

arch. Emilio Caravatti

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

EMILIO
CARAVATTI
ARCHITETTO
693

arch. Roberto Cosenza



arch. Carlo Crippa

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZA

CARLO
CRIPPA
ARCHITETTO
12

COMUNE DI VERCELLI

RECUPERO FUNZIONALE EX OSPEDALE S. ANDREA PROGETTO DEFINITIVO IN VARIANTE

(art.25 e 34 DPR 554 del 1999)

FASE 1B | SPAZI APERTI

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI

Architettura:

Emilio Caravatti Roberto Cosenza Carlo Crippa architetti

via Spluga 10 - 20900 Monza (MB) T +39 039 327425 F +39 039 2319385 e-mail: studio@emiliocaravatti.it

Strutture:

FVPROGETTI s.r.l.

via Ripamonti 44 - 20141 Milano

Impianti elettrici:

Studio Osvaldo Bogliani

via XXIII Marzo 121 - 28100 Novara

Impianti termici e sanitari:

MC2 Studio

Via Giordano Bruno 191 - 10134 Torino

Controllo dei costi:

POLISTUDIO s.n.c.

Via Roma 56 - 23891 Barzanò (LC)



IMPIANTO ELETTRICO

RELAZIONE DESCRITTIVA E CALCOLI FOTOMETRICI SPAZI APERTI

A termini di legge sono vietate le riproduzioni anche parziali non preventivamente autorizzate

R.E1.01

scala

data 29.06.2012

rev.

SOMMARIO

1- Introduzione

1.1 Oggetto e descrizione delle opere

2- Prescrizioni normative

2.1 Norme tecniche per la realizzazione dell'impianto

2.2 Norme tecniche di riferimento per i componenti

3- Dati di progetto

3.1 Destinazione d'uso e classificazione degli ambienti

3.2 Dati di alimentazione

3.3 Carichi elettrici

3.4 Protezione dai contatti indiretti

3.5 Protezione dai contatti diretti

3.6 Illuminazione esterna e calcoli fotometrici

4- Prescrizioni tecniche

4.1 Cavi

4.2 Tubazioni e scatole

4.3 Canali

4.4 Interruttori

4.5 Quadri elettrici

4.6 Resistenza agli agenti esterni

4.7 Corpi illuminanti

5- Descrizione degli impianti

5.1 Descrizione generale ed identificazione degli interventi

6- Disposizioni operative sulla sicurezza, manutenzione e gestione degli impianti

6.1 Premessa

6.2 Impianti elettrici nuovi, trasformazioni o ampliamenti

6.3 Manutenzione e controlli periodici

6.4 Verifiche periodiche in ambienti ordinari e similari

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto e descrizione delle opere

La seguente relazione tecnica descrittiva riguarda il **progetto definitivo dell'impianto elettrico al servizio dell'area esterna facente parte dell'intervento di recupero funzionale dell'Ex Ospedale S. Andrea in Vercelli.**

Si tratta di opere da realizzare presso un'area esterna pubblica ad uso civile.

Tali interventi andranno configurati come nuovo impianto secondo Decreto 37/08 e Guida CEI 03 .

Gli interventi saranno eseguiti nel rispetto delle normative, prescrizioni e modalità descritte nei capitoli seguenti.

A completamento di quanto sopraelencato, formano parte integrante della presente relazione i seguenti allegati :

- schema distributivo
- schemi elettrici di potenza
- piante distributive
- calcoli fotometrici

2 PRESCRIZIONI NORMATIVE

2.1 Norme tecniche della realizzazione dell'impianto

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte (legge 186 del 01. Marzo. 1968).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti sono evidenziati nella documentazione di progetto allegato, redatto secondo le indicazioni della Guida CEI 0-2, e corrispondono alle norme di legge e di regolamento vigenti di cui si elencano le principali :

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensioni superiori a 1 kV in corrente alternata (Impianti di terra).
- CEI 11-17 Impianti di distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 20-40 Cavi elettrici - guida all'uso.
- CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e simili.
- CEI 31-35 Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31.30 Classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra.
- CEI 64-13 Guida per gli impianti in ambienti medici.
- CEI 64-50 Guida per gli impianti negli edifici.
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni.
- CEI 12-15 Impianti per la ricezione televisiva.
- CEI 79-3 Impianti antifurto - antintrusione - antincendio.
- CEI 81-10 Valutazione del rischio da fulminazione e protezione delle strutture contro le scariche di origine atmosferica .
- D.P.R. 462 del 22.10.2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi.
- Legge n. 186 del 01.03.1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 791 del 18.10.1977 Attuazione delle direttive CEE relative alla sicurezza del materiale elettrico.
- Decreto n. 37 del 22.01.2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, c.13, lettera a legge 248 del 2.12.2005 – riordino disposizioni in materia di impianti all'interno di edifici (ex L. 46/90).
- Decreto n. 81 del 09.04.2008 Attuazione art. 1 Legge 3.08.2007 n. 123, tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Testo unico sulla salute e sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (ex D.L. 626/94).
- D.M.I. 19.08.1996 Regole tecniche per i locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
- Direttiva CEE (Dirett. Macchine) Requisiti essenziali di sicurezza e procedure certificazioni delle macchine.

2.2 Norme tecniche di riferimento per i componenti

Oltre alle norme di installazione precedentemente elencate, i singoli componenti dell'impianto dovranno rispettare le norme specifiche, tra cui si elencano le principali :

Quadri elettrici - Norme CEI 17.13 1/3/4 e 23.51

Interruttori scatolati e sezionatori - Norme CEI 17.5 e 17.11

Contattori e avviatori - Norme CEI 17.50

Fusibili - Norme Comitato CEI 32

Cavi elettrici - Norme Comitato CEI 20

Prese a spina industriali - Norme CEI 23.12

Prese a spina domestiche - Norme CEI 23.5 V2

Tubi canali - Norme EN 50086 - CEI Comitato 23

Interruttori per usi domestici - Norme CEI 23.3, 23.18

Costruzioni per atmosfere esplosive - Norme Comitato CEI 31

Componenti per sistemi antifurto e antincendio - Norme Comitato CEI 79

Apparecchi d'illuminazione - Norme Comitato CEI 34

Condensatori - Norme Comitato CEI 33

Canali portacavi a battiscopa - Norme CEI 23-19 23-32

Blindosbarre - Norme CEI 17.13/2

Trasformatori - Norme Comitato CEI 14

Involucro di protezione - Norme Comitato CEI 70

Compatibilità elettromagnetica - Norme Comitato CEI 110

Ai fini della stesura della presente progettazione, si precisa che i dati tecnici di riferimento per lo svolgimento dei calcoli e delle verifiche di coordinamento, sono stati desunti utilizzando le seguenti tipologie di materiale :

- Quadri elettrici	Bticino o similari
- Interruttori magnetotermici	Bticino ABB, M.G. o similari
- Fusibili	Siemens, Weber o similari
- Cavi elettrici	CEAT, Pirelli o similari
- Blindosbarre	Pogliano - Zucchini - Telemecanique o similari
- Canali e canalette	Zamet, R.T.A o similari
- Prese e frutti	Bticino o similari
- Apparecchi d'illuminazione stagni	Disano o similari

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Destinazione d'uso e classificazione degli ambienti

L'area oggetto della presente relazione è destinata ad area esterna pubblica.

La zona adibita è completamente esterna e pertanto può essere classificata ambiente ordinario secondo le norme CEI 64.8.

Nell'ambito del complesso non vi sono altri ambienti classificabili particolari e pertanto le restanti zone si possono considerare ordinarie, secondo le norme CEI 64.8.

Le destinazioni d'uso e le classificazioni sopraelencate sono state definite sulla base delle indicazioni fornite dal Committente, il quale si impegna a segnalare formalmente eventuali modifiche alla situazione rilevata, che potrebbero influire sui parametri di sicurezza dell'impianto.

3.2 Dati di alimentazione

Tensione di fornitura dal contatore B.T. : 400 V

Tensione di distribuzione : 400 V concatenati 230 V di fase

Sistema distribuzione TT

Frequenza 50 Hz

Cadute di tensione : 4% massima dal punto di fornitura

Correnti di guasto : sono calcolate considerando una Icc trifase di circa 6 kA nel punto di fornitura, tale valore sarà comunque da verificare e confermare da parte dell'Ente Distributore.

3.3 Carichi elettrici

Le principali utenze elettriche servite sono le seguenti:

Apparecchi d'illuminazione a scarica, fluorescenti ed a LED

Illuminazione e prese di corrente locali tecnici

Alimentazione impianto di irrigazione

Le potenze dei singoli utilizzatori o dei gruppi di essi sono indicate negli schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

3.4 Protezione dai contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è prevista con interruzione automatica dell'alimentazione, realizzata mediante protezioni di massima corrente, integrata da interruttori differenziali.

I conduttori di protezione saranno realizzati con cavi in rame tipo NO7 VK.

L'impianto di terra sarà realizzato con corda di rame nuda da 35/50 mm² e picchetti in acciaio zincato o ramato infissi nell'ambito dell'edificio.

L'impianto sarà dimensionato per ottenere una resistenza totale di terra inferiore a 50/I_{dn} per gli ambienti ordinari dove I_{dn} è la massima corrente di intervento delle protezioni differenziali dell'impianto.

I conduttori di terra e quelli di protezione, faranno capo ad uno o più collettori equipotenziali.

3.5 Protezione dai contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti nella distribuzione è realizzata con l'uso di involucri protettivi oppure all'interno dei quadri mediante barriere metalliche o isolanti, aventi grado di protezione minimo IP 2X, elevato a IP 4X per le superfici orizzontali.

3.6 Illuminazione esterna e calcoli fotometrici

Il calcolo per la scelta ed il posizionamento dei corpi illuminanti, è effettuato secondo le principali raccomandazioni della norma UNI - EN 12464-1, applicabili in funzione dei dati forniti dal Committente.

Gli illuminamenti previsti sono i seguenti, come risulta dai relativi calcoli fotometrici disponibili presso lo studio e di cui si allega copia dei più significativi .

Illuminazione generale di base zone esterne:

Illuminamento calcolato 6 - 10 lx

Tipo di lampada : Fluorescente 36/58 W tonalità W-I e a scarica Joduri metallici o a LED

Tipo di apparecchio illuminante : Armatura bilampada o monolampada o LED IP 55/65

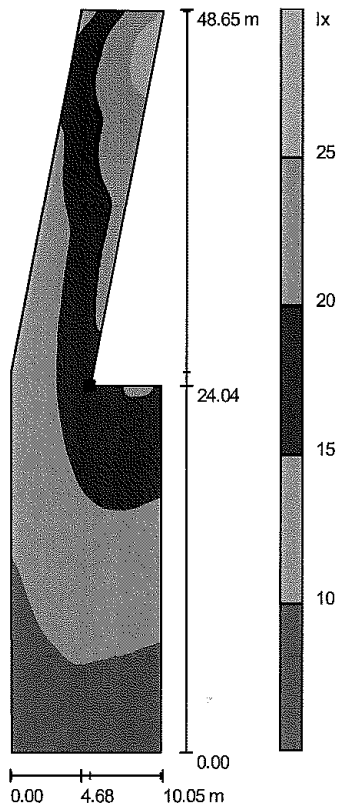
Illuminazione generale porticati

Illuminamento calcolato 20 – 30 lx

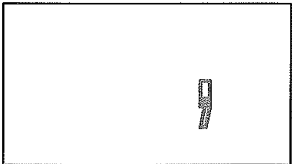
Tipo di lampada : Fluorescente 36W tonalità I a LED

Tipo di apparecchio illuminante : Armatura LED IP 55/65

Piazza / Rampa Est / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(208.332 m, 63.658 m, 2.303 m)

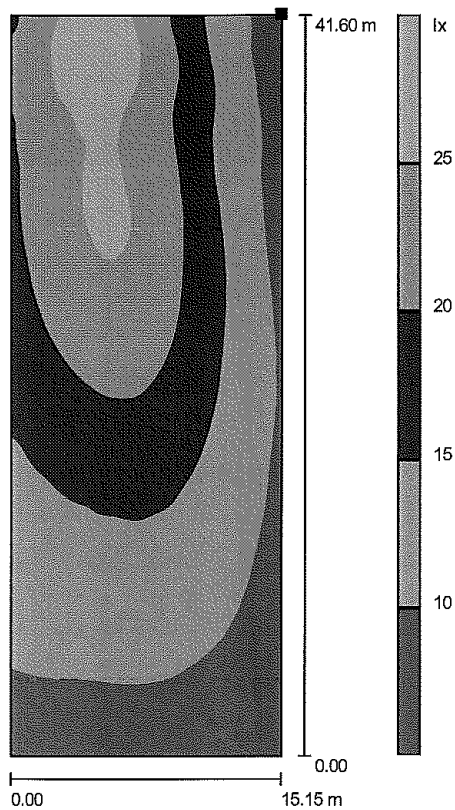


Scala 1 : 381

Reticolo: 128 x 64 Punti

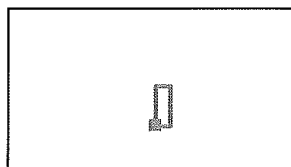
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	7.65	28	0.536	0.275

Piazza / Rampa Ovest / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(152.294 m, 45.700 m, 2.854 m)

Scala 1 : 326



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
16

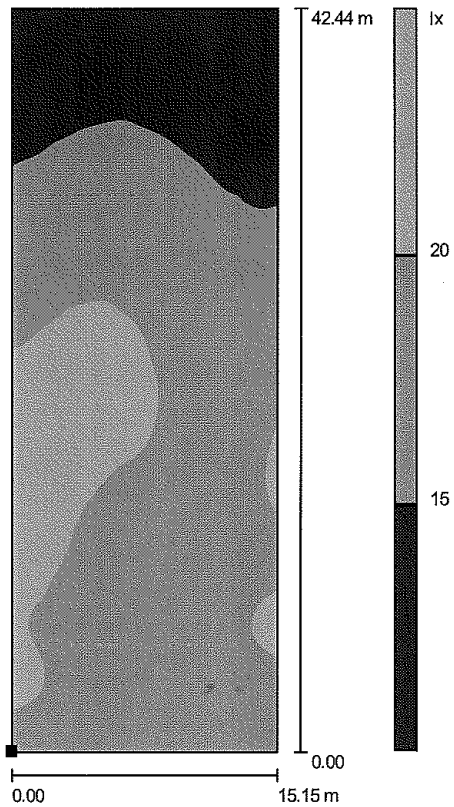
E_{min} [lx]
7.03

E_{max} [lx]
28

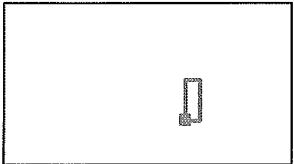
E_{min} / E_m
0.444

E_{min} / E_{max}
0.251

Piazza / Rampa centrale 2 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(187.120 m, 45.563 m, 0.184 m)

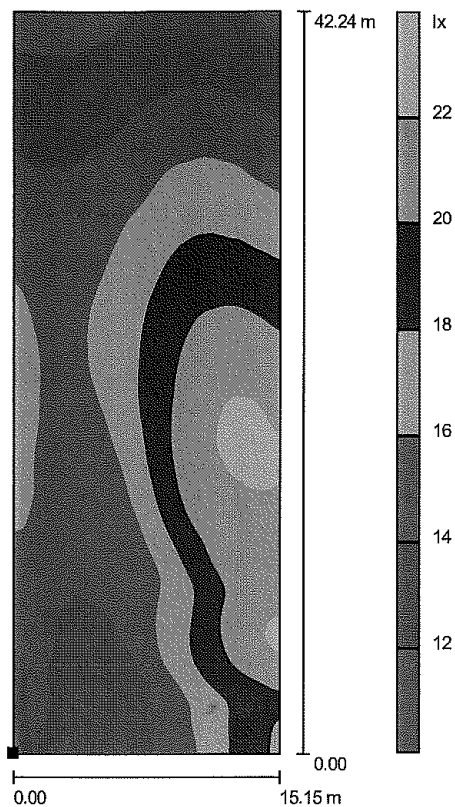


Scala 1 : 332

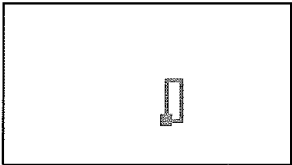
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	10	22	0.595	0.469

Piazza / Rampa centrale 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(168.303 m, 45.569 m, 0.174 m)

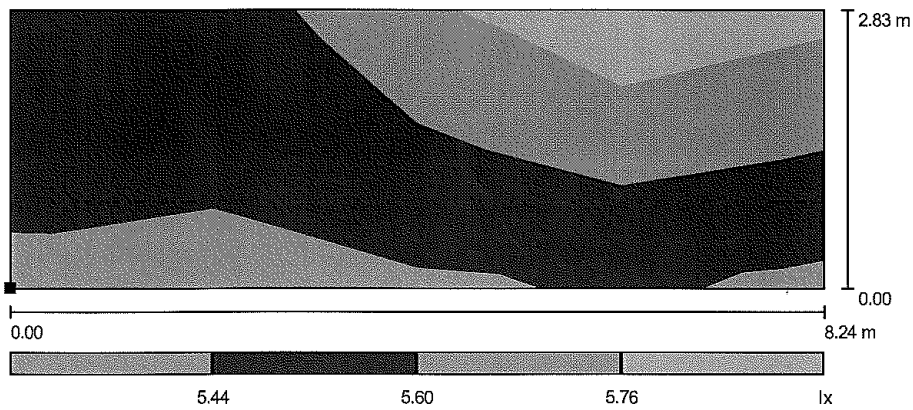


Scala 1 : 331

Reticolo: 128 x 128 Punti

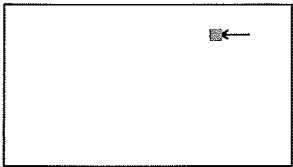
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	11	22	0.685	0.498

Piazza / camminamentoSC / Livelli di grigio (E, semicilindrico)



Scala 1 : 59

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(219.084 m, 135.762 m, 4.500 m)

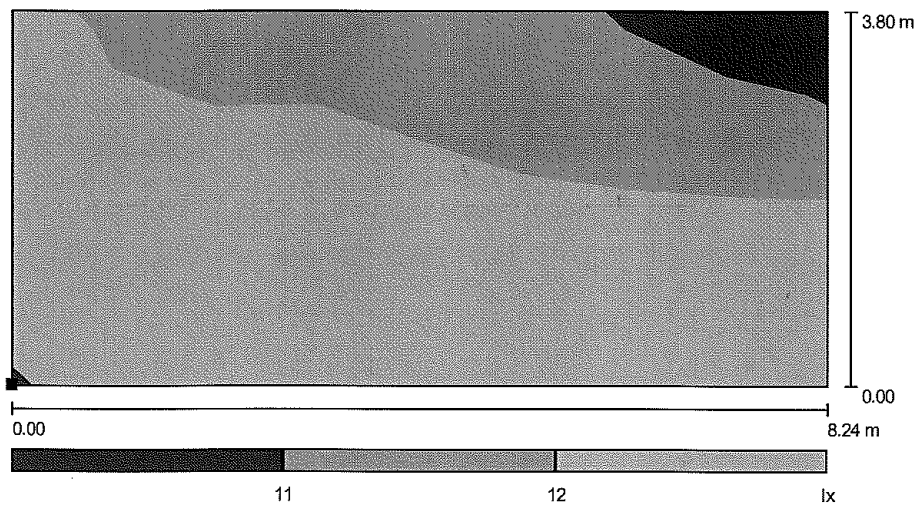


Reticolo: 4 x 2 Punti

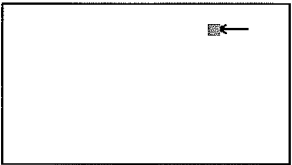
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.56	5.32	6.14	0.957	0.868

Rotazione: 0.0°

Piazza / PorticoSC / Livelli di grigio (E, semicilindrico)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(219.083 m, 140.084 m, 4.500 m)



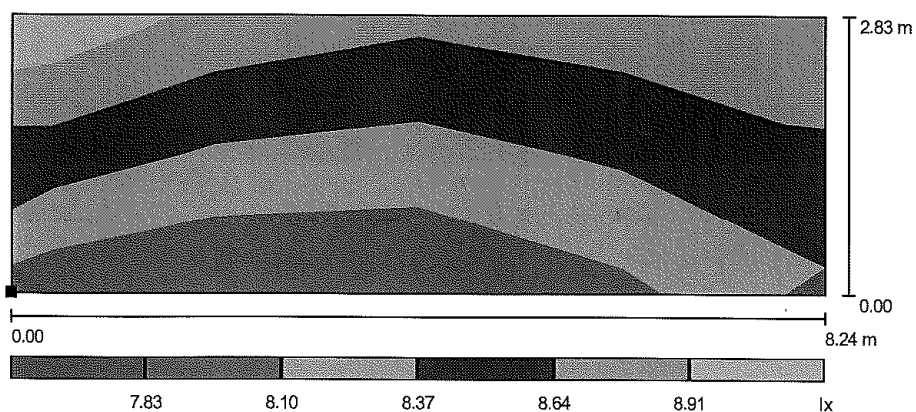
Scala 1 : 59

Reticolo: 8 x 4 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	10	13	0.855	0.802

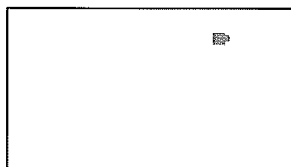
Rotazione: 0.0°

Piazza / camminamento / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 59

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(219.083 m, 135.763 m, 3.010 m)



Reticolo: 4 x 2 Punti

E_m [lx]
8.37

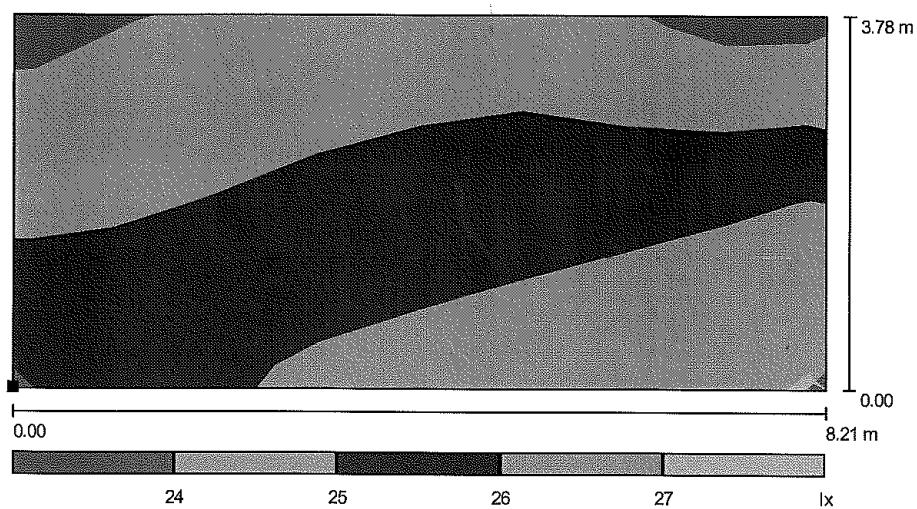
E_{min} [lx]
7.71

E_{max} [lx]
9.06

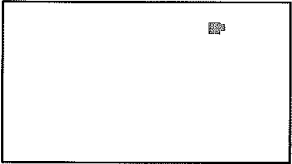
E_{min} / E_m
0.921

E_{min} / E_{max}
0.851

Piazza / Portico / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(219.105 m, 140.108 m, 3.010 m)

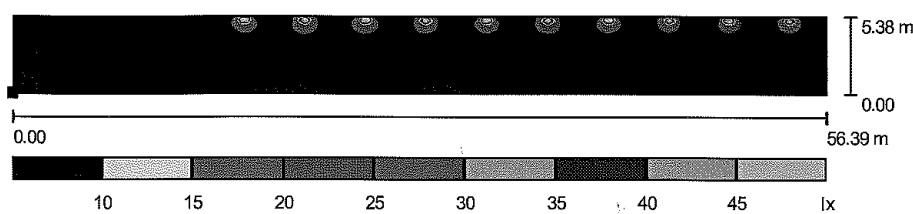


Scala 1 : 59

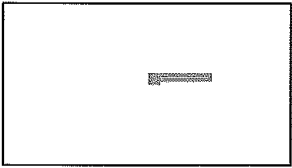
Reticolo: 8 x 4 Punti

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	24	27	0.939	0.882

Piazza / Passaggio di fondo / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(157.033 m, 88.707 m, 1.501 m)



Scala 1 : 404

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	8.37	81	0.771	0.104

4 PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1 TIPI DI CAVI E CONDUTTORI AMMESSI

4.1.1 Generalità

Sono ammessi solo conduttori in rame conformi alle norme C.E.I. 20-22 II, comunque di tipo armonizzato.

4.1.2 Tipi Ammessi

Sono ammessi conduttori con isolamento delle seguenti tipologie :

- NO7V-K se posati in tubazioni sottotraccia o in tubazioni a vista in PVC con grado di protezione minimo pari a IP 40;
- FROR, N1VVK o FG7 se posati in canali metallici
- fanno eccezione i circuiti precablati in fabbrica per le canalette luci che potranno avere conduttori idonei all'uso in corpi illuminanti.

4.1.3 Colori

L'uso dei colori per i rivestimenti isolanti è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nella tubazione. E' richiesto l'uso dei colori conformemente alle tabelle C.E.I. UNEL. In particolare si ribadiscono i seguenti obblighi:

- marrone, grigio e nero preferibilmente per le fasi;
- blu chiaro per il neutro;
- giallo verde per il conduttore di protezione
- per i cavi multipolari l'anima di colore blu va riservata al neutro
- i cavi unipolari con guaina con funzioni di protezione e neutro vanno contrassegnati con fascette o nastri rispettivamente blu e giallo verde alle estremità e ai pozzetti rompitratta.

4.2 TUBAZIONI E SCATOLE DI DERIVAZIONE

4.2.1 Generalità

Il diametro dei tubi protettivi dovrà essere in ogni caso 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori. Il percorso della tubazione dovrà essere sempre orizzontale o verticale. Il diametro di curvatura non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il loro diametro. Le dimensioni delle cassette di derivazione dovranno essere scelte in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo, nonché alla morsettiera destinata alle giunzioni e/o derivazioni. I coperchi delle cassette dovranno essere fissati in modo sicuro, con l'utilizzo di viti o coperchi avvitati, non sono ammessi fissaggi a pressione. Le tubazioni dovranno essere interrotte con cassette di derivazione nei seguenti casi :

- ad ogni brusca deviazione imposta dalla struttura muraria;
- ad ogni derivazione di una linea secondaria dalla linea principale;
in corrispondenza di ogni locale.

All'interno delle cassette di derivazione non è ammessa la giunzione con nastro isolante. La coesistenza di impianti a tensione diversa è ammessa esclusivamente in canalette dotate di separatori, mentre è assolutamente vietata nelle tubazioni; in caso di coesistenza il grado di isolamento di tutti i conduttori dovrà essere quello relativo alla tensione più

elevata e le cassette di derivazione dovranno essere munite di diaframmi atti alla separazione dei morsetti di serraggio dei conduttori appartenenti a sistemi di tensione diversi. Sui morsetti dei frutti è ammessa una sola derivazione.

E' fatto rigoroso divieto a :

- usare cavetti piatti fissati al muro con chiodi;
- annegare direttamente i cavetti sottointonaco;
- porre, alla rinfusa, più cavetti sotto la stessa graffetta.

Utilizzando tubazioni da posare sottotraccia si precisa che l'unico tipo ammesso è quello definito di tipo medio sia per i percorsi orizzontali che per quelli verticali. In particolare questo tipo di tubo dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 23.39 e sarà contraddistinto dal colore nero. Diametro minimo ammesso pari a 16 mm.

4.2.2 Posizione apparecchiature

Le prese a spina dovranno essere posate a parete ad una altezza compresa tra i 20 ed i 30 cm. dal piano del pavimento. Gli organi di comando, quali interruttori deviatori ecc., saranno posati a parete ad una quota massima di 90 cm. dal piano del pavimento.

4.2.3 Tubazioni posate a vista in PVC

Per le tubazioni posate a vista, la distanza tra le graffette non dovrà essere superiore a :

- 1.00 m. per i tubi di materiale termoplastico;
- 1.50 m. per i tubi in acciaio.

Utilizzando tubazioni a vista, questo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP 44 raggiunto senza filettare il tubo;
- materiali plastici autoestinguenti e corredati di marchio;
- manicotto unico per tutti i tipi di giunzione;
- manicotto unico, in grado di compensare gli allungamenti dovuti alle variazioni termiche;

4.2.4 Tubazioni posate a vista in acciaio zincato

Utilizzando tubazioni in acciaio zincato queste dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- zincatura a caldo interna ed esterna;
- raccordi che consentano di avere svariate soluzioni sino a raggiungere il grado di protezione IP 67;
- avere una serie analoga anche in acciaio inox;
- come caratteristiche di base si indicano quelle del tubo RTA tipo TAZ;
- raccordi in soli tre pezzi;
- raccordi senza filettatura;
- continuità elettrica anche senza filetto o cavallotto;
- raccordi completi che permettano il passaggio da tubi a tubi filettati, da tubi a quadri o cassette; da tubi a guaine;
- marchio IMQ o equivalente che attesti il grado di protezione e la continuità elettrica del tubo una volta raccordato.

4.3 CANALI IN LAMIERA E CANALETTE IN MATERIALE PLASTICO

4.3.1 Generalità

Nella fornitura dei vari tipi di canale sono compresi tutti gli accessori necessari ad una corretta installazione quali le curve per gli spigoli, le derivazioni, le giunzioni ecc. nonché i

vari accessori (quali chiodi, viti, tasselli ecc.) necessari per il fissaggio dei vari tipi di canale alle pareti o ai soffitti.

4.3.2 Canalette per impianti a vista in materiale plastico

Saranno canalizzazioni conformi alle norme C.E.I. 23-19-23.-32, per uso a battiscopa o a parete, con grado di protezione pari a IP 405 per i portaconduttori e gli accessori di posa e i componenti quali le prese il materiale dovrà essere il noryl. Per i canali portaconduttori utilizzati dovranno essere dichiarati: la portata, la rigidità dielettrica (2000 V per 1 minuto), la resistenza di isolamento ($>5 \text{ Mohm}$), l'autoestinguenza (V-O o V-1), la temperatura di rammollimento, il materiale plastico utilizzato.

La resistenza all'invecchiamento dovrà essere dimostrata mediante il superamento della prova in forno (nessuna deformazione o trasudazione di materiale) a 70°C per 168 ore.

Inoltre dovrà essere dichiarata a 850°C per le parti di supporto a parti in tensione, 650°C per tutte le altre con estinzione della eventuale fiamma in 30 sec..

Il sistema ed i suoi componenti devono garantire una resistenza del PE contenuta in 0,1 ohm.

Le canalette avranno a corredo speciali scatole idonee a supportare frutti, quali prese per spine, interruttori, deviatori, ecc., delle migliori ditte presenti sul mercato e non solo quelli della ditta produttrice il canale.

4.3.3 Canali in lamiera di acciaio

Per i canali in lamiera valgono invece le prescrizioni che seguono. Saranno completi di coperchio in lamiera di acciaio delle dimensioni e del tipo indicato sulle tavole disegno saranno utilizzati nella distribuzione delle linee dorsali di forza motrice e luce, tali canali saranno realizzati in lamiera di acciaio zincata, di congruo spessore e solidità meccanica, e posati a parete con apposite mensole o a soffitto con sospensioni apposite.

Canale metallico in lamiera di acciaio rullata, verniciata elettroforeticamente di colore bianco, del tipo e delle dimensioni indicate sulle tavole disegno, il canale, opportunamente sospeso a soffitto, dovrà supportare plafoniere a semplice attacco meccanico senza che fra canale e lampada sia necessario utilizzare fissaggi fissi di tipo a vite o bullone.

4.3.4 Canali portalampade

Canale metallico in lamiera di acciaio rullata, verniciata elettroforeticamente di colore bianco, del tipo e delle dimensioni indicate sulle tavole disegno, il canale, opportunamente sospeso a soffitto, dovrà supportare plafoniere a semplice attacco meccanico senza che fra canale e lampada sia necessario utilizzare fissaggi fissi di tipo a vite o bullone. Ulteriori prescrizioni sono contenute nel paragrafo dedicato ai corpi illuminanti.

4.4 INTERRUITORI

4.4.1 Generalità

Gli organi di comando e protezione dovranno essere onnipolari, in grado di interrompere la continuità metallica di tutti i conduttori attivi, compreso il neutro ed escluso il conduttore di protezione; inoltre dovranno recare chiara indicazione di aperto o chiuso ed essere di tipo automatico. I vari interruttori potranno essere dotati di relè termici, magnetici e/o differenziali così come indicato in ognuno negli schemi elettrici allegati. L'interruttore generale a valle del contatore potrà essere anche munito di bobina di sgancio per comando a distanza. Il minimo di potere interruzione di servizio o estremo, ammesso per tutti gli interruttori magnetotermici è di 6 kA in curva C come definiti alla norma CEI.

4.4.2 Relè differenziali

i relè differenziali ad alta sensibilità, con soglie di intervento pari a $I_d=0.03$ e 0.3 A, a corredo degli interruttori automatici dovranno essere sensibili alle correnti pulsanti con componenti continue e/o omopolari ed essere insensibili alle perturbazioni atmosferiche secondo VDE 0664.

4.4.3 Interruttori di comando e prese

- I frutti di manovra (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti ecc.) dovranno essere di una unica serie uguale anche per le prese da 10 e 16A. La serie da considerare dovrà avere i seguenti requisiti
- scatole e supporti disponibili da uno a sei moduli sulla stessa scatola
- placche disponibili in almeno sette colori (il colore verrà insindacabilmente scelto dal Direttore dei Lavori) se in alluminio o bianche se in resina
- la serie dovrà avere nei suoi componenti anche prese normali ed U.N.E.L. con alveoli schermati, interruttori magnetotermici e differenziali e una vasta gamma di relè.

4.5 QUADRI ELETTRICI

4.5.1 Generalità sulle carpenterie

Le carpenterie da utilizzare per i quadri saranno dei tipi :

- in materiale termoplastico e/o polivinilcloruro (PVC) autoestinguente, questi quadri saranno dotati di portella trasparente e di contropannello/i avvitati alla struttura. Dovranno essere idonei a supportare apparecchiature modulari, serie DIN 17.5 mm., su apposite guide. Si dovrà prevedere uno spazio disponibile sulle guide pari ad almeno un terzo dei moduli installati.
- in lamiera d'acciaio 15/10 o 20/10 a seconda dei componenti, con modularità pari a 200 mm e che una volta assemblati garantiscono il grado di protezione IP 30 minimo. Una carpenteria completa comprenderà la struttura portante composta del numero necessario di moduli, dalla testata e dalla base di chiusura, dai pannelli frontali avvitati e dai portelli/e con vetro e serratura a chiave. Le lamiere dovranno essere verniciate esclusivamente agli interruttori generali (LL e FM) e uno o due alla morsetteria. La porta a vetri dovrà consentire la chiara visione degli strumenti di misura e della posizione di tutti gli interruttori nonché di eventuali spie o altre segnalazioni in genere. Tutti i singoli componenti dovranno essere provvisti di morsetto per il collegamento del conduttore equipotenziale. Si dovrà prevedere uno spazio disponibile sulle guide, per future installazione, pari ad almeno un terzo dei moduli installati.

4.5.2 specifiche particolari riguardanti i quadri elettrici

Lo schema elettrico generale dell'impianto da realizzare è desumibile dallo schema a blocchi e dagli schemi elettrici dei quadri, nei quali, per ciascun circuito, sono indicati i seguenti dati :

COORDINAMENTO :

Il circuito in oggetto soddisfa i criteri di protezione contro i sovraccarichi, $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 I_z$, ed i cortocircuiti, in conformità alle norme CEI 64.8 e con riferimento ai dati tabellari degli interruttori scelti per lo svolgimento dei calcoli.

Pertanto, nel circuito verificato, l'energia specifica passante risulta essere sempre sopportata dai conduttori impiegati, in tutte le condizioni.

Sarà comunque cura dell'esecutore verificare che le caratteristiche dell'interruttore effettivamente installato, consentano il corretto coordinamento sopraccitato, particolarmente per le sezioni inferiori a 6 mmq., o quando vengono utilizzati interruttori di tipo selettivo aventi o meno ritardi intenzionali.

SIGLA UTENZA :

N° e sigla di identificazione del circuito, con eventuale indicazione della connessione.

DENOMINAZIONE :

Denominazione del circuito e/o descrizione dei carichi serviti dallo stesso.

POTENZA :

Potenza elettrica delle apparecchiature alimentate dal circuito, calcolate con coefficiente di contemporaneità previsto, oppure potenza elettrica massima assorbibile del circuito, in mancanza di dati precisi dell'utilizzatore (circuiti prese o similari); o ancora, in caso di interruttori da cui derivano più circuiti protetti, la potenza elettrica assorbita dai singoli circuiti, calcolando la probabile contemporaneità degli stessi.

TENSIONE :

Tensione normale FN (sistema monofase) o FF (sistema trifase) del circuito.

CORRENTE :

Corrente normale I_b del circuito, riferita alla potenza precedentemente definita, calcolata al fattore di potenza tipico degli utilizzatori considerati, abitualmente pari a 1 per i circuiti monofase e 0.8 per quelli trifase.

PROTEZIONE :

Tipo : sigla di identificazione dell'interruttore o della protezione prescelta

I nominale : corrente nominale della protezione in A

P.D.I. : potere di interruzione trifase o monofase della protezione in kA

I DIFFERENZIALE :

Valore della corrente di intervento differenziale della protezione in A.

I REG :

Valore della corrente termica di regolazione della protezione prescelta.

POLI :

N° poli della protezione

CONTATTORE:

Caratteristiche contattore, e tipologia relè.

CONDUTTURA

CAVO TIPO:

Caratteristiche del cavo elettrico di alimentazione del circuito, con indicazione della sigla di designazione secondo le norme CEI 20-27/CEI UNEL e del tipo isolante considerato.

SEZIONE :

Sezione del conduttore di fase e di neutro, sezione del conduttore di protezione e formazione del cavo.

LUNGHEZZA :

Lunghezza progettuale della conduttura, calcolata in base agli elaborati grafici.

POSA:

Modalità di posa della conduttura con riferimento alla tabella 52C delle norme CEI 64 8/5.

VERIFICHE :

I valori dell'energia specifica passante ($I^2 t$) lasciata fruire dalla protezione ad inizio linea e fondo linea (guasti franchi) vengono confrontati con quelli sopportati dal cavo ($K^2 S^2$) per i conduttori di fase e di protezione.

Il controllo della protezione da sovraccarico avviene confrontando i valori di $I_b - I_n - I_z$.

Il controllo della protezione da cortocircuito avviene confrontando il valore di I_{cc} ad inizio linea con il valore del potere di interruzione dell'apparecchiatura.

La posizione ed il tipo dei componenti elettrici necessari per la distribuzione dell'impianto considerato, sono indicati nelle allegate planimetrie, utilizzando le simbologie contenute nelle legende allegate agli schemi elettrici, desunte dalle norme CEI 3 riguardanti i segni grafici.

Sulle planimetrie risulta inoltre indicato il percorso delle canalizzazioni entro cui saranno posate le linee dorsali principali di alimentazione, nonché i punti di arrivo o di transito delle varie linee che si derivano dai quadri elettrici, con riferimento al numero del circuito indicato nello schema dei quadri elettrici stessi.

- Le prescrizioni sopraelencate sono da intendersi complete dai dati contenuti nella presente relazione tecnica, e da quelli indicati negli schemi elettrici e distributivi, conformemente alle norme CEI 0-2.

4.6 RESISTENZA AGLI AGENTI ESTERNI, GRADI DI PROTEZIONE MECCANICA

4.6.1 Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzare negli impianti elettrici fino a qui descritti devono resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche dovute all'ambiente in cui verranno installati.

La temperatura minima e massima considerata all'ingresso della struttura è di $+ 5^{\circ}/+35^{\circ}$.

I gradi di protezione meccanica degli involucri contenenti apparecchiature elettriche sono così definiti :

- IP 20 minimo per tutti i componenti
- IP 40/44 nei luoghi identificati come a maggior rischio in caso di incendio
- IP 40/44 per i luoghi di ex classe 3 (centrali termiche, laboratori)
- IP 55/65 per le installazioni fisse all'esterno
- Eventuali prescrizioni peggiorative sono indicate sulle tavole da disegno allegate

4.7 CORPI ILLUMINANTI DA ESTERNO

4.7.1 Generalità

Le presenti prescrizioni riguardano gli apparecchi di illuminazione, alimentati in derivazione a tensione di 230 V, per le seguenti applicazioni:

- illuminazione stradale funzionale;
- illuminazione di arredo urbano;
- illuminazione di impianti sportivi;
- illuminazione di gallerie e sottopassaggi.

4.7.2 Marchi e documentazioni

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative ed essere certificati da un ente terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli apparecchi di illuminazione devono essere inoltre verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, ad eccezione di applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie.

I produttori sono tenuti a rilasciare dichiarazione di conformità delle loro apparecchiature, comprendente:

- misurazione fotometrica dell'apparecchio;
- temperatura ambiente durante la misurazione;
- tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- identificazione del laboratorio di misura;
- specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

Gli apparecchi devono inoltre essere accompagnati dalla seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

4.7.3 Gradi di protezione IP

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici (≥ 3 m), devono avere grado di protezione almeno pari a:

- IP 43 per impianti di illuminazione stradale funzionale;
- IP 43 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
- IP 65 per impianti in galleria;
- IP 65 per impianti sportivi.

Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere grado di protezione almeno pari a:

- IP 65 per impianti di illuminazione stradale funzionale;
- IP 54 per impianti di illuminazione di arredo urbano (IP 67 per incassi a terra);
- IP 65 per impianti in galleria;
- IP 65 per impianti sportivi.

4.7.4 Sistema di attacco

Gli apparecchi di illuminazione di tipo stradale funzionale, previsti per montaggio anche su palo, devono essere dotati di un sistema d'attacco adatto tanto all'innesto laterale quanto all'innesto di testa, con un dispositivo che consenta il bloccaggio su un codolo in conformità con la norma UNI-EN 40 – 2: 2001 – “Pali per illuminazione pubblica. Progettazione e verifica. Verifica tramite prova”.

Il dispositivo di bloccaggio deve essere compreso nell'80% circa della lunghezza. Gli apparecchi tipo “arredo urbano” possono essere esclusi da queste prescrizioni.

4.7.5 Riflettori

I riflettori devono essere di lamiera a tutto spessore d'alluminio con titolo non inferiore a 99,85%. Tale materiale può essere sostituito da leghe o altri materiali, con analoghe caratteristiche ottiche, di resistenza alla corrosione e stabilità nel tempo.

Lo spessore minimo dei riflettori protetti (carenati) non deve essere inferiore, in nessun punto, a 0,7 mm. Per i proiettori questo valore deve essere almeno di 0,5 mm.

Il controllo si effettua misurando dieci punti del riflettore, mediante un calibro che consenta di apprezzare almeno un ventesimo di millimetro o con attestazione del costruttore: in nessun punto dovranno essere riscontrati spessori inferiori ai valori suddetti.

I riflettori in alluminio tutto spessore devono risultare protetti con uno strato di ossido anodico con spessore medio di 5 micron; e di 2 micron per i proiettori e per i riflettori placcati. Il controllo si effettua con il metodo gravimetrico secondo norma UNI EN 12373-2:2000 – “Alluminio e leghe di alluminio. Ossidazione anodica. Determinazione della massa areica degli strati di ossido anodico. Metodo gravimetrico”.

4.7.6 Resistenza agli urti

Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, per mezzo dell'apparecchio per prova d'urto secondo la norme UNI vigenti.

4.7.7 Stabilità del gruppo ottico

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampade rispetto al riflettore ed eventualmente al rifrattore, deve potersi fissare con dispositivi rigidi, di sicuro bloccaggio, non allentabili con le vibrazioni; per tali dispositivi si deve garantire una superficie inalterabile nel tempo (non è ammessa la verniciatura).

Nel caso che tale assetto sia regolabile, la regolazione deve potersi effettuare mediante posizioni immediatamente identificabili, contraddistinte da tacche o altri riferimenti indelebili e illustrati nel foglio d'istruzioni.

Il controllo si effettua per ispezione, dopo la prova di resistenza all'allentamento.

4.7.8 Temperatura delle lampade

In condizioni ordinarie di funzionamento le lampade non devono superare i valori limite riportati nelle relative norme CEI, o in assenza, i dati indicati nei fogli delle caratteristiche tecniche forniti dai fabbricanti.

4.7.9 Manutenzione

Ad integrazione della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) gli apparecchi devono essere dimensionati e costruiti in modo che le operazioni di manutenzione ordinaria, in particolare la pulizia e la sostituzione delle lampade, degli alimentatori ed accenditori, possano effettuarsi con facilità, senza pericolo per gli operatori, o diminuzione della sicurezza e delle prestazioni per gli apparecchi.

Per gli apparecchi che consentono l'accesso alla lampada mediante la rimozione della calotta traslucida, quest'ultima deve potersi aprire senza l'ausilio di attrezzi, senza dover asportare viti o altri accessori. Le calotte devono essere provviste di opportuni dispositivi che ne impediscano la caduta e/o il distacco di guarnizioni al momento dell'apertura, anche se quest'ultima avviene per cause fortuite; le calotte devono essere agganciate in modo che, aperte repentinamente e lasciate libere di oscillare, non possano urtare contro il sostegno.

Nel caso di apparecchi provvisti di calotta inamovibile, l'installazione e rimozione della lampada devono avvenire tramite un'apertura che consenta il passaggio agevole della mano, con la relativa lampada. Il sistema di fissaggio della calotta all'apparecchio deve essere provvisto di idonei dispositivi di sostegno meccanico o collanti di affidabilità equivalente, garantita dal costruttore.

Gli ausiliari elettrici devono essere montati su apposita piastra, al fine di consentirne l'agevole sostituzione. L'elemento di chiusura del vano ausiliari, una volta aperto, deve rimanere solidale con il corpo dell'apparecchio e la sua asportazione deve essere solo intenzionale.

4.7.10 Corpo dell'apparecchio e accessori

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la Norma UNI ISO 9227:2006. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni o viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile o materiale plastico di caratteristiche equivalenti.

Gli accoppiamenti di diversi materiali, o di questi con i relativi trattamenti superficiali, non deve dar luogo ad inconvenienti causati da coppie elettrolitiche o differenti coefficienti di dilatazione.

I componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi.

I corpi illuminanti dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore non superiore allo 0 % del flusso totale emesso. Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso, potranno essere installati solo previa autorizzazione del progettista o della Direzione Lavori.

4.7.11 Colore degli apparecchi

Il colore delle superfici esterne degli apparecchi (parti metalliche verniciate e parti in materiale organico, escluso il riflettore) sarà preferibilmente compreso nelle tabelle RAL. Devono essere inoltre impiegati materiali con ridotto impatto ambientale.

4.7.12 Accenditori

Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere conformi alle norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47). Possono essere del tipo semi parallelo o del tipo a sovrapposizione, salvo diversa indicazione del progettista o della Direzione Lavori.

4.7.13 Pali di sostegno

I pali per illuminazione pubblica saranno a sezione circolare e forma conica, in acciaio conforme alla norma UNI EN 10025:1992, saldati longitudinalmente.

In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, di spessore conforme a quello del palo e saldato alle due estremità a filo continuo.

Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi in acciaio inox saldati prima della zincatura, poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo.

Nei pali dovranno essere realizzate due aperture delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal livello del suolo;
- una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo, munita di portello in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare e grado minimo di protezione interna IP33. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione.

5 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

La finalità della presente progettazione è l'esecuzione dei sottodescritti impianti, o di parti di essi, secondo le modalità ed i criteri indicativi nelle successive schede descrittive specifiche.

5.1 IMPIANTI

L'area esterna oggetto del presente intervento sarà alimentata tramite una fornitura B.T che farà capo ad un contatore, a valle del quale sarà installata una protezione magnetotermica differenziale generale da realizzare secondo le indicazioni contenute nel capitolo PROTEZIONE GENERALE

L'impianto elettrico al servizio dell'area verrà derivato da un quadro elettrico generale da realizzare secondo le indicazioni contenute nel capitolo QUADRO GENERALE.

Dalla protezione generale e dal quadro generale si dipartiranno le linee di alimentazione dorsali principali, da eseguire secondo le indicazioni contenute nel capitolo LINEE DORSALI.

L'impianto elettrico di illuminazione al servizio delle zone esterne e dell'impianto di irrigazione, sarà realizzato in esecuzione interrata entro cavidotti plastici di tipo pesante a doppia camera, secondo le indicazioni contenute nel capitolo IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTI ORDINARI.

L'impianto elettrico al servizio dei locali tecnici, sarà realizzato in esecuzione a vista con canali metallici tubazioni plastiche, secondo le indicazioni contenute nel capitolo IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTI ORDINARI.

L'area sarà provvista di impianto generale di terra, facente capo ad idoneo nodo collettore equipotenziale, a cui saranno collegati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali, secondo le indicazioni contenute nel capitolo IMPIANTO DI TERRA

6 DISPOSIZIONE OPERATIVE SULLA SICUREZZA, MANUTENZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI

6.1 Premessa

Alla luce delle vigenti leggi in materia di sicurezza sugli impianti (Decreto 37/08, Dlgs 81/08) i nuovi impianti e gli adeguamenti o ampliamenti di quelli esistenti, risultano soggetti a verifiche e controlli iniziali e periodici, oltre che a specifiche denunce agli organismi di controllo.

La periodicità con la quale si devono eseguire tali verifiche è stabilita dalla legislazione, dalle normative vigenti, dai manuali di istruzione dei costruttori delle apparecchiature e dalle indicazioni dei responsabili della conduzione dell'impianto, tenendo conto del tipo di attività svolta e delle sollecitazioni a cui sono sottoposti gli impianti stessi.

Si ricorda che, **ad installazione ultimata**, la prima verifica deve essere effettuata dalla Ditta esecutrice l'impianto, la quale attesta, con la propria **dichiarazione di conformità**, certifica l'avvenuta esecuzione dei controlli e la conformità di quanto realizzato alla regola dell'arte Decreto 37/08.

Il datore di lavoro entro 30 giorni dall'inizio dell'attività, avvalendosi di apposita modulistica, ha l'obbligo di denunciare gli impianti di terra, parafulmine, antideflagranti e le relative installazioni, agli organi di controllo competenti per territorio, quali ARPA o USL, ISPESL, tramite lo Sportello Unico delle Imprese, a cui è demandato il compito dell'ispezione sugli impianti stessi.

Il datore di lavoro o il conduttore deve sempre e comunque mantenere costantemente in condizioni di **efficienza e sicurezza** l'intero impianto elettrico, provvedendo ad eseguire, o a far eseguire, i necessari controlli e verifiche strumentali, tesi ad accertare il permanere delle condizioni di rispondenza normativa indicate nel progetto.

Di seguito si indicano le procedure da seguire e le documentazioni da raccogliere o approntare al fine di ottemperare alle prescrizioni delle leggi sopracitate.

6.2 Impianti elettrici nuovi, trasformazioni o ampliamenti

Per i nuovi impianti e per gli adeguamenti o ampliamenti di quelli esistenti, i vari soggetti che concorrono all'esecuzione delle opere, **devono** produrre le documentazioni di seguito elencate.

Si precisa che rientrano in tale raggruppamento anche gli interventi di trasformazione e ampliamento di impianti, realizzati dopo il marzo 1990.

Dall'installatore _____ (Decreto 37/08)

Dichiarazione di conformità

dell'esecuzione redatta su apposito modello (DM 20.02.1992) di cui :

1 copia da inviare alla CCIAA senza allegati

1 copia per il committente con gli allegati obbligatori.

2 copie per il committente per la denuncia all'ISPEL e all'ASL/ARPA

1 ulteriore copia solo in caso di nuovo impianto in stabile con agibilità o abitabilità, da inviare al Comune competente, completo degli allegati obbligatori.

Tale dichiarazione deve comprendere anche la documentazione delle verifiche iniziali, condotte dall'installatore ai fini di controllare la sicurezza dell'impianto realizzato.

Dal datore di lavoro (D.P.R.462/2001)

Inviare entro 30gg dalla messa in servizio dell'impianto, alla ASL o ARPA e all'ISPEL competente per territorio, la dichiarazione di conformità dell'installatore, in sostituzione dei modelli A - B - C di seguito elencati:

ex Modello A (verifica installazioni contro le scariche atmosferiche)

ex Modello B (verifica impianto di terra)

ex Modello C (verifica installazioni ambienti con pericolo di esplosione)

(DLgs 81/08)

Documento sulla valutazione dei rischi, misure di prevenzione ed attuazione. Integrati dal progetto dei nuovi impianti o dai rilievi schematici e planimetrici degli impianti esistenti.

6.3 Manutenzione e controlli periodici

Le operazioni di manutenzione vanno affidate a personale qualificato e cosciente dei rischi elettrici, in grado di intervenire in condizioni di sicurezza con schemi aggiornati e precisa conoscenza degli impianti.

L'effettuazione dei lavori di manutenzione è preferibile avvenga con gli impianti fuori tensione e con interventi che, qualora comportino modifiche provvisorie o permanenti dei circuiti, siano dettagliatamente comunicati agli operatori e **riportati sugli schemi** della documentazione di progetto.

La manutenzione periodica degli impianti elettrici e dei relativi componenti, oltre che **mantenere l'intero impianto in condizioni di sicurezza**, permetterà di ridurre i tempi di disservizio, quali fermo macchina o fermo impianto, ed ottenere una migliore organizzazione degli interventi, riducendo l'entità del rischio complessivo, senza dover ricorrere a soluzioni di emergenza oppure improvvisate, in caso di guasti.

Si ribadisce infine, che gli impianti elettrici sono soggetti a **verifiche e controlli** stabiliti dal **D.P.R. 426/2001** entrato in vigore il 23 Gennaio 2002, i cui risultati devono essere conservati dal datore di lavoro ed esibiti su richiesta degli organi di controllo, nonché opportunamente **registrati e valutati** in funzione della sicurezza complessiva dell'impianto.

6.4 Verifiche periodiche in ambienti ordinari e similari

PERIODICITA' 1 ANNO (oltre alle indicazioni fornite dei costruttori dei componenti)

- Misura e prove di intervento degli interruttori differenziali
- Prove di intervento sistemi di comando o arresto di emergenza.

PERIODICITA' 3 ANNI

- Misura della resistenza di terra con il metodo canonico (sistemi TN)
- Misura della resistenza dell'anello di guasto (Loop) (sistemi TT)
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto (per impianti sprovvisti di protezioni differenziali)
- Misura dell'illuminamento medio ordinario.