



COMUNE DI RIVALTA DI TORINO (TO)

STUDIO DI FATTIBILITA'

Proposta di Project Financing finalizzato alla concessione del servizio di gestione, manutenzione ordinaria e straordinaria, realizzazione di interventi di miglioramento dell'efficiamento energetico e di adeguamento normativo sugli impianti di illuminazione pubblica.

R1 - RELAZIONE ILLUSTRATIVA



MENOWATT
ge



Relazione illustrativa			
Intervento di riqualificazione degli impianti di pubblica illuminazione Comune di Rivalta di Torino (TO)			
05/03/2019	Progettista	Ing. Vanessa Terlizzi	
	Responsabile Ingegneria d'Offerta	Ing. Giovanni Castrovillari	
Ed. 04	Direttore Tecnico	Roberto Marcucci	

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	4
2. OBIETTIVI DELL' INTERVENTO.....	6
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL' AREA DI INTERVENTO	10
5. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE.....	13
5.1. ANALISI GENERALE DELLE CRITICITA'	13
5.2. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE	13
INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DELLE STRADE.....	13
PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE	14
CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA D'INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI	15
ANALISI DEI RISCHI.....	16
PARAMETRI DI INFLUENZA	16
METODOLOGIA OPERATIVA PER L'INVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE	17
5.3. APPARECHI DI ILLUMINAZIONE E LAMPADE.....	17
5.4. QUADRI DI PROTEZIONE E COMANDO	19
5.5. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	20

1. PREMESSA

L'illuminazione pubblica è uno dei settori su cui agire per raggiungere gli obiettivi del Piano d'Azione per l'Efficienza energetica in Italia, contribuendo a raggiungere gli obiettivi dapprima del pacchetto "20-20-20" ed oggi degli accordi COP21 e COP22 dopo il congresso di Parigi a livello europeo. L'innovazione di prodotto sta orientandosi decisamente verso tecnologie a stato solido (LED e OLED), il cui vantaggio non è tanto in termini di efficienza energetica intrinseca dei singoli componenti base, quanto nella versatilità per produrre dispositivi orientati all'applicazione e quindi, in molti casi, competitivi con le migliori tecnologie tradizionali (in particolare lampade ad alogenuri metallici in apparecchi evoluti).

E' sempre più sentita l'esigenza di una visione di sistema, per affiancare alle tecnologie più efficienti la gestione intelligente dell'impianto che permette risparmi potenziali vanno dal 40 al 70%, con tempi di ritorno degli investimenti accettabili. Inoltre l'illuminazione pubblica, se orientata verso specifiche tecnologie rappresenta una grande opportunità in quanto si propone come la tecnologia abilitante (in quanto permette l'integrazione di molte altre funzionalità) per città sostenibili (smart cities) su cui il SETPLAN europeo ha deciso investimenti massicci per i prossimi anni.

Le informazioni sullo stato attuale dell'illuminazione pubblica in Italia sono frammentarie. Si conferma la presenza di apparecchi obsoleti con sorgenti a mercurio, una certa penetrazione di apparecchi con lampade al sodio alta pressione, ioduro metallici ed alcuni interventi con apparecchi a LED. C'è una tendenza verso la "luce bianca", ottenuta da LED e dalle lampade a ioduri metallici ad arco ceramico: a questo proposito si sta approfondendo il concetto di "bianco" e di "temperatura di colore", con le implicazioni sulla scelta corretta in base all'applicazione.

In un concetto esteso di illuminazione "pubblica", che comprende non solo gli esterni ma anche gli "edifici" pubblici e altre situazioni, si assiste a una evoluzione di prodotto fortemente influenzata dall'entrata in vigore dei suddetti Regolamenti, specialmente in situazioni dove era consuetudine l'uso delle lampade a incandescenza tradizionale.

L'obiettivo è un significativo contributo al raggiungimento degli obiettivi europei di risparmio energetico nell'illuminazione pubblica: soddisfare le esigenze degli utenti finali - tramite le amministrazioni pubbliche nel rispetto dell'ambiente e con un uso razionale dell'energia.

Elementi per arrivare a questo obiettivo sono:

- sviluppo di un nuovo sistema per il controllo completo della strada ("smart street") basato su rete di lampioni intelligenti.
- sviluppo e qualificazione di nuove tecnologie per l'illuminazione pubblica (LED ed OLED) e valutazione delle criticità ed opportunità di impiego.
- sperimentazione/dimostrazione in scala reale in un paese pilota. Diffusione dei risultati ed estrapolazione delle potenzialità a livello nazionale.
- avvio e supporto, nel contesto del Network Lumiere (ENEA), di un significativo numeri di progetti di riqualificazione che abbiano come riferimento tecnologico la piattaforma tecnologica sviluppata.

Il Comune di Rivalta di Torino ha optato di prediligere nella programmazione ambientale del territorio, in soluzioni innovative volte al risparmio energetico e alla salvaguardia dell'ambiente, limitando le immissioni di anidride carbonica e di altri gas nocivi in atmosfera.

La presente relazione è relativa alla fase preliminare del progetto in "Partenariato Pubblico Privato con la formula della concessione di costruzione e gestione" per l'ammodernamento e la riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica, attraverso la sostituzione degli attuali corpi lampada con complementari o superiori a tecnologia LED (Light Emitter Diode) ossia Diodo a emissione luminosa. Gli impianti saranno condotti e gestiti con manutenzione ordinaria e straordinaria da Menowatt Ge S.p.A. per un periodo di 15 anni.

L'analisi propedeutica delle tecnologie a disposizione sul mercato ha indirizzato, per il conseguimento di questi obiettivi, la scelta delle lampade a Led. L'utilizzo di queste lampade nella sostituzione di quelle esistenti garantisce un risparmio monetario tale da poter sostenere la spesa per la realizzazione dell'opera grazie anche all'utilizzo delle somme derivanti dal risparmio energetico riscontrato. Le continue modifiche ed accrescimenti effettuate negli anni consegnano allo stato attuale degli impianti disomogenei ed in parte inadeguati ed obsoleti. I quadri elettrici, con esclusione di quelli realizzati negli ultimi anni, risultano ormai da revisionare e da rifare. Lo stato degli impianti appena descritto rende la gestione degli stessi onerosa e problematica.

2. OBIETTIVI DELL' INTERVENTO

L'obiettivo principale di questo intervento, è quello di dare inizio ad un processo di ottimizzazione ed aumento dell'efficienza degli impianti di Pubblica Illuminazione del Comune di Rivalta di Torino che assicuri, all'Amministrazione ed ai cittadini, impianti conformi ed adeguati alle nuove esigenze di vita, in particolare:

- ai dettati della Normativa Regionale Nazionale ed Europea COP 21 e COP22;
- alle norme UNI ed europee in materia, trasferendo sul campo le aspettative espresse nel Piano Energetico Ambientale Regionale (2015-2030) e ss.mm.ii che tra i vari argomenti include:
 - la riduzione dell'inquinamento luminoso;
 - il risparmio energetico e la programmazione economica;
 - la salvaguardia e la protezione dell'ambiente;
 - la sicurezza del traffico, delle persone e del territorio;
 - la valorizzazione dell'ambiente urbano, dei centri storici e residenziali;
 - il miglioramento della viabilità.

Con questo progetto si intende quindi dare seguito alla traduzione di queste linee guida, garantendo al contempo, il massimo risparmio, con bassi costi di gestione e d'esercizio. In altre parole si intende ottenere i seguenti benefici:

2.1 Economici:

- risparmio energetico;
- risparmi di gestione, grazie ad una manutenzione più efficace e più efficiente;
- messa a norma degli impianti obsoleti;
- miglioramento della sicurezza stradale per la riduzione degli incidenti;
- riduzione della criminalità e dei fenomeni di vandalismo, grazie ad un corretto uso dell'uniformità dell'illuminamento
- crescita economica e culturale della città, migliorando la fruizione notturna degli spazi urbani.

2.2 Ambientali

- una drastica riduzione dell'inquinamento luminoso;
- un minor consumo di combustibili fossili, grazie alla riduzione di CO₂;
- una forte riduzione nella produzione di rifiuti conferiti allo smaltimento grazie:
 - all'uso di lampade long-life;
 - all'adesione al consorzio per lo smaltimento ed il recupero delle lampade esauste;
 - utilizzo di materiali totalmente riciclabili basati sul criterio produttivo "tutto metallo + vetro".

Per attuare e dar seguito e concretezza, a questa impostazione tecnica, la serie di interventi da attuare dovranno conformarsi alle normative in vigore: a tale scopo è necessario definire le caratteristiche peculiari della rete viaria, in ambito urbano ed extraurbano, suddividendole e codificandole nelle apposite categorie illuminotecniche. Le norme infatti, prevedono un procedimento di valutazione e verifica degli impianti stradali completamente innovativo. Le strade non sono più infatti classificate semplicemente in base alla tipologia del traffico veicolare, ma la catalogazione viene estesa anche alle aree pedonali ed alle piste ciclabili prendendo in considerazione anche gli aspetti ambientali, come la presenza di ostacoli, il livello di criminalità, il panorama urbano, il flusso di traffico, ecc.

La norma, definisce in maniera molto dettagliata, le modalità con cui procedere nella classificazione, nella verifica, nella definizione delle griglie di calcolo. In conclusione si può quindi affermare che, a seguito di quanto detto, il livello di progettazione preliminare dell'impianto di illuminazione pubblica nel suo complesso, evidenzia risultati completi, ma nel contempo richiederà una serie di valutazioni di dettaglio che solo nella fase esecutiva potranno essere messe in risalto. Dovranno essere prese in considerazione le disposizioni che si pongono come obiettivo la riduzione dell'inquinamento luminoso nel contesto di una più generale razionalizzazione del servizio di illuminazione pubblica con particolare attenzione alla riduzione dei consumi, al miglioramento dell'efficienza luminosa degli impianti, alla limitazione dei fenomeni di abbagliamento e affaticamento visivo, al fine di migliorare la sicurezza della circolazione stradale. Saranno realizzati anche tutti gli interventi necessari finalizzati al rispetto delle prescrizioni derivanti dalle norme CEI - EN in modo da garantire la costruzione, trasformazione, mantenimento ed esercizio degli impianti in termini di sicurezza degli operatori ed utenti, affidabilità e funzionalità del servizio.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D. Lgs 30 Aprile 1992 n.285 e DPR 495/92 "Nuovo Codice della Strada";
- D. Lgs 360/93: "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada" approvato con Decreto legislativo n.285 del 30.04.1992;
- D.M. 12/04/95 Suppl. ordinario n.77 alla G.U. n.146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani "Urbani del traffico";
- DPR 503/96 "Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge n.9 del gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali;
- Legge n.10 del 9 gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale" in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- Allegato II Direttiva 83/189/CEE legge del 21 Giugno 1986 n.317 sulla realizzazione di impianti a regola d'arte e analogo DPR 447/91 (regolamento della legge 46/90);
- Norma UNI 11248 relative agli impianti di pubblica illuminazione delle strade con traffico motorizzato;
- Norma CEI 34-33 "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee un cavo";
- Norma CEI 64-8 relativa alla "esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V";
- Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 settembre 2017;
- Legge Regionale Piemonte del 9 febbraio 2018, n. 3: "Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31- Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche".

L'elenco citato deve essere considerato come riferimento normativo per gli interventi che si intendono progettare.

La Direttiva Comunitaria n°2011/65/UE (ROHS 2), attualmente in vigore ma non ancora

recepita dall'Italia, vieta l'immissione nel mercato comunitario delle lampade ai vapori di mercurio ad alta pressione a partire dal 14 aprile 2015;

La Direttiva Comunitaria n°2002/96/CE (RAEE) definisce norme severe di gestione dei rifiuti ed in particolare cita il trattamento cui devono essere sottoposte le lampade ai vapori di mercurio;

Il Regolamento CE n°245/2009 (Progettazione Eco-compatibile) di fatto mette fuori mercato le lampade ai vapori di mercurio a partire dal 2015 (a meno che i costruttori non progettino, producano ed immettano sul mercato nuove lampade molto più efficienti).

Conseguentemente i produttori già fin d'ora "scoraggiano" il mercato a richiedere lampade al mercurio, ad esempio imponendo termini di consegna molto lunghi.

Questi termini possono anche essere considerati "legittimi" se si ipotizza che i produttori preferiscono dare priorità alla costruzione di prodotti a larghissima diffusione, come ad esempio le lampade al sodio alta pressione che costituiscono oggi il prodotto più efficiente presente sul mercato.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL'AREA DI INTERVENTO

TERRITORIO

Adagiata sulle rive settentrionali del Sangone, tra Rivoli (a nord) e Orbassano (a sud e a ovest), Rivalta ricopre un vastissimo territorio rurale, che si estende a occidente fino ai confini con Sangano, Villarbasse, Volvera, Bruino e Piosasco. Fuori dal centro storico infatti, sono da citare le frazioni decentrate di Tetti Francesi (compresa zona Casermette), Pasta, Gerbole di Rivalta (le frazioni Blangiotto, Prabernasca ed Hella sono considerate da anni come parte della frazione), Tetti Gabriolotti, Tetti Pereno (ormai accorpata alla frazione di Tetti Francesi) e le zone residenziali dei Villaggi Sangone e Aurora. Verso sud-est invece, si trova anche il grande Ospedale decentrato del San Luigi Gonzaga, questi già sotto il comune di Orbassano), in direzione di Beinasco.

STORIA

Il suo nome deriva dal latino Ripalta, ossia "riva alta", in riferimento al fatto che si trova nel versante più alto del torrente Sangone.

Immersa nelle campagne torinesi, Rivalta nasce come castrum fortificato da parte di nobili feudatari dell'XI secolo, dove compare il nome del marchesato di Torino di Olderico Manfredi. Fu quindi saccheggiata nel 1176 dalle truppe di Federico Barbarossa, quindi restituita al nobile conte Rinsaldo qualche anno dopo. La storia del paese è strettamente legata alle sorti del noto castello, edificato sulla altura meridionale del borgo storico intorno all'XI secolo, ancor oggi accessibile da via Orsini. Nel 1176, Rivalta passò al vescovado di Arduino di Valperga, ma fu parzialmente distrutta dalle truppe di Enrico VII di Lussemburgo, per poi passare di proprietà ai nobili cattolici Orsini.

A cavallo tra l'XI-XII secolo, alcuni monaci dell'Ordine di Sant'Agostino iniziarono l'evangelizzazione della zona. Grazie soprattutto al sostegno economico della Contea di Savoia, fu eretta l'antica (ex) abbazia e due chiese, su quelle che saranno le attuali Santa Croce e Santi Pietro e Andrea.

Finiti i sostegni economici (per i problemi tra Papa Innocenzo IV e l'impero di Federico II), nel 1254 l'abbazia ceduta sotto l'ordine religioso cistercense, sotto la guida dell'abate Bartolomeo da Sestri Levante e, successivamente, all'Abbazia di Santa Maria di Staffarda.

I cattolici rivaltesi ne sovvenzionarono le economie, tanto da indurre l'allora Papa Clemente IV ad emettere bolla di riconoscimento di amministrazione e giurisdizione autonoma del comune, nell'anno 1267; tuttavia, qualche decennio dopo, a causa della scarsa cura dei successivi commendatari cistercensi, l'abbazia subì un degrado. Di proprietà degli Orsini, fu soltanto grazie alle sovvenzioni lasciate dal loro parente, Papa Niccolò III, che sia il borgo che l'abbazia non decadde del tutto; anzi, fu ristrutturato il castello verso il XIV secolo. Tutte le proprietà divennero un'amministrazione unica Orsini, grazie all'investitura del Duca Emanuele Filiberto, insieme ai territori di Orbassano e Trana; questo almeno fino al 1695, quando la cittadina diventò completamente autonoma.

Per il declino strutturale del castello e dell'abbazia invece, si dovette aspettare il 1770, con la soppressione di quest'ultima, declassata a monastero, dal Papa Clemente XIV. A ciò, si aggiunse il fatto che nel 1787 gli ultimi Orsini rivaltesi non ebbero discendenza: Rivalta quindi fu consegnata al ramo dei vicini cugini, i conti di Orbassano, fino al 1823, quando poi passò di proprietà a Cesare della Chiesa, Conte di Benevello, rinomato pittore di corte che, non solo fece ristrutturare il castello ma sua figlia Bianca, contessa e moglie di Demetrio Piccono della Valle, fondò un ospedaletto di ricovero per anziani, ancor oggi titolato a lei.





CARATTERISTICHE TERRITORIALI COMUNE DI RIVALTA DI TORINO

Superficie	25,11 kmq
Popolazione	20.055 abitanti
Densità Abitativa	798,69 ab/kmq
Codice Istat	001214
Codice catastale	H335
Prefisso	011
CAP	10040
Frazioni	Pasta, Hella, Gerbole, Blangiotto, Prabernasca, Tetti Francesi, Tetti Gabriolotti, Tetti Pereno
Comuni confinanti	Bruino, Orbassano, Piossasco, Rivoli, Sangano, Villarbasse, Volvera

5. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

5.1. ANALISI GENERALE DELLE CRITICITA'

Al fine di una valutazione obiettiva delle criticità rilevate, a partire dal punto di consegna dell'energia elettrica da parte dall'ente distributore fino ai corpi illuminanti, si può dividere lo scenario in tre classi distinte:

- **criticità di tipo energetico:** riconducibili alle sorgenti luminose non tutte ad alta efficienza (efficienza di riferimento 50 lm/W), al rifasamento degli apparecchi di illuminazione, ai quadri ed in alcuni casi al superamento dell'utilizzo di potenza reattiva al di sopra dei limiti contrattuali, nonché al prelievo di potenza superiore a quella di fornitura;
- **criticità relative alla sicurezza:** di tipo elettrico e meccanico, riconducibili essenzialmente allo stato dei quadri e delle relative protezioni, dei sostegni e della loro integrità, della interezza dei corpi illuminanti e dell'impianto di messa a terra per gli impianti o/o parti di essi in classe I;
- **criticità relative all'inquinamento luminoso:** riconducibili agli apparecchi di illuminazione e, più in generale, alla non conformità degli impianti alle vigenti norme relative all'inquinamento luminoso.

5.2. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

Ai fini di una corretta progettazione illuminotecnica, è necessario individuare la categoria illuminotecnica di progetto associata alla categoria stradale al fine di definire i giusti parametri per la verifica del calcolo illuminotecnico. Tale operazione verrà effettuata nella fase progettuale successiva.

INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DELLE STRADE

La norma UNI 11248:2016 individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indica come classificare una zona esterna destinata al traffico, ai fini della determinazione della categoria illuminotecnica che le compete;
- fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche che competono alla zona classificata;

- identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale;
- fornisce prescrizioni sulle griglie di calcolo per gli algoritmi della UNI EN 13201-3 e per le misurazioni in loco trattate dalla UNI EN 13201-4;

Le caratteristiche illuminotecniche che l'impianto di illuminazione stradale deve garantire per ogni zona di studio sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, la cui scelta dipende da numerosi parametri, detti di influenza. Per un dato impianto e una data zona di studio è compito del progettista individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di ingresso. Questa categoria dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto che specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto. Questa categoria dipende dalla valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo;
- la(e) categoria(e) illuminotecnica (illuminotecniche) di esercizio che specifica (specificano) sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Si individuano le categorie illuminotecniche di un impianto mediante i seguenti passi:

- definire la categoria illuminotecnica di ingresso;
- definire la categoria illuminotecnica di progetto nota la categoria illuminotecnica di ingresso, valutando i parametri di influenza riportati in tabella ed eventuali altri parametri di influenza costanti nel lungo periodo individuati dal progettista secondo quanto indicato nell'analisi dei rischi e, considerando anche gli aspetti legati al contenimento dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, decidere se considerare questa categoria come quella di progetto o modificarla coerentemente con le valutazioni e le considerazioni precedenti;
- definire, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio in base alle considerazioni esposte nel capitolo analisi dei rischi, ai parametri di influenza elencati

in tabella e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria illuminotecnica di esercizio;

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA D'INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

La classificazione della strada non è responsabilità del progettista e deve essere comunicata al progettista dal committente o dal proprietario/gestore della strada, valutate le reali condizioni ed esigenze.

Il progettista, dopo aver ricevuto dal committente la classificazione delle strade, seguendo la presente tabella procede ad individuare la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

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

- 1) Secondo il decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.
- 2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa.
- 3) Per le strade di classe F, con limite di velocità $<30 \text{ km h}^{-1}$, in assenza di marciapiedi laterali, la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona.
Marciapiedi, attraversamenti pedonali e piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.
- 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151 recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la(e) categoria(e) illuminotecnica (illuminotecnica) che garantisce(garantiscono) la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando nel contempo i consumi energetici, i costi di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

Il progettista, come indicato precedentemente, individua la categoria illuminotecnica di ingresso ed in seguito all'analisi dei rischi determina:

1. La definizione della **categoria illuminotecnica di progetto**: categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base al valore dei parametri di influenza individuati nella analisi dei rischi e considerati costanti nel tempo. Corrisponde alla categoria illuminotecnica di esercizio con prestazioni massime;
2. La definizione della **categoria illuminotecnica di esercizio**: categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. Una data categoria illuminotecnica di esercizio viene attivata in base a specifiche operative descritte nel progetto illuminotecnico o al verificarsi di definite condizioni, sempre specificate nel progetto illuminotecnico, di uno o più parametri di influenza (in questo caso è il risultato di un campionamento, in tempo reale, di questi parametri).

PARAMETRI DI INFLUENZA

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nella tabella seguente.

Identificativo	Parametro di influenza costante nel lungo periodo	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
01	Complessità del campo visivo normale	1
02	Assenza o bassa densità delle zone di conflitto	1
03	Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
04	Segnaletica stradale attiva	1
05	Assenza di pericolo di aggressione	1

Definita la categoria illuminotecnica di progetto, in base ai parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale si determinano le categorie illuminotecniche di esercizio.

Nella tabella sotto riportata vengono individuati i più significativi parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale e la relativa riduzione massima di categoria illuminotecnica.

Identificativo	Parametro di influenza variabile nel tempo	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
06	Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
07	Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
08	Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

METODOLOGIA OPERATIVA PER L'INVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

In accordo con il committente e il proprietario/gestore della strada sono state definite le classificazioni delle strade sulla scorta dei riferimenti normativi e legislativi esistenti (appendice informativa C Norma UNI 11248:2016). Con la classificazione della strada è stata definita la categoria illuminotecnica di ingresso in base al Prospetto 1 della Norma UNI 11248:2016.

5.3. APPARECHI DI ILLUMINAZIONE E LAMPADE

Attraverso l'analisi dei dati a disposizione inerenti lo stato degli impianti è emerso che il parco lampade presenti su territorio comunale consta complessivamente di circa **2.679** punti luce per l'illuminazione degli spazi urbani, intendendosi con tale termine la grandezza convenzionale riferita ad una lampada e agli accessori dedicati all'esclusivo funzionamento dell'apparecchiatura che li ospita, nel caso di apparecchi con più lampade si considera un punto luce per ogni lampada.

Dall'analisi degli impianti si è riscontrato che:

- molti apparecchi sono funzionalmente vetusti e necessitano di sostituzione o revisione;

- in alcuni casi il grado di protezione risulta essere inadeguato;
- molti apparecchi risultano non schermati o schermati in maniera inadeguata contribuendo pertanto in maniera preponderante all'inquinamento luminoso;
- alcuni corpi illuminanti sono di tipo obsoleto e non a norma.

La maggior parte delle sorgenti è costituita da lampade led, sodio ad alta pressione, ioduri metallici, vapori di mercurio, lampade, queste ultime, a bassa efficienza e tecnologicamente superate, la cui presenza comporta un aggravio notevole nel consumo di energia che si ripercuote sul costo complessivo necessario per la fornitura dell'energia stessa. Inoltre la presenza di armature non rifasate localmente o con condensatori di rifasamento non efficienti, determina un abbassamento del fattore di potenza. In molti casi inoltre è da segnalare la presenza di differenti e non omogenee tipologie di sorgenti luminose, con conseguente squilibrio nei carichi e delle prestazioni illuminotecniche, determinando inoltre un aggravio dei costi di gestione per la maggiore necessità di ricambi, ed un impatto estetico negativo.

La consistenza degli impianti viene riportata nelle tabelle seguenti, tuttavia si renderà necessario, in fase di progettazione esecutiva, un ulteriore approfondimento ed indagine dello stato di fatto che consenta di individuare rispondenza univoca di intervento.

Tipo Lampada	Potenza (W)	Quantità N.	Consumo annuo (kWh)
SAP	70	110	34.129
	100	268	118.786
	150	497	330.429
	250	154	170.644
	300	3	3.989
	400	34	60.280
	450	6	11.967
	600	8	21.275
HG	80	23	8.155
	125	738	408.882
	250	38	42.107
IM	70	60	18.616
	100	6	2.659
	150	47	31.248
	250	4	4.432
	400	16	28.367

NON TRATTATE	-	667**	146.328**
TOTALE	-	2.679	1.442.295

** sono inclusi n.33 P.L. afferenti al quadro elettrico n.45 - BF – che risultano essere attualmente a carico del Comune per la sola manutenzione e non per la fornitura di e.e..

Ai fini del calcolo dei consumi, si è tenuto conto delle perdite di linea e delle perdite relative alla presenza di alimentatori ferromagnetici per le lampade a scarica attraverso un fattore moltiplicativo della potenza assorbita da ciascun punto luce pari al 14%.

Il consumo energetico ottenuto risulta essere pertanto: **1.442.295 kWh.**

5.4. QUADRI DI PROTEZIONE E COMANDO

Attualmente gli impianti di illuminazione pubblica risultano essere alimentati da n.61 quadri di alimentazione/protezione/comando per cui sono emerse alcune situazioni di obsolescenza e di elementi non a norma e per le quali si rende necessario il rifacimento. In fase di progettazione esecutiva, si dovrà valutare l'ulteriore accorpamento dei contatori con altri punti di consegna, optando poi per la scelta più conveniente. È da sottolineare che qualora si verificasse lo stato degli altri quadri elettrici, e questi non risultassero a norma, sarà obbligatorio l'intervento tempestivo.

In relazione agli involucri di contenimento delle apparecchiature di comando e protezione sono da considerarsi anche quelli in metallo e in condizioni di elevato degrado e scarsa sicurezza elettrica, anche se risultano altri casi di involucri in vetroresina, dotati di sportelli di chiusura con serratura.

Gli armadi metallici infatti, offrono scarse condizioni di sicurezza elettrica per la possibilità di contatti indiretti dovuti a potenziali trasferiti da parti in tensione. Relativamente alle apparecchiature di comando e protezione sono state riscontrate lievi criticità in ordine ai dispositivi di protezione da sovracorrenti ed alla protezione magnetotermica differenziale a parte qualche dispositivo già adeguato.

Si riscontrano situazioni in cui i quadri sono da adeguare in quanto all'interno contengono dei dispositivi elettronici di controllo ormai obsoleti, che non sono più necessari al funzionamento degli impianti post riqualificazione.

La sintesi delle criticità rilevate risulta quindi:

- vetustà della componentistica. L'eventuale assenza o il malfunzionamento di protezioni differenziali in presenza di impianti in classe I non consente la protezione delle persone da eventuali contatti indiretti;
- armadio non conforme alla classe II di isolamento dell'impianto elettrico con pericolo di cedimento in quanto hanno subito danni strutturali imputabili a varie cause, ad esempio causati da elevata vita installativa e manutenzione inefficiente, incidenti stradali, eventi atmosferici, atti vandalici;
- privi di dispositivi per il telecontrollo e telegestione.

5.5. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti, gli impianti di IP possono essere generalmente classificabili in:

- impianti con componenti elettrici aventi classe di isolamento I;
- impianti con componenti elettrici aventi classe di isolamento II

Per definire la classe dell'impianto occorre esaminare tutti i componenti elettrici facenti parte dell'impianto elettrico, ovvero nel caso di impianti di IP:

- il quadro elettrico;
- altre apparecchiature esterne al quadro elettrico (fotocellula, ecc.);
- la tipologia del cavo/i di alimentazione di dorsale (se entra o può entrare in contatto con il sostegno metallico);
- le morsettiere;
- la tipologia del cavo/i di alimentazione dell'apparecchio di illuminazione;
- gli apparecchi di illuminazione;

Nel caso di impianti in classe II, tutti i componenti elettrici devono avere classe di isolamento II e i cavi di alimentazione (se entrano o possono entrare in contatto con i sostegni) devono presentare un isolamento equivalente alla classe II (tensione di isolamento 0,6/1kV nel caso di illuminazione pubblica).

Nel caso di impianti "misti", c'è contemporanea presenza nello stesso impianto di componenti elettrici in classe I e componenti elettrici in classe II. Un impianto misto deve essere degradato alla classe di isolamento più bassa tra quelle dei suoi componenti, ovvero

alla classe I; dal punto di vista della sicurezza elettrica deve essere trattato in tutto e per tutto come un impianto in classe I di isolamento. Per degradare alla classe I di isolamento un impianto con componenti elettrici di classe II è sufficiente la presenza di cavi (nel caso in cui questi entrano o possono entrare in contatto con i sostegni) con classe di isolamento non equivalente alla classe II (ovvero cavi con tensione di isolamento minore di 0,6/1kV).

La protezione contro i contatti indiretti, negli impianti di illuminazione pubblica è generalmente garantita:

- negli impianti in classe II, utilizzando tutti componenti in classe II. Questa misura è destinata ad impedire il manifestarsi di una tensione pericolosa sulle parti accessibili di componenti elettrici a seguito di un guasto nell'isolamento principale. Le parti conduttrici accessibili e le parti intermedie non devono essere collegate ad un conduttore di protezione a meno che ciò sia previsto nelle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico;
- negli impianti in classe I, mediante interruzione automatica del circuito di alimentazione, coordinata con l'impianto di terra. Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale (i valori delle tensioni di contatto limite convenzionali UL sono 50 V in c.a. e 120 V in c.c. non ondulata). Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra. Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Quindi a meno che gli impianti di illuminazione pubblica non siano in classe II di isolamento, è necessaria l'installazione di un impianto di terra coordinato con i dispositivi di interruzione automatica dell'alimentazione (salvo l'utilizzo di diverse misure di protezione dai contatti indiretti, come previsto nella CEI 64/8-413).

Qualora in impianti in classe I, protetti dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione coordinata con l'impianto di terra, il collegamento a terra delle masse sia

assente o non correttamente funzionante, in caso di cedimento dell'isolamento elettrico si presenta un elevato rischio di contatti indiretti causato dal persistere sulle masse di una tensione di contatto.

Qualora in impianti protetti dai contatti indiretti mediante l'utilizzo di componenti in classe II, ci sia presenza di componenti elettrici non adeguati alla classe II che entrano o possono entrare in contatto con masse, in caso di cedimento dell'isolamento elettrico di tali componenti non adeguati si presenta un elevato rischio di contatti indiretti causato dal persistere sulle masse di una tensione di contatto.

I controlli visivi e di ispezione, posti in atto sui complessi luminosi esistenti al fine di accertare la corretta protezione contro i contatti indiretti, hanno permesso di verificare le criticità di seguito elencate.

Complessi in classe I di isolamento, con apparecchi caratterizzati da un elevata vita installativa, ma privi della messa a terra, pur essendo installati in impianti di illuminazione pubblica protetti dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione coordinata con l'impianto di terra. Ciò determina un conseguente elevato rischio di contatti indiretti.

Complessi luminosi in classe I di isolamento o comunque non idonei alla classe II, pur essendo installati in impianti di illuminazione pubblica protetti dai contatti indiretti mediante la classe II di isolamento. Ciò determina un conseguente elevato rischio di contatti indiretti.

Complessi in classe I di isolamento, ma in presenza di impianti di terra usurati e danneggiati o con collegamento interrotto, tali da non garantire i requisiti minimi prescritti dalle norme e/o il corretto coordinamento con l'interruzione automatica dell'alimentazione. Ciò determina un conseguente elevato rischio di contatti indiretti.

In fase di progettazione esecutiva dovrà essere puntualizzata lo stato di conservazione dei sostegni al fine di procedere ad un corretto efficientamento degli impianti.



Menowatt Ge Spa

Via Bolivia, 55 - 63066 Grottammare (AP) Italy

tel. (+39) 0735 595131

fax (+39) 0735 591006

e-mail: info@menowattge.it

pec: menowattge.pec@legalmail.it

www.menowattge.it

Il Sistema di qualità Menowatt Ge è certificato a norme UNI EN ISO 9001: 2015 e UNI EN ISO 14001:2015.

Menowatt Ge dispone di attestazione SOA.

Menowatt Ge è Energy Service Company accreditata presso l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

Menowatt Ge è certificata in conformità alla norma CEI UNI 11352 (gestione ESCo).

Menowatt Ge è socio del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001 - ISO 14001

Certificato N° 33957/16/S
Organizzazione con sistema di Gestione
per la Qualità certificato UNI EN ISO 9001:2015
Certificato N° EMS-6626/S
Organizzazione con sistema di Gestione
Ambientale certificato UNI EN ISO 14001:2015