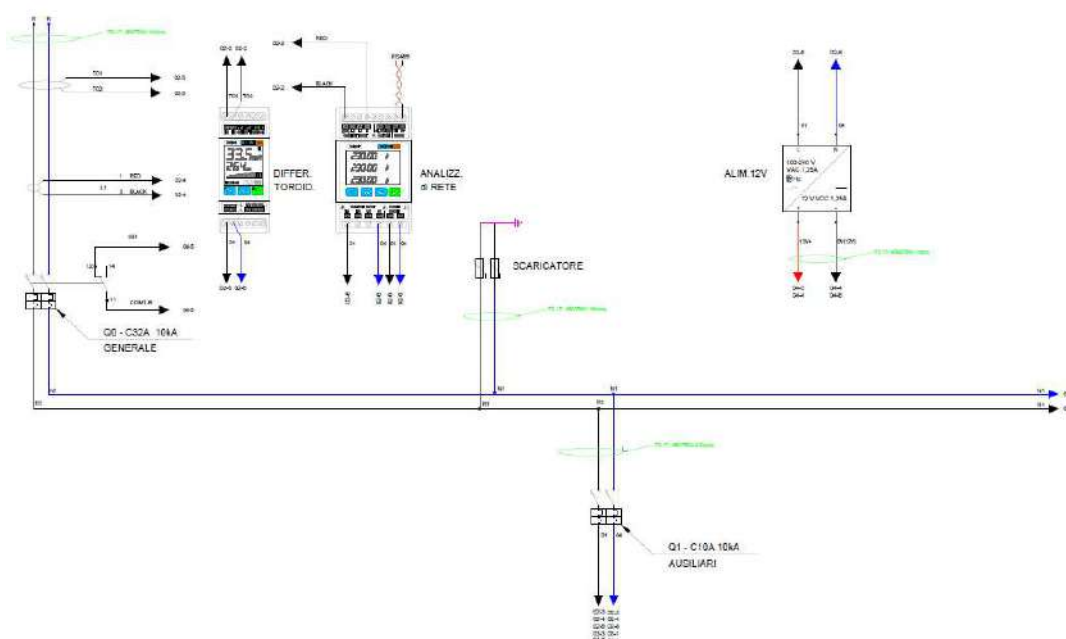


Figure 1 - Schema unifilare tipo

3.3 Sistema di telecontrollo

In accordo con le previsioni dello studio di fattibilità si è prevista l'installazione di un sistema di telecontrollo e telegestione integrale dell'impianto che dovrà associare i vantaggi della gestione remota del singolo punto luce al risparmio energetico effettuato con alimentatori elettronici regolabili per ogni punto luce. In particolare si prevede di telecontrollare l'impianto di illuminazione mediante un sistema punto-punto per n°969 lampade ed a quadro. Dal telecontrollo punto-punto sono stati esclusi soltanto n°8 proiettori installati nella rotatoria di viale Papa Giovanni XXIII.

Lo scambio di comandi/informazioni tra il sistema di controllo e ciascun lampione avviene attraverso la rete di comunicazione wireless IEEE802.15.4, su frequenza 2.4GHz, che fornisce una copertura adeguata su tutta l'area in cui sono installati i corpi illuminanti.

Il sistema prevede l'installazione di nodi interni ed esterni tipo WiSZ – Socket ZHAGA su tutti i corpi installati oltre che di 12 gateway DCU da installare in alcuni quadri prescelti per distanza e capacità di comunicazione tra loro.

La piattaforma software adottata per il telecontrollo consente il monitoraggio, il controllo e la gestione da remoto dei sistemi smart city. In particolare, il sistema consente all'utente di controllare tutte le installazioni associate al proprio account, fornendo un livello di astrazione adeguato attraverso un'interfaccia intuitiva. L'utente ha accesso a tutti i dettagli dell'installazione selezionata; più precisamente, il Cloud può fornire l'elenco, le posizioni, le caratteristiche e le funzioni di tutti i dispositivi associati, come i gateway di controllo (DCU), i nodi di controllo dell'illuminazione, i power meter, i sensori di luce, le

telecamere IP, i sensori di parcheggio, gli hotspot Wi-Fi, gli UPS, i sensori per verificare la qualità dell'aria e ogni altro tipo di sensore che può essere controllato a distanza.

Il Cloud offre all'utente la possibilità di configurare i profili luminosi e definire le zone per ogni installazione, consentendo di modificarle in qualsiasi momento.

3.4 Stazione di ricarica veicoli elettrici

In accordo con le previsioni dello studio di fattibilità si è prevista l'installazione di una stazione di ricarica per veicoli elettrici della potenza di 2x22kW.

L'installazione è prevista nel piazzale del cimitero e prevede, oltre il collegamento ed alimentazione dal quadro di riferimento (Quadro n°03), anche l'installazione della segnaletica orizzontale e verticale e del dissuasore di protezione.



3.5 Totem informativo

In accordo con le previsioni dello studio di fattibilità si è prevista l'installazione di un totem informativo da 42" LCD in piazza Sant'Antonio Abate. L'apparecchiatura prevede:

- Logo personalizzabile
- Colore di sfondo personalizzabile
- Elenchi multi argomento
- Dettagli dell'argomento selezionato
- QR Code della scheda per poterla scaricare
- Multilingue
- Previsioni Meteo

Ed avrà le seguenti caratteristiche di base:

- Eventi
- La Città
- Storia e monumenti
- Centri Visite e parchi
- Dintorni
- Parchi divertimento
- Ristoranti
- Shopping Sport



3.6 Stazione meteo

In accordo con le previsioni dello studio di fattibilità si è prevista l'installazione di una stazione meteo e di misura dell'inquinamento del traffico veicolare in prossimità dell'incrocio tra il viale Papa Giovanni XXIII e la via Vergine Maria.

La componente meteo è in grado di rilevare i seguenti parametri:

- Temperatura
- Umidità
- Vento (direzione e velocità)
- Pressione atmosferica
- Pioggia giornaliera
- Tasso di pioggia oraria attuale



La componente di inquinamento del traffico veicolare è in grado di rilevare i seguenti parametri:

- Ossido di Carbonio , CO
- Ozono, O3
- Biossido di Azoto , NO2
- Anidride Solforosa , SO2
- Polveri Sospese , PS
- Idrocarburi
- Benzene
- PM10

Il progettista

Sommario

| | |
|---|----|
| 1. Generalità..... | 1 |
| 2. Consistenza dell'impianto | 3 |
| 3. Interventi previsti | 5 |
| 3.1 Riconversione degli impianti con tecnologia a led | 5 |
| 3.1.1 Generalità | 5 |
| 3.1.2 Requisiti prestazionali..... | 6 |
| 3.1.4 Principali riferimenti normativi | 7 |
| 3.1.5 Caratteristiche degli apparecchi utilizzati | 11 |
| 3.2 Sostituzione dei quadri elettrici..... | 12 |
| 3.3 Sistema di telecontrollo..... | 13 |
| 3.4 Stazione di ricarica veicoli elettrici | 14 |
| 3.5 Totem informativo..... | 14 |
| 3.6 Stazione meteo | 15 |