

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI BELLUNO

COMUNE DI BELLUNO

PROGETTO PER LA RIQUALIFICAZIONE URBANA DI BELLUNO CAPOLUOGO
DENOMINATO "PROGETTO BELLUNO"

Lotto IV "SALONE DEI GESUITI"

CIG n. 71307923B6 - CUP: I32C16000250001

PROGETTO ESECUTIVO

COMUNE DI BELLUNO
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:

Arch. Carlo Erranti

COMUNE DI BELLUNO
UFFICIO EDILIZIA E URBANISTICA

CAPOGRUPPO COORDINATORE:

Arch. Alberto Torsello

Via A.Cappelletto 4/A, 30175 VENEZIA MESTRE

tel. 0415491711 fax 0415491712

e-mail: info@taarchitettura.com

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

PROGETTO ARCHITETTONICO



TA S.r.l.

Arch. Alberto Torsello

Via Cappelletto 4/A, Mestre (VE)

tel. 041 5491711 - fax 041 5491712

e-mail: info@taarchitettura.com



ARCH. FRANCESCA BOGO

Piazza dei Martiri 2, 32100 Belluno

tel. 392 9416742

e-mail: francescabogo2@gmail.com



ARCH. ANDREA RIZZARDINI

Via Belina 3, 32012 Val di Zoldo (BL)

tel. 340 3727729

e-mail: andrea.rizzardini.arch@gmail.com

PROGETTO IMPIANTI



STUDIO ASSOCIATO VIO

Ing. Rigo Matteo

Arch. Vio Marina

Arch. Vio Alessandra

San Marco 4289, 30124 Venezia

tel. 041 5204701 - fax 041 9636727

e-mail: studiovio@studiovio.it

PROGETTO STRUTTURALE



BOARETTO E ASSOCIATI S.r.l.

Ing. Boaretto Luca

Ing. Ongarato Mattia

Ing. Boaretto Stefania

Via Ospedale 9, 30174 Mestre (VE)

tel. 041 5321503 - fax 041 8871210

e-mail: info@boarettoeassociati.it

PROGETTO E COORDINAMENTO SICUREZZA

ARCH. ANNA BUZZACCHI

San Polo 2962, 30125 Venezia (VE)

tel. 0415491711

e-mail: a.buzzacchi@taarchitettura.com

	AREA	
SF	Stato di fatto	
PG	Progetto	
PR	Progetto Restauro	
PS	Strutture	
PIM	Progetto Impianti Meccanici	
PE	Progetto Impianti elettrici	
PSA	Progetto della sicurezza antincendio	
ALL	Allegati	
	TIPO ELABORATO	
A	ELABORATO DESCRITTIVO	
B	ELABORATO GRAFICO	
C	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO/ELENCO PREZZI	
D	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	
E	ALTRO	

REVISIONI

N°	Descrizione	Data
1	-	...
2	-	...
3	-	...

Relazione tecnica specialistica

PE A.1.1

DESCRIZIONE ALLEGATO

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI
PROGETTO

Codice Redattore:

XX 0 0 0 0

ID

CODIFICA INTERNA

Codice Capogruppo:

XX 0 0 0 0

ID

CODIFICA INTERNA

TAVOLA

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTI ELETTRICI

REDATTO

Studio Associato Vio

VERIFICATO

Studio Associato Vio

SCALA

DATA

04/09/2018

1. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'appalto ha per oggetto la fornitura di tutti gli impianti elettrici e impianti speciali necessari alla ristrutturazione impiantistica del Salone dei Gesuiti a Belluno. L'edificio in oggetto si sviluppa su tre piani fuori terra:

- Piano Terra: ingresso principale, sala esposizione ed alcuni locali tecnici
- Piano Mezzanino: spogliatoio, locale tecnico e bagni
- Piano Primo: sala esposizione, bagni e depositi

Gli impianti elettrici oggetto del presente progetto sono i seguenti:

- Impianto di forza motrice;
- Impianto di illuminazione interna;
- Impianto centralizzato con soccorritore luci di emergenza;
- Alimentazione apparecchi elettrici nel locale tecnico e macchine di climatizzazione;
- Impianto elettrico a servizio degli impianti speciali;
- Impianto di terra;
- Impianto di segnalazione e rivelazione allarme incendio nell'edificio;
- Impianto telefonia e dati.

Nella relazione tecnica vengono espone le principali soluzioni impiantistiche da adottare nella fase di realizzazione degli impianti elettrici dell'edificio in oggetto, in osservanza del DM 37/08 e delle disposizioni, norme e leggi elencate in seguito.

La norma CEI 64-8/3 art. 312 definisce i sistemi di distribuzione in funzione:

- del loro sistema di conduttori attivi;
- del loro modo di collegamento a terra.

Nel caso in esame l'impianto viene definito di prima categoria (secondo classificazione CEI 64-8/2 Art. 22.1) senza cabina di trasformazione, più precisamente, in base all'art. 312.2.2 della norma CEI 64-8/3, si tratta di un sistema di tipo TT, la cui definizione è la seguente:

- il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra mentre le masse dell'impianto sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato si provvederà ad installare un conduttore di protezione collegato all'impianto di terra.

Per la protezione dai contatti indiretti deve essere verificata la seguente condizione prevista (CEI 64-8/4 Art. 413.1.4.2):

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.

Quando il dispositivo di protezione è di tipo a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale con tempo di interruzione non superiore a 1s (CEI 64/8).

In pratica per salvaguardare gli operatori (utenti delle apparecchiature elettriche installate) dai contatti indiretti si utilizzeranno interruttori differenziali nel seguente modo:

1. si installeranno interruttori differenziali ad alta sensibilità con intervento istantaneo a protezione di tutti i circuiti di F.M. di prese che alimentano (tramite o senza prese a spina), componenti elettrici mobili, portatili o trasportabili (questa protezione è definita anche dalle norme CEI 64-8 come protezione addizionale per contatti diretti);
2. protezione differenziale di gruppo ad alta sensibilità con intervento istantaneo su tutti i circuiti di illuminazione in partenza dai quadri;

I punti da 1 a 2 consentono di ottenere un'ottima selettività d'intervento che esclude quasi totalmente la messa fuori servizio di grosse parti dell'impianto elettrico a causa di guasti franchi fase - massa.

Nella presente relazione, nella relazione di calcolo degli impianti elettrici e negli elaborati grafici allegati vengono puntualizzate e trattate le caratteristiche degli impianti elettrici sede del progetto stesso.

1.1 Documenti di progetto

Il progetto sarà composto dai seguenti principali documenti:

- Relazione tecnica specialistica impianti elettrici;
- Relazione tecnica specialistica illuminazione;
- Schemi unifilari quadri elettrici;
- Pianta dei piani: impianti elettrici ordinari e distribuzione delle condutture;
- Pianta dei piani: impianti speciali e distribuzione delle condutture;

2. CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Il punto di consegna dell'energia da parte dell'ente erogatore avrà le seguenti caratteristiche:

1. Sistema TT
2. Tensione 400/230 V
3. Frequenza 50 Hz
4. Potenza 70 kW
5. Corrente presunta di corto circuito trifase nel punto di consegna $I_{cto-cto} = 15 \text{ kA}$

Nel punto di consegna verrà installato un idoneo interruttore in cassetta con compito di sezionamento e protezione della linea di alimentazione. Tale interruttore sarà dotato di dispositivo di apertura a distanza, con l'organo di manovra posto in posizione facilmente accessibile da parte del personale di sorveglianza e soccorso ed opportunamente segnalato. Da esso si diparte la linea che serve il quadro generale BT, da cui si derivano tutte le linee.

Le utenze principali sono costituite da linea normale, linea di continuità assoluta (sotto soccorritore dedicato) per il collegamento delle lampade di illuminazione ordinarie in funzionamento di emergenza.

2.1 Quadri elettrici

Il quadro elettrico generale è il nucleo fondamentale dell'impianto elettrico previsto per il comando, il sezionamento e la protezione delle linee alimentanti i vari circuiti e per le utenze finali.

Il quadro elettrico generale sarà costituito da:

- a) interruttore generale magnetotermico/o sezionatore a protezione di tutta la linea;
- b) interruttori magnetotermici differenziali di protezione per i sottoquadri di piano/zona;
- c) interruttore differenziale generale per linee FM;
- d) interruttori magnetotermici differenziali per le linee impianti meccanici;
- e) interruttore magnetotermico differenziale per le linee delle centraline;
- f) centraline di regolazione impianti tecnologici e speciali;
- g) linee a 24 V per alimentazione centraline e ausiliari;
- h) scaricatori di sovratensione.

Il potere di interruzione delle apparecchiature è stato determinato considerando una I_{cc} nel punto di consegna di 15 kA.

I quadri elettrici conterranno inoltre tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per una buona funzionalità degli impianti quali, scaricatori di sovratensione, relè, temporizzatori, trasformatori, spie, suonerie ed accessori vari.

I quadri elettrici previsti sono i seguenti:

- Q.E. Consegna;
- Q.E. Generale;
- Q.E. Piano Terra;
- Q.E. Centrale Termica;
- Q.E. UTA;
- Q.E. Piano Primo;

Il dettaglio e la composizione è riportato negli schemi unifilari.

I quadri elettrici conterranno inoltre tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per una buona funzionalità degli impianti quali, relè, temporizzatori, trasformatori, spie, suonerie, orologi, multimetri ed accessori vari ed inoltre le centraline per la gestione BMS degli impianti di climatizzazione.

3. DISTRIBUZIONE DELLE RETI

Distribuzione Principale

La distribuzione delle reti alle varie utenze avverrà a partire dal QE Consegna posto nell'ingresso principale per poi alimentare il QE Generale posto nel Locale Tecnico al piano terra. La distribuzione delle dorsali avverrà preferibilmente a pavimento e, laddove non possibile, tramite canala in ferro con colore a scelta della D.LL (a parete o soffitto). I conduttori sono protetti e salvaguardati meccanicamente contro gli urti fino ad un'altezza di 2,5 mt mediante tubazioni metalliche o rigide in plastica o canali porta cavi del tipo non propagante la fiamma e a bassa emissione di gas tossici, in accordo con la Norma CEI 23-22.

I punti di derivazione e quelli che presentano difficoltà nell'infilaggio dei conduttori sono eseguiti con l'installazione di scatole e/o cassette di derivazione da esterno e/o da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, di forma rettangolare o rotonda, complete di coperchio dello stesso materiale fissato con viti.

Le scatole sono dotate di appositi diaframmi se vi sono all'interno circuiti sottoposti a tensioni diverse. Tali circuiti sono opportunamente divisi dai diaframmi stessi.

Distribuzione di piano

AMBIENTI

Gli ambienti, sono per l'elevato affollamento, da considerarsi come luogo MARCIO di tipo A. Non vi è alcuna restrizione sul grado IP sui componenti e sulle lampade. I cavi devono essere del tipo LS0H, devono avere caratteristiche tali da non causare l'innesco e/o la propagazione degli incendi. A tal fine devono rispettare le caratteristiche di posa previste dalla CEI 64.8 (sezione 751) come ad esempio:

- cavi multipolari con PE non propaganti l'incendio posati in aria
- cavi o cordine in tubi o canali metallici
- cavi o cordine in tubi o canali isolanti con almeno IP4X

Il comando di emergenza che mette fuori tensione i locali è costituito da quello generale di edificio, posto in corrispondenza del fronte secondario dell'edificio verso il parco.

3.1 – CONDUTTURE

3.1.1 - TUBAZIONI

Tutte le condutture poste sotto traccia a parete, a soffitto e a pavimento saranno eseguite con tubo in ferro o materiale termoplastico di tipo rigido/flessibile, con un diametro tale da garantire un agevole movimentazione dei conduttori.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere comunque superiore di almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori in esse contenuti con minimo di 20 mm.

Le tubazioni previste in PVC saranno del tipo:

- pesante, per condutture poste sotto pavimento o all'esterno;
- leggero, per conduttore sotto traccia poste a parete o a soffitto;

Il sistema di condutture (cavidotti + scatole) dovrà garantire un grado di protezione almeno IP 4X o superiore, o comunque in relazione al luogo di posa.

3.1.2 - CONDUTTORI

Le condutture non devono essere causa di innesco e propagazione di incendio e saranno del tipo LS0H, ovvero a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

Le condutture poste in passerella o nelle canale dovranno essere del tipo con guaina, mentre sotto traccia potranno essere anche cordine semplici, ma generalmente saranno dotate di guaina.

I conduttori che dovranno essere installati saranno del tipo:

- unipolare in rame, flessibili, isolati in EPR non propagante l'incendio senza guaina, grado di isolamento non inferiore a 450/750 V, tipo FG17, per installazioni protette entro tubazioni con grado almeno IP4X o incassate nella muratura.
- unipolare/multipolare in rame, flessibili, isolati in gomma EPR ad alto modulo, non propaganti l'incendio, a bassa emissione di gas corrosivi a norma (CEI 20.13 20.22) grado di isolamento 600/1000 V, tipo FG16OR16 o FG16OM16, per installazioni protette entro canalizzazioni e tubazioni in vista o incassate in PVC e/o in canali metallici; è ammessa anche la posa interrata.

I conduttori che saranno impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL.

I cavi facenti parte di circuiti a 230/400 V devono avere tensione nominale $U_0/U > 450/750$ V. Sono ammessi cavi senza guaina solo per posa entro tubi protettivi a essi dedicati.

I cavi di apparecchi mobili o trasportabili devono avere la minima lunghezza possibile; devono cioè essere provviste prese fisse più vicino possibile alla posizione di utilizzo di apparecchi mobili.

La sezione dei conduttori, specificata nelle tavole allegate, consente di:

- limitare la caduta di tensione da vuoto a pieno carico entro il 4% della tensione nominale;
- non superare i valori delle portate di corrente ammesse dalle tabelle CEI UNEL vigenti;
- garantire la protezione della condotta da parte delle protezioni installate immediatamente a monte.

Ai fini della determinazione del carico reale massimo, è stato preso in considerazione il carico effettivo massimo di ogni utilizzazione, oppure, in mancanza di questo, sono stati utilizzati i carichi convenzionali riportati nelle norme CEI 11-11.

In ogni caso la sezione dei conduttori prevista non è inferiore a:

- 4.0 mm². per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3.6 kW;
- 2.5 mm². per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2.2 kW e inferiore o uguale a 3.6 kW;
- 1.5 mm². per l'illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2.2 kW.

Tutte le giunzioni sui conduttori saranno realizzate con morsetti isolati e aventi un grado di protezione entro le scatole di derivazione non inferiore a IP 4X.

Le linee di alimentazione delle postazioni di lavoro e delle torrette saranno del tipo FG16(O)M16.

3.2- APPARECCHI DI UTILIZZAZIONE E DI COMANDO

Le apparecchiature di comando e utilizzazione saranno del tipo modulare, componibili, con supporto in materiale plastico, entro contenitori atti a garantire il grado di protezione richiesto.

I punti luce saranno comandati da interruttori o rivelatori di posizione di portata nominale 10 A e tensione nominale 250V, rispondenti alla normativa CEI e dotati del Marchio Italiano di Qualità, con parti attive dimensionate per correnti con regime di 16 A. Potranno essere direttamente gestiti da quadro con relè passo passo.

Le prese di corrente bipolari sono del tipo con alveoli schermati, sono dotate di polo centrale per il collegamento alla rete di terra, sono conformi alle norme CEI, sono dotate del Marchio Italiano di Qualità, tensione nominale 250 V e corrente nominale indicata negli elaborati grafici allegati, con una struttura tale da impedire il contatto accidentale con parti sotto tensione, anche durante le procedure di inserimento o rimozione della spina.

Le eventuali prese con portata superiore ai 16 A hanno un interruttore di blocco che impedisca l'inserzione o la disinserzione della spina sotto carico; queste prese sono in genere del tipo CEE 17 (a norma CEI 23-12).

3.3 - LOCALI DA BAGNO

Nei locali da bagno e per doccia l'impianto elettrico sarà eseguito considerando le quattro zone di rispetto previste dalle norme CEI 64-8, ovvero:

- ZONA "0"

volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;

- ZONA "1"

delimitata dalla superficie verticale circoscritta dalla vasca da bagno o dal piatto doccia (volume posto sulla verticale della vasca o piatto doccia fino a 2.25 m dal pavimento);

- ZONA "2"

delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 1 e da una superficie parallela a 0.60 m dalla prima (e fino a 2.25 m dal pavimento);

- ZONA "3"

delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 2 e da una superficie parallela situata a 2.40 m dalla prima (e fino a 2.25 m dal pavimento).

I limiti di queste zone possono risultare modificati dalla presenza di ripari o diaframmi isolanti interposti.

GRADI DI PROTEZIONE:

I materiali elettrici dovranno avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- ZONA 1 e 2 IPX4;
- ZONA 3 IPX1

sono comunque ammessi gli apparecchi da incasso di tipo ordinario, per installazione verticale.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE:

Si è previsto, in aggiunta ai collegamenti delle masse, un collegamento equipotenziale che collega tutte le masse estranee delle zone 1, 2, 3, con il conduttore di protezione.

In particolare ciò vale per le tubazioni metalliche dell'impianto idrico dell'impianto termico.

4. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di dispersione a terra sarà costituito da tre parti, le cui modalità di esecuzione sono qui di seguito descritte.

RETE DI PROTEZIONE INTERNA

E' il sistema di conduttori installati insieme ai conduttori di fase, costituito da cavi in rame della stessa sezione e dello stesso isolamento di questi ultimi, con rivestimento di identificazione di colore giallo-verde.

Alla rete di protezione interna saranno collegati:

- i poli di terra di tutte le prese di corrente;
- i sostegni metallici dei corpi illuminati accessibili;
- i conduttori equipotenziali supplementari, aventi sezione minima di 2.5 mm², nel caso in cui fossero protetti meccanicamente e 4 mm² nel caso in cui non lo fossero, aventi il compito di collegare all'impianto di terra;
- i morsetti di terra dei quadri e degli alimentatori;
- gli impianti equipotenziali dei bagni, tubazioni in ingresso, riscaldamento, ascensori etc;
- tutti gli elementi metallici, siano essi impianti che accessori, presenti nell'edificio, che in qualche modo, anche accidentalmente potessero venire in contatto con parti elettriche sotto tensione.

CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore principale per la dispersione è il collegamento tra la rete di protezione interna ed il conduttore di dispersione esterno.

Tale conduttore sarà costituito da corda di rame rivestita in PVC di sezione adeguata, prevista in 35 mm².

DISPERSORI

La dispersione della corrente sarà affidata a quattro picchetti di dispersione distribuiti lungo il perimetro dell'edificio, costituiti da profili di acciaio a "X" da 50x50x5 mm L= 2.0 Mt, zincati a caldo e collegati tra loro mediante corda in rame nuda da 50 mm² interrata ad una profondità minima di 0.5 mt.

L'edificio, in relazione alla sua configurazione e alla collocazione rispetto al contesto urbano è del tipo autoprotetto, come da verifica riportata nella relazione di calcolo allegata, ai sensi della CEI EN 62305.

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

L'impianto di illuminazione interna sarà suddiviso in più circuiti, per garantire comunque un buon grado di selettività e flessibilità nell'uso delle sale.

Si prevedono differenti tipologie di lampade:

- distribuzione nelle zone di piano;
- distribuzione nei corridoi di piano;
- distribuzione nelle scale;
- locali tecnici.

L'accensione dei vari circuiti avverrà direttamente da quadro elettrico per gli ambienti principali e con rivelatore di presenza nei locali secondari.

Preso atto che la scelta architettonica sottesa al progetto esecutivo era quella di rendere riconoscibili tutti gli elementi tecnologici originariamente estranei all'edificio, ma tuttavia necessari per la sua funzione futura, il progetto illuminotecnico è stato concepito con l'intento di manomettere il meno possibile le strutture murarie originali.

Il progetto viene sviluppato nella maniera più completa possibile per ciascun singolo locale, prendendo come riferimento lampade di noti costruttori, tutte con sorgente LED con temperatura di colore 3000 K. Del progetto si dovranno quindi rispettare gli illuminamenti ottenuti tenendo a mente le caratteristiche geometriche, fotometriche e illuminotecniche dei locali e delle lampade così come sono illustrate negli Allegati della relazione di calcolo e negli altri documenti di progetto.

I calcoli illuminotecnici, sviluppati per ciascun locale in condizioni di illuminazione "tutto acceso" e in condizioni di emergenza, sono stati condotti mediante il codice DIALUX imputando una zona margine nulla, un fattore di manutenzione 0,80 come vuole la norma, nonché i seguenti coefficienti di riflessione: pareti 0,50; soffitto con travi 0,20; soffitto in intonaco 0,7; pavimento nei locali comuni 0,20 e nelle sale 0,10 essendo previsto in lamiera di ferro nera.

Per la determinazione dei livelli di illuminamento medio mantenuto e per gli altri parametri che governano in generale la qualità dell'illuminazione nei vari ambienti, si è fatto riferimento alla Norma *UNI EN 12464-1 – Illuminazione dei posti di lavoro* del luglio 2011.

Tutti i risultati di calcolo illuminotecnico e le caratteristiche delle lampade assunte come riferimento sono visibili nella Relazione di Calcolo e negli Allegati, ciascuno dei quali è dedicato ad ogni singolo ambiente o singola zona.

Sala al Piano Terra

L'illuminazione della Sala al Piano terra è concepita tenendo conto dell'uso molteplice cui sarà destinato lo spazio: mostre, mercatini, ecc.; per questo motivo essa è stata pensata in modo da essere alquanto flessibile, pur rispettando le regole della sicurezza e i suggerimenti della Norma sopra citata per gli spazi pubblici di riunione.

Nel progetto esecutivo per l'**illuminazione della sala** vera e propria viene confermata l'illuminazione di tipo "diretta" prodotta da lampade assemblate a coppia e montate a sospensione su apposito sostegno secondo disegno della D.L.. Questo tipo di soluzione ripete quella del noto "cestello" disegnato negli anni '80 da Gae Aulenti e Piero Castiglioni per Palazzo Grassi a Venezia, usato sia a parete che a sospensione in numerosi ambienti museali e di riunione (vedi i saloni della Misericordia a Venezia).

Le lampade downlight da montare in coppia sono proiettori circolari orientabili (riferimento Intra-Lighting Hunter RV), con sorgenti LED a temperatura di colore 3000 K, posizionate al centro di ogni campata ad un'altezza di circa 5,60 m, orizzontali oppure orientate di circa 2°-3° verso le facciate secondo i puntamenti che verranno decisi in cantiere.



Figura 1: lampade *downlight* orientabili

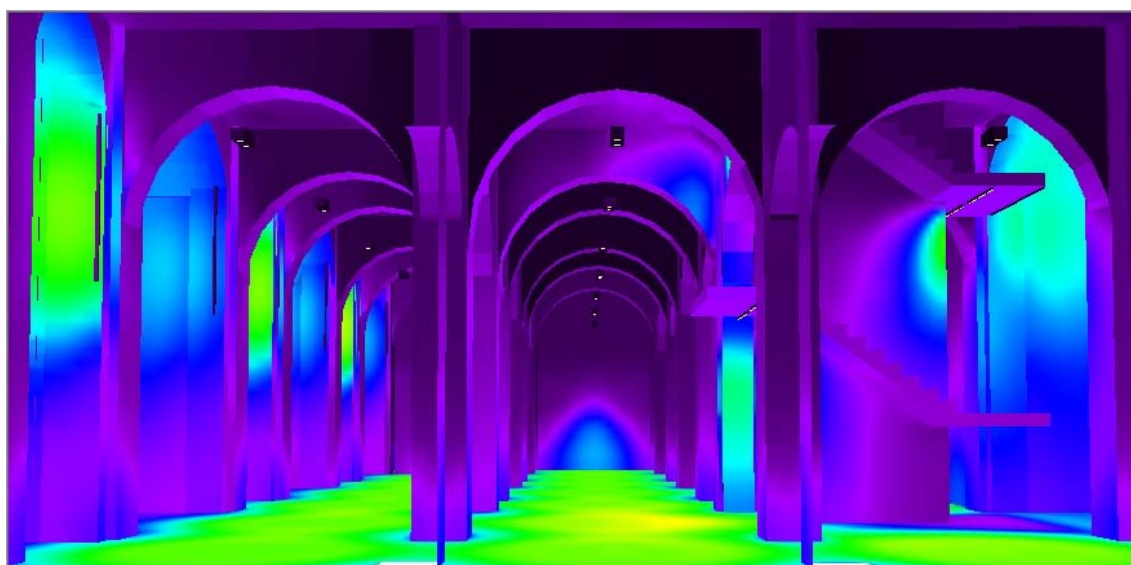
L'accensione dei proiettori orientabili al Piano Terra è suddivisa in tre parti: la prima riunisce tutti i proiettori della navata centrale nonché le lampade per l'illuminazione della scala che unisce il PT al P1 (vedi più avanti); la seconda e la terza sono dedicate ciascuna ad una delle due navate laterali. Infine un'ulteriore accensione viene dedicata alle cappelle (vedi più avanti).

Questa suddivisione è tutt'altro che casuale essendo stata pensata per permettere differenti scenografie e differenti modalità d'uso dello spazio. Per esempio: quando l'intera sala è dedicata ad un evento pubblico (ritrovo di associazioni, riunioni pubbliche ecc.) l'impianto è "tutto acceso", mentre in caso di mercatino (posto che i banchi di vendita stiano nelle navate laterali e dispongano di propria illuminazione effimera) può restare accesa solo la prima accensione ed eventualmente quella delle cappelle.

La prima accensione ha quindi il compito di illuminare il percorso centrale che attraversa l'edificio in senso longitudinale. Questa illuminazione si può intendere come la principale perché costituisce anche quella dedicata alla sicurezza/emergenza. In questo senso essa è, in condizioni critiche, alimentata da UPS. I risultati illuminotecnici che si ottengono con il "tutto acceso" e con accesa la sola "prima accensione di

sicurezza/emergenza” sono visibili nei relativi Allegati della Relazione di Calcolo assieme alla scenografia che prevede accesa la prima accensione e quella delle cappelle.

I risultati di calcolo possono essere qui così riassunti: per il “tutto acceso” sull’intera estensione del pavimento, comprese le cappelle, l’illuminamento medio mantenuto (con fattore di manutenzione 0,80) è pari a 192 lux, mentre sulla via centrale, su una superficie utile posta a 1 m dal pavimento, illuminamento medio mantenuto (sempre con fattore di manutenzione 0,80) vale 293 lux; per l’emergenza sull’intera superficie utile posta ad un metro di altezza illuminamento medio mantenuto (sempre con fattore di manutenzione 0,80) vale 97 lux, mentre sulla via di esodo centrale nelle stesse condizioni vale 275 lux. La lieve differenza che si nota sulla via centrale tra l’illuminamento in condizioni “tutto acceso” e di “emergenza” è dovuta alla diminuzione del campo diffuso proveniente dall’intero locale, che per altro come si vede è minima essendo tutte le superfici molto poco riflettenti (vedi coefficienti di riflessione dichiarati nell’*Introduzione*).



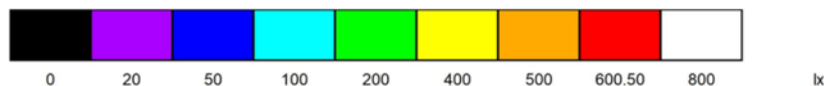


Figura 2: illuminazione della sala PT con lampade *downlight* orientabili

L'**illuminazione della scala** che congiunge il Piano Terra al Piano Primo è affidata a lampade lineari a plafone o a incasso (secondo dettami della D.L.) posizionate sull'intradosso dei singoli pianerottoli. Particolare, come si vedrà nella descrizione dell'impianto del Piano Primo, è il raddoppiarsi delle quattro lampade lineari sospese sopra la scala, poste ad un'altezza minore di tutte quelle dedicate all'illuminazione del Primo Piano stesso, che servono ad aumentare la luce che cade sul foro scala, ovvero sulle ultime due rampe. A differenza di tutte le altre dedicate al Piano Primo, che hanno emissione diretta-indiretta, queste quattro hanno emissione solo diretta pur appartenendo alla medesima famiglia e avendo le medesime dimensioni. L'accensione di queste quattro lampade è collegata all'illuminazione della fila di lampade che funge da sicurezza/emergenza per il Primo Piano e per il Piano Terra, cosicché l'illuminazione della scala collega in tutta sicurezza le vie di fuga di entrambe le grandi sale. Va fatto inoltre notare che l'illuminazione della scala è stata calibrata con quella dell'ambiente il quale, tranne che per il piano di calpestio, risulta inevitabilmente e anche volutamente abbastanza buio. Questo significa prima di tutto che l'apparato visivo del fruitore, una volta entrato, è adattato ai bassi livelli luminosi: così, un'alta illuminazione della scala avrebbe contrastato in modo fastidioso e antiestetico con quanto le stava attorno. Per tale motivo si è cercato di armonizzare quanto richiesto dalla Norma con le condizioni al contorno, anche tenuto conto che il fattore di manutenzione 0,80 imposto dalla Norma è, per i LED, veramente eccessivo.

I risultati illuminotecnici che si ottengono con il "tutto acceso" e con la sola accensione di sicurezza/emergenza sono visibili nel relativo Allegato della Relazione di Calcolo. In breve essi possono essere qui così riassunti: per il "tutto acceso" illuminamento medio mantenuto (fattore di manutenzione 0,80) mediato su tutta la scala 138 lux con uniformità 0,74; per l'emergenza, invece, illuminamento medio mantenuto (fattore di manutenzione 0,80) mediato su tutta la scala 121 lux con uniformità 0,70.

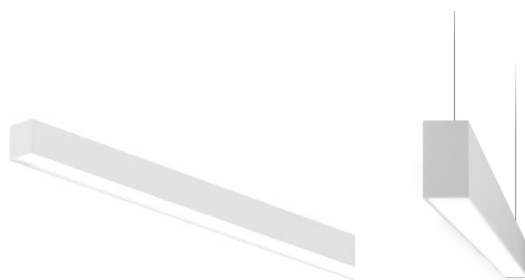


Figura 3: lampade lineari a emissione diretta per illuminazione scala

L'**illuminazione delle cappelle** è realizzata con lampade lineari della stessa famiglia di quelle di figura 3, poste in verticale e montate a sospensione, con accensione dedicata in modo da poter ottenere particolari scenografie. Le lampade sono ancorate al tavolato del soffitto della sala, nella zona più prossima alle cappelle che perciò vengono illuminate "da fuori": questo stratagemma consente di non interferire con le strutture dell'arco. L'altezza di sospensione, che comunque deciderà la D.L in cantiere, nel progetto è

centrata sulle lampade che illuminano le navate: essendo la lunghezza delle lampade lineari dedicate alle cappelle pari a circa 2,25 m, il loro bordo inferiore sta a circa 4,47 m dal pavimento.

L'effetto della sola illuminazione dedicata è visibile in figura 4. L'effetto della particolare scenografia, in cui rimangono accese la "prima accensione" di sicurezza/fuga e le sole cappelle, è pensata per enfatizzare l'ambiente nell'uso esposizione o mercatini (i quali hanno logicamente una propria illuminazione effimera) ed è visibile in figura 5. Si noti che nell'illuminazione delle cappelle è volutamente accentuata la parte alta, immaginando che quella bassa sia coperta da pannelli di esposizione o banchi/tende dei mercatini.

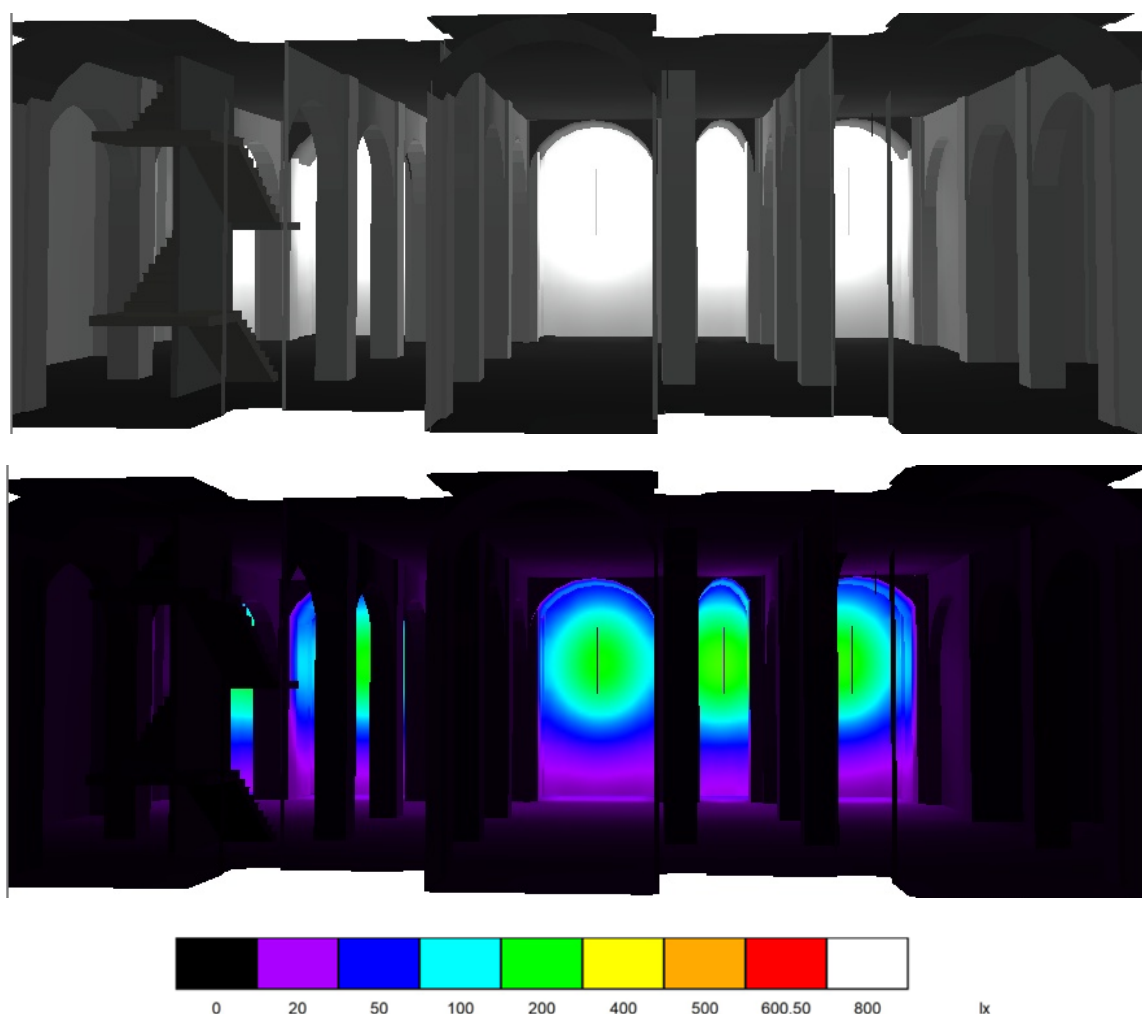


Figura 4: illuminazione delle cappelle con lampade lineari verticali

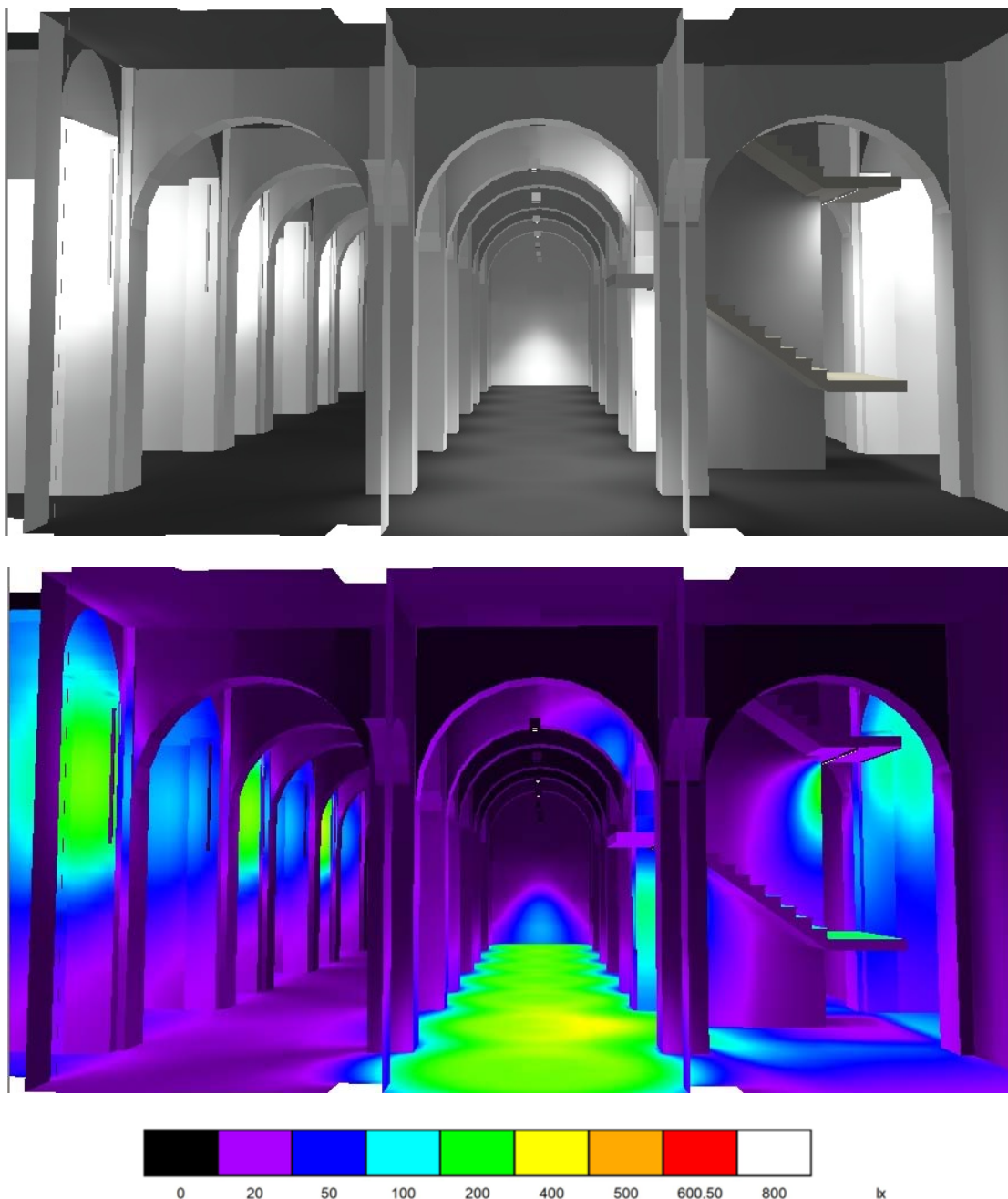


Figura 5: illuminazione “prima accensione” e cappelle per esposizione e mercatini

Ingresso verso strada al Piano Terra

L’illuminazione della zona di ingresso lungo il fronte strada è affidata ad apparecchi cilindrici a sospensione, con emissione diretta, sorgenti LED e temperatura di colore 3000 K, posizionati al centro delle volte a crociera ad un’altezza di circa 3,50 m, ovvero con la parte superiore appena al di sotto dell’elemento decorativo che segna l’imposta della volta; il loro esatto posizionamento verrà comunque deciso dalla D.L.. Il risultato che si ottiene è quello di riproporre, anche con la luce, il ritmo delle volte. Per l’illuminazione di emergenza, invece, si prevede accesa solo la lampada centrale in modo da guidare in maniera sicura verso l’uscita.

I risultati illuminotecnici che si ottengono con il “tutto acceso” e con la sola accensione di sicurezza/emergenza sono visibili nel relativo Allegato della Relazione di Calcolo. In breve essi possono essere qui così riassunti: per il “tutto acceso” sulla superficie principalmente calpestabile (distante circa 0,50 da tutte le pareti) l’illuminamento medio mantenuto (fattore di manutenzione 0,80) vale 343 lux mentre in condizioni di emergenza, sulla superficie che collega le porte “uscita dalla sala” e “uscita in strada”, di larghezza corrispondente alla volta a crociera centrale, l’illuminamento medio mantenuto è 225 lux.

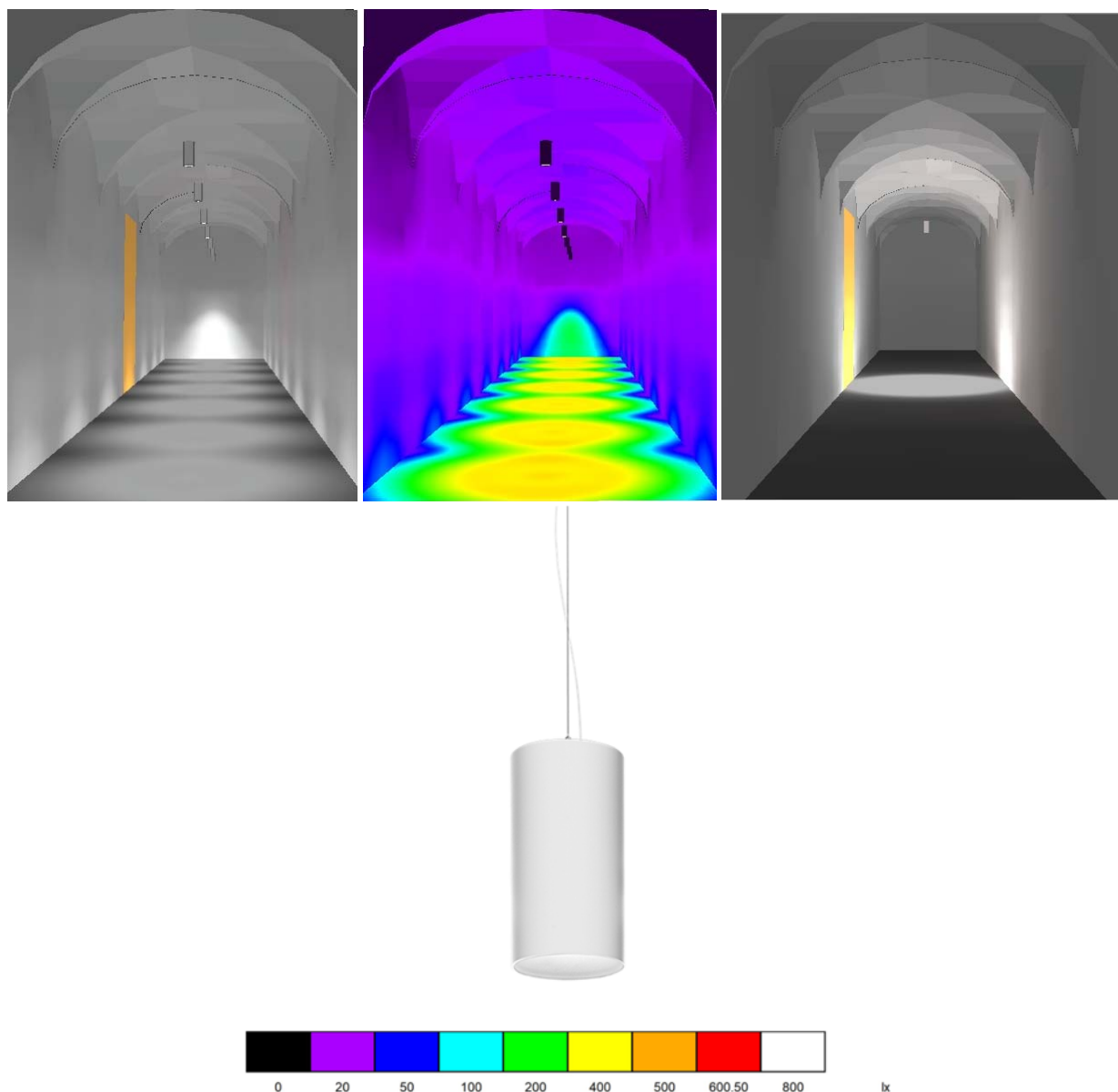
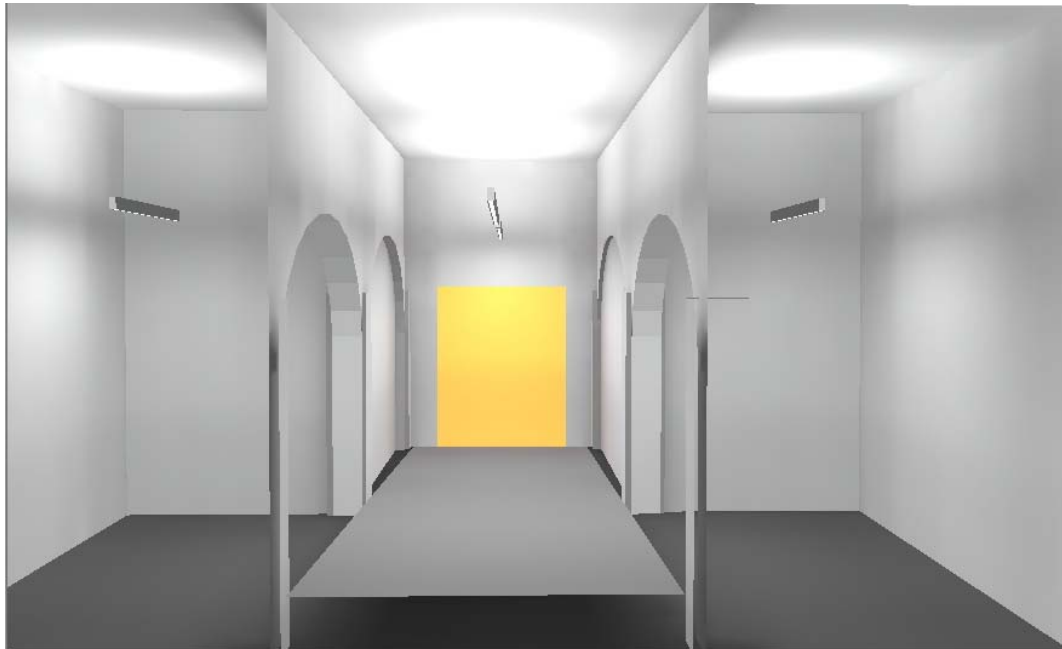


Figura 4: illuminazione dell’ingresso fronte strada con lampade *downlight* a sospensione in condizione tutto acceso (due immagini sopra) e di emergenza (immagine sotto); in basso e a destra l’apparecchio cilindrico utilizzato.

Ingresso con rampa

L'ingresso verso il retro, connotato da una rampa centrale per permettere l'accesso anche a chi ha difficoltà di deambulazione, è illuminato da apparecchi lineari a doppia emissione per valorizzare l'altezza del locale. Questo tipo di apparecchi, con sorgenti LED sempre con temperatura di colore 3000 K, è utilizzato sia nella navata centrale che nelle due navatelle laterali e montato ad una altezza di circa 3 m (l'altezza esatta sarà decisa dalla D.L.).

I risultati illuminotecnici che si ottengono con il "tutto acceso" e con la sola accensione di sicurezza/emergenza sono visibili nei relativi Allegati della Relazione di Calcolo. In breve essi possono essere qui così riassunti: per il "tutto acceso" l'illuminamento medio mantenuto (fattore di manutenzione 0,80) sulla superficie utile (altezza 0,85 dal pavimento piano dalla porta esterna di ingresso) vale circa 180 lux; per l'illuminamento di emergenza, quando sono accese la prima e l'ultima lampada sopra la rampa, l'illuminamento medio mantenuto sulla via di fuga (superficie posta ad altezza 1 m dalla superficie della rampa) vale 135 lux.



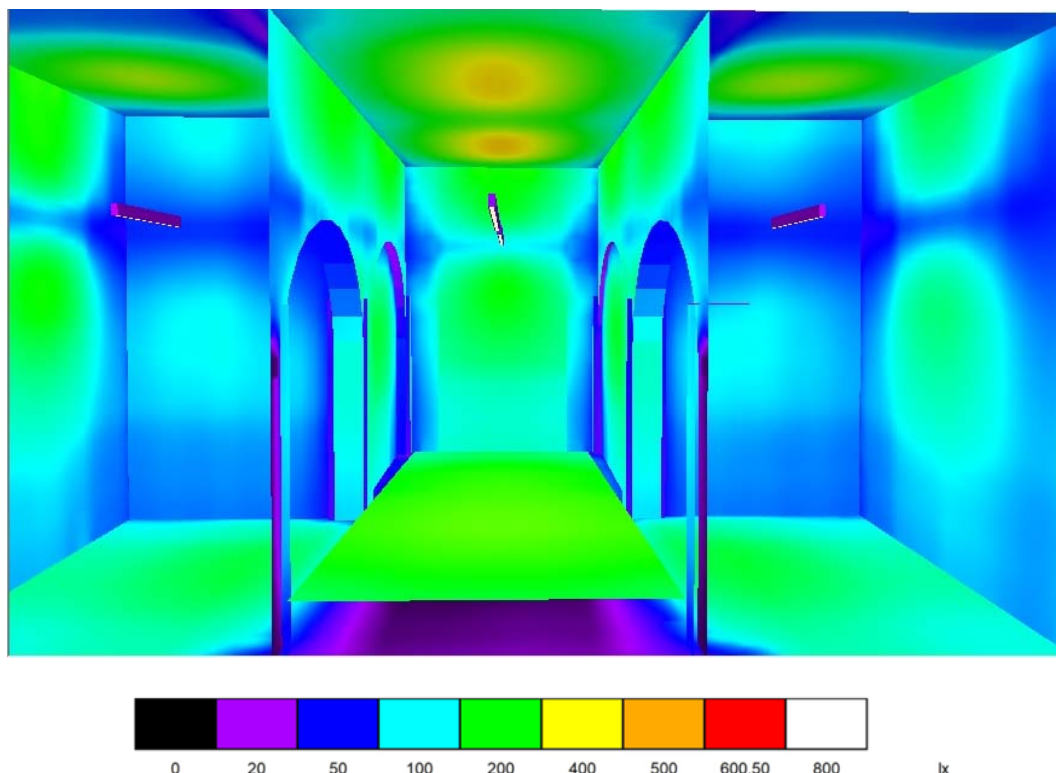


Figura 5: ingresso rampa illuminato con apparecchi lineari con emissione diretta/indiretta

Ammezzati lato strada e retro

I due ammezzati hanno funzioni eminentemente differenti, cui si adegua ovviamente l'illuminazione. Nell'ammezzato verso strada si è privilegiata l'eleganza, per cui è illuminato con lampade lineari a plafone, con sorgente LED e temperatura di colore 3000 K.

Per l'ammezzato dove sono collocati i bagni ha prevalso invece la ricerca della funzionalità: si sono scelte plafoniere a soffitto per i bagni e lampade lineari a sospensione con emissione solo diretta per gli altri locali.

Scala Compartimentata

L'illuminazione della scala compartimentata è ottenuta mediante apparecchi lineari a plafone montati in centro ai pianerottoli, con ottiche e potenze tali da consentire illuminamenti di Norma anche sulle rampe.

Una particolare attenzione ha richiesto l'illuminazione del locale di accesso a detta scala posta al piano primo, il quale è caratterizzato da una zona a doppia altezza. In questa zona si è previsto un apparecchio lineare a doppia emissione, diretta e indiretta, per evidenziare il cambiamento di altezza.

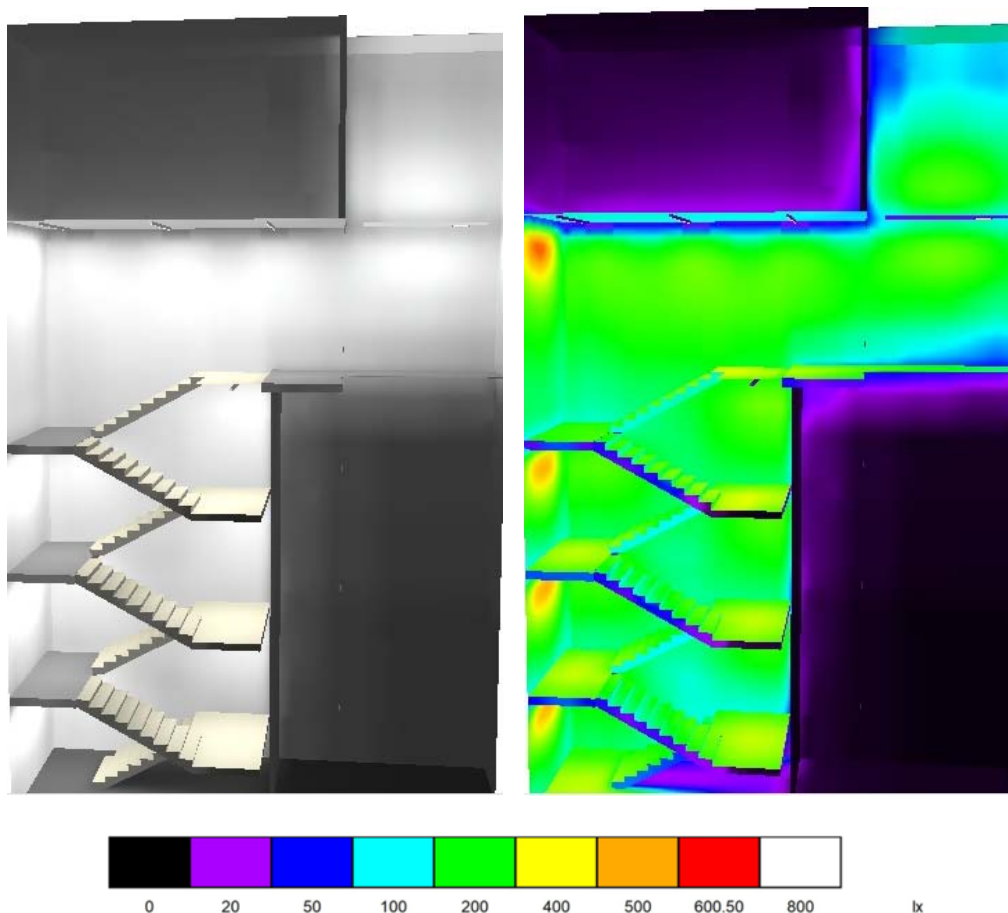


Figura 6: illuminazione scala compartimentata con apparecchi lineari a plafone

Sala al P1

Come già era avvenuto nel definitivo, il progetto di illuminazione esecutivo prevede lampade a sospensione, montate circa all'altezza della fine dei puntoni (circa 8 m dal pavimento) o appena più basse, secondo i dettami della D.L.. Queste lampade hanno emissione diretta e indiretta in modo da poter illuminare l'importante struttura del tetto. La doppia accensione di cui sono provviste permette di disaccoppiare l'emissione verso il basso e verso l'alto, in modo da poter illuminare il solo soffitto quando sia necessario: questo si mostra molto utile, per esempio, in caso di proiezioni quando rimane accesa solo la fila di lampade che funge da sicurezza/emergenza, garantendo l'eventuale via di fuga, e l'illuminazione indiretta che illumina il soffitto.

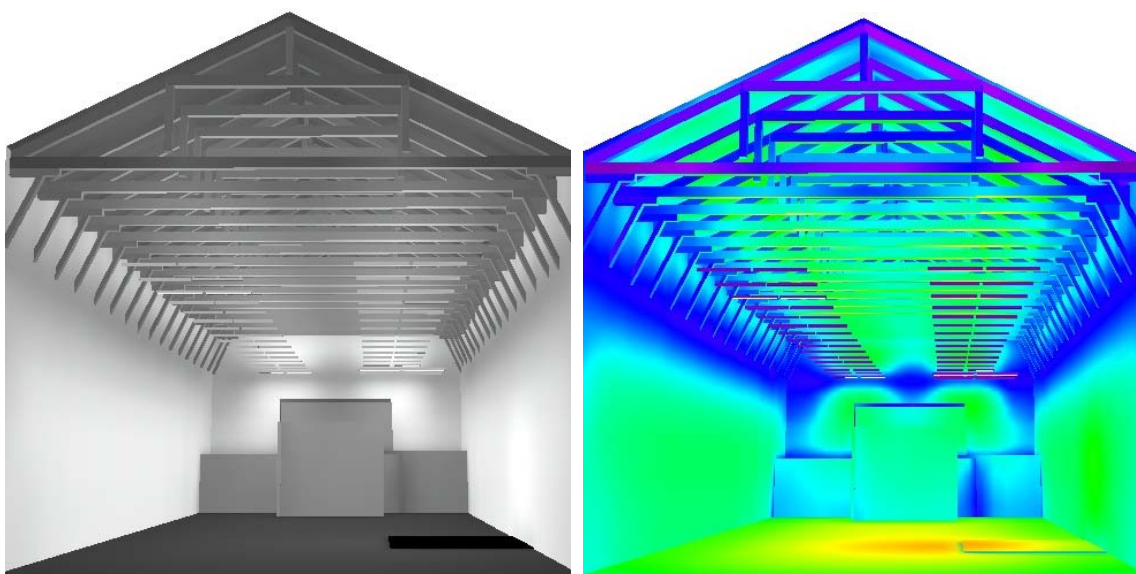
Particolare importante sono le quattro lampade sospese sopra il foro della scala ad un'altezza minore delle altre (circa 6 m dal pavimento) che servono a illuminare la scala stessa, come si è già detto nel capitolo relativo alla sala del PT.

Le coppie di lampade, collocate tra capriata e capriata, sono ancorate a strutture metalliche su cui corre anche l'alimentazione. Queste strutture, dipinte di nero, scompaiono allo sguardo poco attento data la grande altezza ma, quando invece osservate, si denunciano chiaramente come elemento nuovo e necessario.

Le accensioni che governano le lampade della sala al P1 sono visibili nelle tavole illuminotecniche. Si noti che la cosa più importante è che l'intero impianto della sala viene diviso in due per renderne più flessibile l'uso: una parte va dalla facciata su strada fino alla fine di tutto il foro scala (parte detta "zona A"), l'altra parte è quella dalla fine del foro scala alla facciata sul retro (parte detta "zona B"). Tutte le accensioni, meno quella di emergenza, sono perciò raddoppiate e sono così suddivise:

- accensione della sola emissione diretta (verso il basso) delle sole lampade che vanno in emergenza appartenenti sia alla zona "zona A" che a quella "zona B" (nella tavola illuminotecnica accensione 6);
- accensione della sola emissione diretta (verso il basso) delle lampade speculari a quelle sopra descritte nella zona "zona A" (tavola illuminotecnica accensione 7);
- accensione della sola emissione diretta (verso il basso) delle lampade speculari a quelle sopra descritte nella zona "zona B" (tavola illuminotecnica accensione 7');
- accensione della sola emissione diretta (verso il basso) di tutte le altre lampade nella zona "zona A" (nella tavola illuminotecnica accensione 8);
- accensione della sola emissione diretta (verso il basso) di tutte le altre lampade nella zona "zona B" (nella tavola illuminotecnica accensione 9);
- accensione della sola emissione indiretta (verso l'alto) di tutte le lampade nella zona "zona A" (nella tavola illuminotecnica accensione 10);
- accensione della sola emissione indiretta (verso l'alto) di tutte le lampade nella zona "zona B" (nella tavola illuminotecnica accensione 11).

I risultati illuminotecnici che si ottengono con il "tutto acceso" e con la sola accensione di sicurezza/emergenza sono visibili nei relativi Allegati della Relazione di Calcolo. In breve essi possono essere qui così riassunti: per il "tutto acceso" l'illuminamento medio mantenuto (fattore di manutenzione 0,80) sulla superficie utile (altezza 0,85 dal pavimento piano dalla porta esterna di ingresso) vale circa 300 lux; per l'illuminamento di emergenza (costituito dalla sola accensione 6) l'illuminamento medio mantenuto su tutta la sala vale 63 lux, mentre sulla via di fuga (superficie posta ad altezza 1 m dalla superficie della rampa) vale 88 lux.



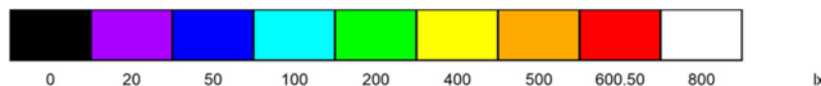


Figura 7: illuminazione sala al P1 con lampade lineari a emissione diretta/indiretta

Annessi alla sala Piano Primo

Gli annessi alla sala del Piano Primo costituiscono anche le adiacenze della sala compartimentata. Essi consistono nella zona bagni, in un locale che probabilmente verrà usato come saletta per i conferenzieri o deposito delle attrezzature di proiezione, nonché nell'ampio andito che li collega tra loro e alla scala compartimentata.

Come per gli ammezzati anche in questo caso per i bagni ha prevalso la ricerca della funzionalità, mentre per gli altri locali si è scelta un'illuminazione più elegante affidata a lampade lineari a sospensione con emissione diretta-indiretta per valorizzare l'altezza dei locali.

I risultati illuminotecnici che si ottengono con il "tutto acceso" e con la sola accensione di sicurezza/emergenza sono visibili nei relativi Allegati della Relazione di Calcolo.

6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di emergenza deve essere installato per evitare il panico e consentire l'uscita delle persone in caso di guasto all'impianto di illuminazione principale.

Esso è progettato con il criterio di fornire un minimo di illuminazione a tutti gli ambienti nei quali può accedere il pubblico; vanno soprattutto messi in evidenza le uscite ed i percorsi per raggiungerle.

L'illuminamento minimo richiesto in corrispondenza delle vie d'esodo per le zone adiacenti alle scale, alle porte non può essere inferiore a 5 lux.

Si prevede un impianto di illuminazione di emergenza centralizzato per tutto il building, tramite soccorritore. In particolare nelle zone di accesso al pubblico saranno utilizzate le medesime lampade utilizzate nell'illuminazione ordinaria (che dovranno essere del tipo a led o con alimentatore elettronico). Per i locali di secondaria importanza e per i locali tecnici potranno essere utilizzati apparecchi autonomi o con alimentatore collocato all'interno.

Il soccorritore sarà collocato nel locale tecnico al piano terra. È prevista una centrale avente una potenza di almeno 3 kW dotata di banco di batterie per l'alimentazione ausiliaria. La durata dell'alimentazione in condizione di emergenza dovrà essere, pari ad almeno 1 ora. La centrale, collocata in idoneo rack e alimenterà le varie utenze tramite più linee. Quest'ultime saranno del tipo resistente al fuoco, tipo FTG10(O)M1.

7. IMPIANTI TECNOLOGICI

L'impianto di riscaldamento al servizio dell'edificio sarà costituito da:

- una centrale termica costituita da una caldaia a gas della potenza di circa 200 W;
- un locale UTA, in cui è installata un'unità di trattamento dell'aria;

All'interno della centrale termica saranno collocati i gruppi di pompaggio e distribuzione dei fluidi.

L'impianto di distribuzione è costituito da:

- impianto a pannelli radianti caldi a pavimento dei principali ambienti;
- impianto a ventilconvettori in alcuni locali di distribuzione;
- unità termoventilanti di supporto ai pannelli al primo piano;
- impianto di aria primaria per il rinnovo dell'aria al piano terra.
- impianto di rinnovo dell'aria per il salone al Primo Piano costituito da sonde di CO₂ che comandano l'apertura dei finestroni esterni.

Nel salone al Piano primo ci saranno 4 termoventilanti del tipo rimovibile; costituite cioè da un armadio con rotelle che è possibile spostare (ad esempio nel periodo estivo) con connessioni elettriche su presa di tipo interbloccata CEE e con connessioni di segnale, per il controllo climatico, del tipo autoconfiguranti.

L'impianto sarà dotato di sistema di supervisione BMS in grado di gestire e controllare tutte le apparecchiature ed i principali parametri di funzionamento. Il sistema di supervisione farà riferimento ai concentratori di piano/zona e tramite protocollo TCP/IP al locale tecnico al piano terra. In corrispondenza dei quadri elettrici principali saranno installati i plc dedicati alla regolazione degli impianti tecnologici. In corrispondenza dei pannelli radianti al Piano Terra vi sarà una sonda per la gestione del collettore di distribuzione, mentre in quelli del Primo Piano sarà presente un regolatore che gestisce anche le corrispondenti termoventilanti. I fancoil saranno gestiti direttamente da una sonda ambiente. Tutti gli elementi in campo saranno controllati tramite linea bus.

8. IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDIO

L'impianto di rilevazione incendi dei locali in oggetto sarà realizzato utilizzando una centralina a microprocessore per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico-digitale, in conformità con le normative EN 54.2.

La centralina sarà dotata di almeno due loop permettendo una gestione differenziata degli allarmi. La centrale, completa di pannello a cristalli liquidi con tastiera alfanumerica e pannello frontale di gestione e programmazione.

Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi la Norma di riferimento è la UNI 9795: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio", che fornisce i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio.

Altre normative di riferimento per le apparecchiature da installare sono:

- UNI EN 54/1: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Introduzione
- UNI EN 54/2: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- UNI EN 54/4: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- UNI EN 54/5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore – rivelatori puntiformi con un elemento statico
- UNI EN 54/6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore – Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico
- UNI EN 54/7: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori puntiformi di fumo – Rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- UNI EN 54/8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
- UNI EN 54/9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Prove di sensibilità su focolari tipo.

I rivelatori saranno del tipo ottico (ad effetto Tyndall) a protezione dei vari ambienti e collocati a vista.

Per proteggere gli ambienti di più ampio volume ed elevato valore storico-artistico sarà prevista l'installazione anche di rivelatori di fumo di tipo lineare, mentre per la centrale termica sarà necessaria l'installazione anche di un rivelatore di gas metano, che agisce direttamente sulla valvola di intercettazione combustibile.

Alla medesima centrale di rivelazione saranno collegati anche i pulsanti manuali di segnalazione, che saranno pure del tipo ad indirizzamento e quindi univocamente identificabili; i pulsanti saranno dislocati in quantità tale che almeno uno di questi possa essere raggiunto, da ogni punto, con un percorso non maggiore di 30 metri. I pulsanti di allarme manuale saranno previsti in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 e 1,4 m.

I pulsanti di allarme, sopra descritti, sono di tipo manuale con vetro a rompere, dotati di led di segnalazione di avvenuto azionamento, alloggiati in appositi contenitori di plastica adatti per il montaggio a vista. Il pulsante viene fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali rotativi.

Le linee di alimentazione dei sensori, dei pannelli e degli altri elementi attivi saranno del tipo resistente al fuoco per almeno 30 minuti.

La centrale verrà collocata all'interno del locale tecnico al piano terra, sarà inoltre predisposta per la gestione e la supervisione tramite idoneo software.

9. IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto trasmissione dati e telefonico, con rete in cablaggio strutturato fonia/dati al servizio di alcune postazioni, dell'impianto wi-fi (non oggetto di questa fornitura) e del BMS al servizio degli impianti tecnologici.

Esso sarà essenzialmente costituito da:

- armadio generale installato al piano terra nel locale tecnico;
- rete di distribuzione terminale, in cavo UTP 4 coppie in cat.6;
- prese terminali per fonia/dati di tipo RJ45 cat. 6, installate nelle zone comuni;
- collegamenti di tipo RJ45 cat.6 per i principali dispositivi degli impianti speciali (rete impianti tecnologici).

Il cablaggio di tipo strutturato prevede per ogni punto di utilizzazione un determinato numero di prese fonia/dati che potranno essere indifferentemente utilizzate per telefono o per trasmissione dati, a seconda della connessione eseguita a livello di permutatore. Le prese dati saranno collocate in corrispondenza dei locali tecnici e di controllo.

10. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti in oggetto dovranno essere stati realizzati in conformità alle vigenti leggi, decreti, circolari e norme CEI-EN. Si riportano a titolo esemplificativo e non esaustivo i principali riferimenti:

LEGISLAZIONE ITALIANA

- D.P.R. del 27/04/1955 N°547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge del 01/03/1968 n°186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

- Legge del 18/10/1977 n°791 - “Attuazione della direttiva del consiglio della comunità europea (n°72/33/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- D.M. del 16/02/1982 “Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendio”.
- D.P.R. del 29/07/1982 n°577 “Approvazione del regolamento concernente l’espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio”.
- D.M. del 10/04/1984 “Eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti”.
- D.Lgs 81/08 Testo unico sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.
- DM 37/08. “Riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all’interno degli edifici” 10.2

NORME C.E.I.

- Norme CEI 11-8 “Impianti di messa a terra”.
- Norme CEI 11-18 “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni”.
- Norme CEI 17-5 “ Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale superiore a 1200 V”.
- Norme CEI 17-13 “ Apparecchiature costruite in fabbrica -ACF- (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1200 V in corrente continua”.
- Norme CEI 20-19 “ Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”.
- Norme CEI 20-22 “ Prova dei cavi non propaganti l’incendio”.
- Norme CEI 23-3 “ Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari (per tensioni nominale non superiore ai 415 V in corrente alternata)”.
- Norme CEI 23-5 “ Prese a spina per usi domestici e similari”.
- Norme CEI 23-8 “ Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori”.
- Norme CEI 23-12 “ Prese a spina per usi industriali”.
- Norme CEI 23-14 “ Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”.
- Norme CEI 23-18 “ Interruttore differenziale per usi domestici e similari e interruttore differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari”.
- Norme CEI 34-21 “ Apparecchi di illuminazione. Parte 1a: Prescrizioni generali e prove”.
- Norme CEI 34-22 “ Apparecchi di illuminazione. Parte 2a: Requisiti particolari - Apparecchi per l’illuminazione di emergenza”.

- Norme CEI 34-23 “ Apparecchi di illuminazione. Parte 2a: Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale”.
- Norme CEI 34-30 “ Apparecchi di illuminazione. Parte 2a: Requisiti particolari - Proiettori per illuminazione”.
- Norme CEI 64-2 “ Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio”.
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 “ Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua”.
- Norme CEI 64-9 “ Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziali e similari”.
- Norme CEI 64-10 “ Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e trattenimento”.
- Norme CEI 70-1 “ Grado di protezione degli involucri - classificazione”.
- Norme CEI 79-1 “ Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature”.
- Norme CEI 81-1 “ Protezione di strutture contro i fulmini”.

NORME UNI

- Norma UNI- EN 12464 “Illuminazione di interni con luce artificiale”

PUBBLICAZIONI C.I.E

- Pubblicazione CIE 29.2 – “Guida per illuminazione di interni”
- Pubblicazione CIE 60 – “Visibilità delle indicazioni fornite da videoterminali”

Per rispondenza dell'impianto alle Norme sopra citate, e comunque a quelle che definiscono la buona regola dell'arte, si intende che, non solo gli impianti saranno rispondenti a dette norme, ma debbono esserlo anche tutti i materiali e le singole apparecchiature impiegate; si useranno preferibilmente materiali e apparecchiature recanti il contrassegno del Marchio di Qualità I.M.Q e CE. Tutti i materiali ed apparecchi impiegate dovranno risultare comunque adatti al tipo di posa e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.