

COMUNE DI MONTALCINO

Provincia di Siena

Riqualificazione Urbana del Centro Commerciale Naturale della Frazione di Torrenieri

(CIG – Z641110D0A)

PROGETTO ESECUTIVO



COLEGIO PERITI INDUSTRIALI e PERITI INDUSTRIALI
doti. per. ind.
GIACINTI
LUCA
TELECOMUNICAZIONI
FERMOELETTRICA
SIA
SIENA



ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI
Architetto
ROBERTO
SANTINI
N° 237
Sez. A/4
PROVINCIA DI SIENA

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICO E D'ILLUMINAZIONE

Progettisti

Associazione Temporanea di Professionisti

progetto architettonico: Arch. Antonio Anichini

progetto architettonico: Arch. Roberto Santini

computi e capitolati: Arch. Marco Bellini

impianti elettrico e di illuminazione: Dott. Per. Ind. Luca Giacinti

reti acquedotto e fognature: Ing. Claudio Lombardi

Sommario

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICO E D'ILLUMINAZIONE	1
1 GENERALITÀ'	4
1.1 DESTINAZIONE D'USO	4
1.2 CARATTERISTICHE DEL TERRENO	4
1.3 PRESENZA DI VINCOLI DA RISPETTARE	4
1.4 LIMITI DI COMPETENZA	4
1.5 NATURA E COMPOSIZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO	4
2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	5
2.1 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME DI LEGGE	5
2.2 ELABORATI GRAFICI	5
3 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DA REALIZZARE	6
3.1 QUADRI ELETTRICI	6
3.1.1 QUADRO DISTRIBUZIONE	6
3.1.2 QUADRO GENERALE	6
3.1.3 MODIFICA QUADRO ILLUMINAZIONE PUBBLICA	6
3.2 GENERALITÀ' DELL'IMPIANTO	6
3.2.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	6
3.2.2 DISTRIBUZIONE ELETTRICA	6
3.2.3 IMPIANTO DI TERRA	6
3.2.4 IMPIANTO FM	7
3.3 IMPIANTO WIRELESS	7
4 PRESCRIZIONI TECNICHE	8
4.1 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	8
4.2 PRESCRIZIONI SUI QUADRI ELETTRICI	8
4.2.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI	8
4.2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	8
4.3 INTERRUTTORI E SEZIONATORI	9
4.4 ELEMENTI DI IMPIANTO	9
4.4.1 CANALIZZAZIONI	9
4.4.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE	9
4.4.3 GIUNZIONI	9
4.4.4 CONDUTTORI	9
5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E RELAZIONE DI CALCOLO	10
5.1 PREMessa	10
5.2 CRITERI DI PROGETTO	10
5.2.1 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO IN RELAZIONE AL COLLEGAMENTO DI TERRA ED ALLO STATO DEL NEUTRO	10
5.2.2 INDIVIDUAZIONE DEL LUOGO	10
5.2.3 LINEE DI DISTRIBUZIONE	10
5.3 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI	10
5.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	10
5.5 COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE	11
5.6 COEFFICIENTE DI CONTEMPORANEITÀ'	11
5.7 ILLUMINOTECNICA	11
5.7.1 CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE	11
5.7.2 ANALISI DEI RISCHI	11
5.7.3 PARAMETRI DI INFLUENZA E DETERMINAZIONE CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	12
5.7.4 CALCOLO DELLE PRESTAZIONI	14
5.7.5 DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	14

5.8	MANUTENZIONE	15
6	VERIFICHE	16
6.1	VERIFICHE INIZIALI.....	16
6.2	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE.....	16

1 GENERALITÀ'

1.1 DESTINAZIONE D'USO

La presente relazione si riferisce all'intervento di riqualificazione urbana dell'area intesa fra la Piazza (questa compresa), Via Romana fino all'incrocio , con nuova destinazione stradale di ZTL con traffico consentito a senso unico solamente agli autobus e veicoli autorizzati. L'intervento prevede di creare due marciapiedi illuminati, di rifare la Piazza e di mettere in sicurezza ed effettuare manutenzione alla scala di accesso che insiste nella Piazza. Tutti questi interventi avranno lavori elettrici.L'impianto elettrico per l'illuminazione pubblica sarà allacciato al quadro esistente (Accordo con il gestore dell'illuminazione pubblica Intesa Spa) mentre la potenza per gli eventi occasionali verrà ipotizzata con potenza contrattuale di 15 kW con contatore di prelievo nel vicolo in prossimità delle stanze del Comune.

1.2 CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Il terreno in cui verrà realizzato il progetto è compreso all'interno del nucleo abitato e viene considerato urbano.

1.3 PRESENZA DI VINCOLI DA RISPETTARE

Nell'esecuzione delle opere non si riscontrano vincoli degni di nota qualora si presentassero si richiederà un coordinamento tra le diverse attività di costruzione .

1.4 LIMITI DI COMPETENZA

La competenza di questo progetto è intesa dal punto di consegna dell'energia elettrica (cabina) per la sola parte impiantistica che risulta evidente dalle tavole di progetto, non entrando in merito a quanto dal medesimo contatore risulta derivato.

1.5 NATURA E COMPOSIZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il progetto esecutivo.Con la stesura degli elaborati As Built il seguente documento perde la propria validità.

2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

2.1 REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME DI LEGGE

LEGGI

- D.L. 81/08 e succ. Norme prevenzione infortuni sul lavoro
- L. 186 del 1/03/68 Produz. inst. di apparecc. , impianti elettrici ed elettronici
- L. 791 del 18/10/77 Garanzia di sicurezza del materiale elettrico
- D.P.R. 384 del 27/4/78 Disposizioni a favore dei mutilati ed invalidi in materia barr. arch.
- D.M. del 10/4/84 Eliminazione dei radiodisturbi
- D.M. del 9/12/87 Attuazioni direttive CEE ascensori elettrici
- L. 13 del 9/01/89 Superamento delle barriere architettoniche
- D.M. 37 del 22/01/08 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.L. 615 del 12/11/96 Direttive compatibilità elettromagnetica

NORME TECNICHE

DISEGNO

- CEI 3-14 Segni grafici generali
- CEI 3-15 Segni grafici per conduttori e dispositivi di connessione
- CEI 3-19 Segni grafici per apparecchiature di comando e protezione
- CEI 3-20 Segni grafici per strumenti di misura, lampade e disp. di segnalaz.

QUADRI ELETTRICI

- CEI 17-11 Interruttori di manovra e sezionatori
- CEI 17-5 Interruttori automatici
- CEI 17-13 Quadri elettrici
- CEI 23-51 Quadri elettrici modulari
- CEI 23-3 Interruttori automatici
- CEI 23-44 Interruttori differenziali

CAVI ELETTRICI

- CEI 20-21 Portata dei cavi
- CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio

NORME GENERALI

- CEI 64-8 VII° ed. Impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-8 VII° ed. Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio
- CEI 64-12 Guida per la realizzazione degli impianti di terra

NORME PARTICOLARI

- UNI 11248-2012 Illuminazione stradale- Selezione categorie illuminotecniche
- UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione Parte2 Posti di lavoro all'esterno
- UNI EN 13032 Luce e illuminazione- Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade
- UNI EN13201 Illuminazione stradale –Parte 2 requisiti prestazionali
- UNI EN13201-3 2004 Illuminazione stradale- Parte 3 2004 Calcolo delle prestazioni
- UNI EN13201-4 2004 Illuminazione stradale-Parte 4 2004 metodi di misura delle prestazioni fotometriche.
- CIE 154-2003 The maintenance of outdoor lighting systems

2.2 ELABORATI GRAFICI

La relazione tecnica si completa con gli elaborati grafici delle planimetrie, degli schemi dei quadri elettrici allegati .

3 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DA REALIZZARE

3.1 QUADRI ELETTRICI

3.1.1 QUADRO DISTRIBUZIONE

Verrà realizzato all'interno del Box per allaccio provvisorio di consegna dell'energia, un quadretto dove verrà alloggiato un dispositivo differenziale magnetotermico, di tipo selettivo, con portana nominale 4x63 A (25 kW) fine linea. Durante le fasi di esecuzione dei lavori potrebbe essere spostato in funzione di accordi con Enel.

3.1.2 QUADRO GENERALE

Verrà alloggiato un nuovo quadro nella zona del sottoscala sul lato sinistro della piazza. Detto quadro sarà realizzato in lamiera metallica e avrà un grado di protezione non inferiore ad IP 43. Al suo interno saranno alloggiati le protezioni delle linee elettriche che interesseranno solamente gli eventi occasionali, (prese interbloccate), la linea di alimentazione dei WC e la rete Wireless. Dovrà essere dotato di serratura a chiave.

3.1.3 MODIFICA QUADRO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In accordo con l'attuale gestore, Intesa Spa, è stato deciso di non realizzare un nuovo quadro ma di ampliare quello esistente ubicato nel fondo di proprietà Comunale. Saranno identificate due macrodivisioni, definite tutta notte e mezza notte, con contattori gestiti tramite comando automatico di accensione e spegnimento dall'orologio già installato, con possibilità di by pass tramite dispositivo montato in fabbrica direttamente sul contattore. Al di sotto dei contattori saranno installati dei dispositivi unipolari di tipo magnetotermico a protezione delle linee, come visibile dalle tavole allegate. Il neutro sarà di tipo passante.

3.2 GENERALITA' DELL'IMPIANTO

3.2.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Verranno realizzati molteplici impianti di illuminazione, parte di funzionamento e di ottemperanza alle vigenti normative e parte per realizzazione di effetti estetici. L'impianto fondamentale sarà costituito da corpi illuminanti del tipo al sodio alta pressione ubicati sotto la gronda dei palazzi. Per detto impianto sarà recuperato il cavo esistente, in alcuni tratti spostato (Civici 49-57, 61-71, 73-75) sottogronda, interrato su tratto orizzontale e discese (risalite in tubo di rame a garantire la protezione meccanica (civici da 75 a 77, da 83 a 87). Verrà realizzato un impianto di illuminazione finalizzato alla demarcazione dei marciapiedi, con corpi illuminanti da incasso e palpebre per l'emissione della luce radente, verrà illuminata la scala di accesso alla piazza con corpi illuminanti da esterno alimentati con tubazione metallica/rame. La piazza sarà illuminata in parte con corpi illuminanti su paletto, in prossimità degli stalli delle auto e in parte da lampade da incasso sulla seduta. Saranno installate anche illuminazioni di arredo, costituite da lampade da incasso per l'illuminazione degli alberi, strisce a led per la demarcazione della seduta, del fontanello e della pensilina per la sosta autobus.

3.2.2 DISTRIBUZIONE ELETTRICA

La distribuzione elettrica avverrà principalmente in cavidotti interrati, con interruzione all'interno di pozzetti carrabili. Le misure di entrambi sono riportati nelle tavole di progetto, in base al dimensionamento in funzione dei cavi che dovranno contenere. In ogni caso, non è mai stato superato il coefficiente di stipamento di un terzo della capacità, per consentire futuri ampliamenti di impianto. I cavi impiegati saranno tutti di tipo FG7OR 0,6/1kV, doppio isolamento, con conduttore di terra gialloverde per quelli che alimenteranno i corpi illuminanti in classe I, senza quelli per i corpi illuminanti in classe II.

3.2.3 IMPIANTO DI TERRA

I corpi illuminanti da incasso per il marciapiede sono difficilmente reperibili in commercio di classe seconda, motivo per cui verranno collegati all'impianto di terra dell'illuminazione pubblica esistente (soluzione concordata con Intesa per evitare un nuovo impianto da mantenere e verificare). Per la gestione delle prese

a spina degli eventi temporanei, trattandosi di nuovo contatore, verrà realizzato un nuovo impianto di terra , costituito da 1 dispersori intenzionale , realizzato con picchetti a croce in acciaio zincato di lunghezza ml 1,5 , corda di rame rivestito PVC giallo verde S=35 mmq, alloggiato all'interno di pozzetti. Sul muro delle scale dovranno essere installati i cartelli identificativi del pozzetto. La giunzione fra rame e morsetto in zinco dovrà essere avvolta in grasso o altro elemento protettivo per evitare il contatto con l'aria e la conseguente formazione di ossido.

3.2.4 IMPIANTO FM

Verranno installate all'interno del sottoscala , in prossimità del quadro generale, delle prese interbloccate con fusibili . Dette prese saranno impiegate in occasione di eventi, senza dover ricorrere a cavi volanti lungo il paese, e saranno cablate in una linea con interruttore differenziale magnetotermico dedicato. La potenza massima erogabile dalla presa è 15 kW. Il grado di protezione delle prese sarà IP55. Verrà installata anche una presa UNEL, in custodia IP44 a cavo inserito, che garantirà l'alimentazione elettrica ad una futura rete wireless sulla piazza.

3.3 IMPIANTO WIRELESS

Verrà posato un cavidotto separato, di colore blu, dalla prima muffola utile fino al sottoscala. L'intervento dovrà essere concordato in precedenza con i tecnici telecom, specificando che la proprietà del cavidotto è Comunale e chiedendo l'esatta posizione dell'allaccio. Sarà installato un cavo multicoppia , sempre su specifiche dello stesso ente , che si attesterà in una presa interna sempre al sottoscala .

4 PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Nella scelta dei materiali dovrà essere conto che:

- tutti i materiali e gli apparecchi elettrici impiegati dovranno essere idonei all'ambiente in cui verranno installati
- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono avere il marchio CE laddove previsto

4.2 PRESCRIZIONI SUI QUADRI ELETTRICI

4.2.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

I quadri elettrici dovranno avere le seguenti caratteristiche funzionali:

- ogni componente dovrà essere in grado di sopportare indefinitamente la corrente e la tensione nominali previste
- tutte le apparecchiature installate sul quadro ed i relativi circuiti dovranno resistere alle sollecitazioni termiche e meccaniche
- dovrà esistere selettività fra i vari interruttori contro le sovracorrenti, cortocircuiti e guasti di fase/terra in modo da poter garantire la sola esclusione del circuito interessato
- dovranno essere impiegati materiali di ottima qualità
- sovradimensionamento delle carpenterie rispetto ai dispositivi di almeno un 30%
- impossibilità di accedere alle parti in tensione senza l'ausilio di un attrezzo

4.2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Quadro contatori

- tensione di esercizio : 400V
- frequenza nominale : 50Hz
- grado di protezione : IP 55
- montaggio : a parete
- accessibilità : anteriore
- cablaggi : in corda
- Chiusura a chiave

Quadro generale

- tensione di esercizio : 400V
- frequenza nominale : 50Hz
- grado di protezione : IP55
- montaggio : a parete
- accessibilità : anteriore
- cablaggi : in corda
- Chiusura a chiave

Il dimensionamento del cablaggio elettrico è definito in base al valore assunto dalla corrente di c.to in corrispondenza del quadro e verificabile dalle tavole di progetto. In particolare per i conduttori isolati è stata verificata la seguente condizione:

$$I_{cc}^2 s \leq K S^2$$

dove:

- I_{cc} corrente di corto circuito

- s tempo di intervento
- K coefficiente in funzione dell'isolante
- S sezione del conduttore

La corrente di c.to si presume pari a 6 kA. La sezione minima di cablaggio sarà 2,5 mmq.

4.3 INTERRUTTORI E SEZIONATORI

Gli interruttori e sezionatori saranno di tipo modulare per il montaggio su barra din. Il loro potere di interruzione sarà tale da essere coordinato con le protezioni. Nella scelta si è tenuto conto delle curve caratteristiche al fine di determinare l'energia passante e comunque non verranno usati dispositivi con potere di interruzione inferiori a 10 kA per i circuiti principali e 6 kA i secondari (CEI 0-21). Gli interruttori differenziali avranno correnti di intervento $I_{\Delta n}$ 0.3 A /1 A sul quadro contatori e $I_{\Delta n}$ 0.03 A i terminali, coordinati fra di loro .

Le portate di tutti i dispositivi risultano dagli schemi allegati.

4.4 ELEMENTI DI IMPIANTO

4.4.1 CANALIZZAZIONI

Tutte le tubazioni e canalizzazioni che interesseranno l'impianto dovranno essere equipaggiate con accessori in grado di garantire il grado di protezione richiesto. I cavi che dovranno contenere non superano in alcun modo il 70% della sezione interna. Tutte le uscite avranno raccordi idonei per il mantenimento del grado di protezione richiesto

4.4.2 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Sia che svolgano la funzione di derivazione che di rompitratta le dimensioni delle cassette saranno tali da contenere tutti i conduttori in arrivo o in partenza oltre che le morsettiere e potranno essere riempite per il 50% massimo. Tutti i conduttori in arrivo o in partenza devono essere facilmente riconoscibili e deve essere prestata ulteriore cura nella siglatura dei circuiti in esse contenuti, con l'impiego di fascette identificative con scritte con ponnarello indelebile o altri sistemi riconosciuti ed omologati di marcatura. Le scatole di derivazione dei lampioni sottogronda saranno del tipo con fusibile.

4.4.3 GIUNZIONI

Saranno realizzate con morsetti di sezione adeguata, autoestinguenti e con serrafilo a vite. Le giunzioni all'esterno saranno in scatole di derivazione con serracavi e dopo essere state provate saranno annegate in apposito gel isolante da infiltrazioni d'acqua.

4.4.4 CONDUTTORI

Le utenze sono principalmente alimentate in cavo FG7OR

La sezione minima da impiegare è:

- 1.5 mmq , per i circuiti luce terminali
- 4/2.5 mmq, per le dorsali
- Vedere schemi

5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E RELAZIONE DI CALCOLO

5.1 PREMESSA

Nel presente allegato si riportano i principali criteri di progetto utilizzati per il dimensionamento e la scelta dei componenti utilizzati.

5.2 CRITERI DI PROGETTO

5.2.1 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO IN RELAZIONE AL COLLEGAMENTO DI TERRA ED ALLO STATO DEL NEUTRO

L'alimentazione è fornita da parte dell'ente distributore in bassa tensione e l'immobile ha un proprio impianto di terra. Il sistema è classificabile di tipo TT.

5.2.2 INDIVIDUAZIONE DEL LUOGO

Gli ambienti in cui è installato l'impianto elettrico saranno classificabili:

- Ambienti esterni

5.2.3 LINEE DI DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico presenta uno sviluppo misto radiale e stellare, con circuiti distinti in funzione dell'uso.

La massima caduta di tensione ammissibile per i circuiti terminali sarà :

- circuiti luce 4% (ridondante rispetto alla normativa)
- circuiti f.m 4%

mentre tutti i circuiti principali dovranno contenere la cdt al 2%.

Per quanto riguarda la portata massima dei conduttori, questa è stata ricavata dalle tabelle UNEL e dalle norme CEI relative.

La sezione minima dei conduttori da impiegare sarà :

- circuiti luce 1.5 mmq
- circuiti per prese 2.5 mmq
- altri circuiti vedere schema quadri elettrici

5.3 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

Verrà affidata a dispositivi automatici magnetotermici, con caratteristica di intervento del tipo a limitazione di energia passante, con potere di interruzione 6kA e 4,5KA.

Tutte le linee saranno protette dal sovraccarico.

5.4 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Verrà effettuata integrando l'impianto di terra con dispositivi differenziali, in modo tale da verificare la relazione :

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove:

R_t è la somma delle resistenze di dispersione e dei conduttori di protezione delle masse, espressa in ohm.

I_d è il valore della corrente nominale di intervento del differenziale, espressa in ampere ed assunta in questo caso pari a 0.3A .

5.5 COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE

Il coefficiente di utilizzazione, definito come il rapporto tra l'effettiva corrente massima assorbita e la portata nominale dell'interruttore, ha i seguenti valori:

- impianto luce $K_u=1$ di progetto
- impianto prese servizio $K_u=0.6$
- alimentazione apparecchi $K_u=0.5$

5.6 COEFFICIENTE DI CONTEMPORANEITA'

Il coefficiente di contemporaneità, definito come il rapporto fra la potenza massima prelevata contemporaneamente dalle linee di alimentazione rispetto alla potenza massima erogabile, ha rispetto ai vari utilizzatori le seguenti condizioni:

- impianto luce $K_c=1$ di progetto
- impianto prese servizio $K_c=0.5$
- alimentazione apparecchi $K_c=0.6$

5.7 ILLUMINOTECNICA

5.7.1 CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

In virtù della norma UNI 11248 (edizione Ottobre 2012) si procede alla classificazione dell'area soggetta a verifica, per determinare le condizioni di illuminazione di una data zona esterna dedicata al traffico. Viene indicato come classificare le zone, partendo da una classificazione di riferimento ed arrivando ad una classificazione di progetto ed a eventuali classificazioni di esercizio in funzione di un processo di valutazione di molteplici parametri definito come "Analisi dei Rischi".

All'atto pratico il processo di classificazione parte con l'individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento, come conseguenza della classificazione della strada secondo la legislazione in vigore.

(prospetto 1)

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km h-1]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
F	Strade locali urbane : altre situazioni(strada pedonale e aperta al solo traffico di autobus e mezzi di soccorso)	30	CE4/S2	-
F	Strade locali urbane: altre situazioni (parcheggio)	30	CE4/S2	-

A questa prima classificazione si è proceduto ad applicare quella che è definita "analisi dei rischi", ovvero una valutazione di tutte quelle caratteristiche specifiche dell'ambiente. Da tale analisi è stata stabilita la **categoria illuminotecnica di progetto**.

5.7.2 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi è stata suddivisa nelle seguenti fasi :

- Sopralluogo preliminare per lo stato dei luoghi e per le richieste dell'amministrazione
- Individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi
- Studio preliminare del rischio, cercando di ipotizzare eventi pericolosi e incidenti nei periodi pregressi
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme;

- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

La sintesi conclusiva individua la/e categoria/e illuminotecnica/illuminotecniche e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

Pertanto il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi.

Lo stesso documento individua le conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso.

Per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli della tabella 4.10, nella quale i valori numerici sono forniti a titolo informativo.

La variazione della categoria illuminotecnica indicata nella tabella 4.10 è di tipo additivo ed è indicata come numero di categorie verso quelle con requisiti prestazionali inferiori (valori negativi) o verso quelle con requisiti prestazionali superiori (valori positivi) rispetto alla categoria di riferimento nei prospetti della UNI EN 13201-2.

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

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svicoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

Tabella 4.10: Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

Relativamente all'incrocio esistente, essendo l'incarico solo per la parte di Via Romana, si presume che l'illuminazione esistente sia idonea agli attuali parametri e comiunque non è oggetto di valutazione in questa fase.

5.7.3 PARAMETRI DI INFLUENZA E DETERMINAZIONE CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Strada Urbana

Per quanto riguarda la strada , si considera centro storico a traffico molto limitato (apertura solo per autobus) , con parametri come scaturiti dalla seguente analisi. Non avendo dati precisi dall'amministrazione comunale sulla classificazione nuova, si procede con i parametri sotto riportati per la stessa. Detti parametri dovranno essere approvati dalla stazione appaltante:

- Velocità tipica dell'utente principale (mezzi motorizzati e veicoli lenti) **bassa** (fino a 30 km/h);
- Gli utenti principali sono mezzi motorizzati e veicoli lenti (< 40 km/h). Sono ammessi ciclisti e pedoni;
- Scenario luminoso D2
- Difficoltà di navigazione normale
- La complessità del campo visivo è normale;
- Identificazione visi non necessario
- Rischio criminalità Normale

- Si considera la superficie stradale asciutta;
- Non sono tenute in considerazione le limitazioni del traffico (condizione peggiorativa);
- La strada è collegata con altre strade mediante semplici incroci, con densità <= 3 pezzi per ogni Km;
- La difficoltà di navigazione è normale;
- Sono calcolati tra i meno di 50 veicoli giorno;
- Non sono presenti zone di conflitto;
- Non si devono considerare i veicoli parcheggiati ai margini della strada perché non sarà più possibile ;
- Il livello di luminanza si considera Medio (ambiente urbano);
- Il flusso del traffico dei ciclisti e pedoni è normale.
- Dalla valutazione sopra effettuata scaturisce una cat. Illuminotecnica di progetto pari a : **CE5**

Parcheggio

Per quanto riguarda il parcheggio si è proceduto alla seguente analisi:

- Velocità tipica dell'utente principale (mezzi motorizzati e veicoli lenti) è **BASSA** (tra 5 e 30 km/h);
- Gli utenti principali sono mezzi motorizzati e veicoli lenti (< 40 km/h), ciclisti e pedoni;
- Non sono tenute in considerazione le limitazioni del traffico;
- Si devono considerare i veicoli parcheggiati;
- La difficoltà di navigazione è normale;
- Il flusso del traffico dei ciclisti e pedoni è normale.
- La complessità del campo visivo è normale;
- Il rischio di criminalità dell'area considerata è normale, non si richiede l'identificazione dei visi delle persone;
- Il livello di luminanza si considera Medio (ambiente urbano);
- Si considera un illuminamento orizzontale

Dalla valutazione sopra effettuata scaturisce una cat. Illuminotecnica di progetto pari a :**S4**

Requisiti prestazionali

I requisiti prestazionali dell'illuminazione stradale, vengono stabiliti in base alla norma UNI EN 13201-2, come di seguito riportato.

Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Luminanza manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			
	Condizioni di progetto		Risultati ottenuti	
	E in lx (minimo mantenuto)	Uo minima	E in lx (minimo mantenuto)	Uo minima
CE5	7,5	0,4	15,64	0,81

Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx a) minimo mantenuto	E _{min} in lx mantenuto
S4	5	1

- a) per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo E indicato per la categoria

5.7.4 CALCOLO DELLE PRESTAZIONI

Il calcolo illuminotecnico nel rispetto della norma UNI EN 13201-3 è stato eseguito ponendo un osservatore per corsia. Tali osservatori sono posti al centro delle proprie corsie di riferimento, ad altezza 1,5 m e distanti 60 m dal campo di calcolo.

Per ogni osservatore è stato eseguito il calcolo dei seguenti parametri:

- della luminanza media per l'intera carreggiata
- dell'uniformità generale dell'intera carreggiata
- dell'incremento di soglia dell'intera carreggiata
- dell'uniformità longitudinale per la mezzeria della corsia di riferimento dell'osservatore in questione.

In funzione dei calcoli effettuati, allegati alla presente relazione, per garantire i requisiti illuminotecnici richiesti per la strada saranno installati:

-n° 10 proiettori sodio alta pressione 100 W come da specifiche allegate

La griglia per il calcolo utilizzata è un reticolo 10x3 punti .

5.7.5 DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

La norma UNI 10819 contenente le disposizioni che regolano la progettazione degli impianti di illuminazione pubblica al fine di limitare la dispersione verso l'alto del flusso luminoso, proveniente da sorgenti di luce artificiale, ha suddiviso il territorio nazionale in 3 zone:

- zona 1
- zona 2
- zona 3

di tutela rispetto alla vicinanza da osservatori astronomici ed identifica gli impianti di illuminazione in 5 categorie (Tipo A – Tipo B – Tipo C – Tipo D – Tipo E).

Nel caso specifico essendo la distanza dall'osservatorio astronomico più vicino è circa 30 km km, si procede alla seguente classificazione.

classificazione zone:

- **zona 3 territorio non classificato dalle zone 1 e 2**

classificazione impianto di illuminazione:

- **Tipo A impianti dove è prioritario garantire uno standard di sicurezza (es. illuminazione stradale, aree a verde pubblico, aree a rischio, aree grandi)**

Valori massimi di R_n

- Rn 10 nella zona 3
- Valore intensità luminosa massima
- Impianti tipo A 30 cd/klm nella zona 3

5.8 MANUTENZIONE

Il fattore di manutenzione assunto è pari a 0,57 . I corpi illuminanti previsti in questa fase sono quelli le cui schede tecniche fanno parte integrante del progetto. Il piano di manutenzione definitiva sarà redatto in fase esecutiva, al momento dell'approvazione dei corpi illuminanti da installare. Tutti i corpi illuminanti previsti hanno caratteristiche idonee all'ambiente in cui verranno installati.

6 VERIFICHE

6.1 VERIFICHE INIZIALI

Per ottemperare a quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 par. 6, al fine di accertare l'esecuzione a perfetta regola dell'arte degli impianti, verranno effettuate le verifiche strumentali, in collaborazione con progettista che ha il solo compito di assistere.
Tali verifiche saranno divise in due categorie.

Prima categoria: esami a vista

Dette prove devono necessariamente precedere le verifiche strumentali, e saranno realizzate nell'ordine:

controllo delle protezioni nei confronti dei contatti dirette ed indiretti;
controllo delle protezioni delle condutture contro le sovracorrenti e loro coordinamento con la scelta dei dispositivi di protezione;
controllo relativo alla scelta dei componenti in funzione dell'ambiente. Controllo dei gradi di protezione;
controllo della posa delle condutture effettuata a campione. Verifica dei pressacavi e delle connessioni all'interno delle scatole;
controllo della siglature dei circuiti, di una loro rapida identificazione sia sul quadro sia nell'impianto;
controllo per l'identificazione del conduttore di neutro e di terra.

Seconda categoria : prove strumentali

prova di continuità dei conduttori di protezione, EQS principali e supplementari;
prova di funzionalità degli interruttori differenziali e misura dei tempi di intervento a rampa;
misura della resistenza di isolamento dell'impianto;
misura del valore di resistenza di terra.

6.2 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Questa misurazione deve essere eseguita per il collaudo o per verificare, durantel'esercizio dell'impianto, il superamento dei requisiti imposti dalla categoria illuminotecnica di progetto.

Le grandezze misurate sono quelle specificate nella categoria illuminotecnica di progetto.

Di regola le misurazioni devono essere eseguite rispettando le condizioni geometriche della griglia usata per i calcoli. Il progettista può indicare griglie di misura alternative che ritiene ugualmente o maggiormente significative per la verifica in esercizio.

L'impianto è considerato conforme se soddisfa i valori limite della categoria illuminotecnica di progetto e/o di esercizio nelle specificate condizioni di misura.

Sinalunga li,12/01/2014


Il TECNICO
Dot. Ingegneria Industriale
Luca Giacinti
PERMOFOTOTECNICA
SIENA