



COMUNE DI PAVIA
SETTORE LAVORI PUBBLICI
PROGETTI E DIREZIONE LAVORI PUBBLICI

PIANO PER LE CITTA'

INTERVENTO DI VALORIZZAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEL
COMPLESSO MONUMENTALE DEL MONASTERO DI SANTA
CLARA, EX CASERMA CALCHI, PER LA CREAZIONE DI UN POLO
CULTURALE, COMMERCIALE E TERZIARIO

**RESTAURO CHIESA SUD-OVEST E RECUPERO PARZIALE ALA
SUD, RESTAURO FACCIATE DEL CHIOSTRO INTERNO;
STRUTTURE FISSE DI COMPLETAMENTO, SISTEMI DI
ARCHIVIAZIONE E PARETI ATTREZZATE**

PROGETTO DEFINITIVO

**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
RELAZIONE TECNICA**

ELAB. N.

1E

Nome file:

3427_2E_R0_Relazione tecnica

Scala:

Data:

FEBBRAIO 2015

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

Arch. Silvia Canevari
Ufficio Tecnico Settore Lavori Pubblici

COLLABORAZIONE PROGETTAZIONE
ARCHITETTONICA:

Arch. Massimo Giuliani
Studio BCG Associati - Pavia

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Enrico Cobianchi
con studio in Milano p.zza Arcole, 4

PROGETTAZIONE OPERE
IMPIANTISTICHE:

S.T.A.R.IN. s.r.l.
Studio di Ingegneria - Voghera

Settore Lavori Pubblici
Via Scopoli, 1 - 27100 PAVIA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E
DIRIGENTE DEL SETTORE

Ing. Francesco GRECCHI

I N D I C E

1. CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

2. DATI DI PROGETTO

- 2.1 DATI GENERALI
- 2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO
- 2.3 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTO SPECIALI

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE

- 4.1 DESCRIZIONE
- 4.2 OPERE IN PROGETTO

5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

- 5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE
- 5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO
- 5.3 CADUTA DI TENSIONE
- 5.4 DIMENSIONAMENTO CAVI DOTTI
- 5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA
- 5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI
- 5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI
- 5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI
- 5.9 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE
- 5.10 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

6. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

- 6.1 TIPO E CONSISTENZA
- 6.2 CARATTERISTICHE COMPONENTISTICHE DI IMPIANTO

7. ELABORATI GRAFICI

- Doc. n. 1E RELAZIONE GENERALE
- DOC. N. 2E RELAZIONE TECNICA
- DOC. N. 3E TABELLE DI CALCOLO
- DOC. N. 4E SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – DISTRIBUZIONE PRINCIPALE – PIANTE PIANO TERRA E PRIMO
- DOC. N. 5EA SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO F.M. E SPECIALI – PIANO TERRA
- DOC. N. 5EB SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO F.M. E SPECIALI – PIANO PRIMO
- DOC. N. 6EA SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – PIANO TERRA
- DOC. N. 6EB SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE – PIANO PRIMO
- DOC. N. 7EA SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI – PIANO TERRA
- DOC. N. 7EB SCHEMI DI INSTALLAZIONE TOPOGRAFICA – IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI – PIANO PRIMO
- DOC. N. 8E SCHEMA ELETTRICO AVANQUADRO GENERALE –A00
- DOC. N. 9E SCHEMA ELETTRICO QUADRO AUDITORIUM –A01
- DOC. N. 10E SCHEMA ELETTRICO QUADRO UFFICI P. TERRA –A02
- DOC. N. 11E SCHEMA ELETTRICO QUADRO UFFICI P. PRIMA –A03
- DOC. N. 12E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- DOC. N. 13E ELENCO PREZZI UNITARI
- DOC. N. 14E SPECIFICHE TECNICHE

1 CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

Committente:		<i>Comune di Pavia</i>
Ubicazione Immobile		<i>Complesso Monumentale del Monastero di Santa Clara</i>
Destinazione d'uso	-	<i>Auditorium, uffici e sale lettura</i>
Superficie Immobile	m ²	<i>circa 670</i>
Potenza impegnata	kW	<i>circa 30</i>

2 DATI DI PROGETTO

2.1 DATI GENERALI

Tipo d'intervento richiesto:	<i>Progetto esecutivo impianti elettrici e speciali</i>
Ambienti oggetto della progettazione:	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>auditorium;</i> ○ <i>uffici/sale lettura;</i> ○ <i>servizi.</i>

VINCOLI IMPOSTI DALLA COMMITTENZA

In fase di progettazione si sono considerati i seguenti vincoli imposti dalla committenza:

- fornitura in bassa tensione con sistema 3N – 230/400V – 50 Hz c/o locale contatori al piano terra;
- realizzazione degli impianti di:
 - Forza Motrice per prese ed allacciamenti;
 - Illuminazione ordinaria e di sicurezza;
 - Impianto di terra;
- Impianti Speciali:
 - Impianto di chiamata servizi disabili;
 - Impianto di rivelazione incendi;
 - Impianto a cablaggio strutturato (rete dati e telefonica);
- Predisposizione impianti speciali:
 - Diffusione sonora.

DOCUMENTAZIONE DI FORNITURA DEL COMMITTENTE

- Planimetria dell'edificio con relative destinazioni d'uso.

2.2 DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Tipo di intervento richiesto:	<i>Progetto esecutivo impianti elettrici e speciali</i>
Dati della rete:	
▪ potenza impegnata:	<i>30 kW</i>
▪ categoria:	<i>1[^]</i>
▪ tensione nominale (Un)	<i>400/230 V</i>
▪ frequenza nominale	<i>50 Hz</i>
▪ sistema di distribuzione	<i>3F+N</i>
▪ modalità di collegamento a terra	<i>TT</i>
▪ corrente di corto circuito nel punto iniziale (calcolata o presunta)	<i>10 kA</i>

REQUISITI DA RISPETTARE

Per la progettazione dell'impianto elettrico nei locali classificati luoghi ordinari si è fatto esplicito riferimento alle Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7.

L'impianto elettrico è progettato assumendo che i locali con le diverse destinazioni d'uso siano stati realizzati, in tutte le loro parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative antincendio.

Per la protezione contro i contatti indiretti si prevede che anche per le altre attività siano utilizzati interruttori differenziali, in modo da impedire il permanere di potenziali pericolosi sulle masse.

In generale l'impianto elettrico è progettato osservando le prescrizioni di sicurezza proposte dalle Norme CEI e dalle Norme di prevenzione incendi.

In particolare, ai fini del progetto dell'impianto elettrico, sono individuati luoghi di tipo:

- ordinario;
- ad applicazioni particolare: locali a maggior rischio in caso di incendio.

CARATTERISTICHE UTENZE ELETTRICHE

L'impianto è progettato per alimentare i seguenti servizi:

- illuminazione normale e di sicurezza;
- forza motrice per prese ed allacciamenti;
- impianto di climatizzazione;
- impianti di telecomunicazione (rete dati e telefonica);
- impianto di rivelazione incendi.

2.3 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI SPECIALI

IMPIANTO SEGNALAZIONE CHIAMATA DISABILI

Dati dell'impianto:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipologia impianto ▪ componenti | <p><i>Impianto chiamata servizi disabili
caratterizzata da pulsante a tirante,
pulsante di ripristino chiamata, gruppo
segnalazione chiamata</i></p> |
|--|---|

IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Dati dell'impianto:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipologia impianto | <p><i>Impianto cablaggio strutturato</i></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ categoria cavi | <p><i>6</i></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ componenti passive di cablaggio | <p><i>caratterizzata da placchetta utente
contenente prese di cablaggio RJ45,
armadi/cassette rack, cavi in rame,
pannelli di raccordo</i></p> |

L'impianto a cablaggio strutturato prevede un cablaggio di tipo orizzontale, con origine dal quadro Rack posto nel locale tecnico al piano primo. Il sistema previsto utilizza dei cavi schermati in categoria 6, pertanto tutti i componenti di cablaggio dovranno appartenere a tale categoria (connettori RJ45, patch cord, pannelli di permutazione etc.).

IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Dati dell'impianto:

- tipologia impianto

- componenti passive di cablaggio

Impianto rivelazione automatica di incendio ad individuazione singola

caratterizzata da centrale di rivelazione incendi, rivelatori foto ottici con sistema wireless, pulsanti di attivazione allarme, pannelli di segnalazione Allarme Incendio, sirena esterna, cavi in rame.

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Dimensionamento, progettazione e caratteristiche dell'impianto sono effettuati in conformità alle Leggi e Norme tecniche generali.

Legislazione

- DM n.37/2008: Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DPR n.462/2001: Regolamento di semplificazione per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Dlgs n.81/2008 e s.m.i.: Testo Unico sulla Sicurezza e la Salute dei Lavoratori e Lavoratrici.

Normativa

- CEI 0-2 (2^a edizione) fasc. 6578: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 64-8 (7^a edizione): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
 - CEI 64-8/1 (7^a edizione) fasc. 11956: Oggetto, scopo e principi fondamentali
 - CEI 64-8/2 (7^a edizione) fasc. 11957: Definizioni
 - CEI 64-8/3 (7^a edizione) fasc. 11958: Caratteristiche generali
 - CEI 64-8/4 (7^a edizione) fasc. 11959: Prescrizioni per la sicurezza
 - CEI 64-8/5 (7^a edizione) fasc. 11960: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
 - CEI 64-8/6 (7^a edizione) fasc. 11961: Verifiche
 - CEI 64-8/7 (7^a edizione) fasc. 11962: Ambienti ad applicazioni particolari
 - Sezione 751: Locali a maggior rischio in caso di incendio
- CEI 64-50 (5^a edizione) fasc. 8874: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici, e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
- CEI 64-15 (1^a edizione) fasc. 4830: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica-

- CEI 303-15 (1^a edizione) fasc. 3868: Cablaggio nei locali degli utilizzatori per le tecnologie dell'informazione - Parte 2 - Accesso primario ISDN a 2048 kbits/s e interfaccia di rete per linee dedicate.
- CEI 81-3 (3^a edizione) fasc.5180: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia.
- CEI 81-5 fasc. 10406: Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Prescrizioni per i componenti di connessione. Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-10; V1 fasc. 9491: Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- CEI 81-10/1 (1^a edizione) fasc. 8226: Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 81-10/2 (1^a edizione) fasc. 8227: Protezione contro i fulmini. Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/3 (1^a edizione) fasc. 8228: Protezione contro i fulmini. Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/3; V1 fasc. 9882: Protezione contro i fulmini. Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4 (1^a edizione) fasc. 8229: Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
- Norma UNI 12464-1 (ottobre 2011): Illuminazione dei posti di lavoro interni
- Norma UNI 1838 (settembre 2013): Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- Norma UNI 9795 (2013): Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
- UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e segnalazione
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori puntiformi di fumo Parte 7: Rivelatori funzionanti secondo il principio della luce diffusa, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma Parte 10: Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio Parte 11: Punti di allarme manuali
- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.

4. SCHEMA ELETTRICO GENERALE

4.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto adotta uno schema di distribuzione del tipo a radiale semplice, con alimentazione b.t. 3N – 230/400V – 50 Hz da contatore posto al piano terra dello stabile. La corrente di corto circuito è assunta pari a 15 kA.

Dal contatore è derivato l'avanquadro generale di distribuzione, denominato –A00, costituito da un cassetta in materiale termoplastico installata a parete.

Da tale quadro sono ricavate le linee alimentanti i quadri Auditorium –A01, Uffici P. Terra –A02 e Uffici P. Primo –A03.

Il quadro elettrico uffici –A01 è costituito da:

- una carpenteria metallica, installata a pavimento (colonna con risalita cavi/o morsettiera) con portella trasparente;
- dispositivi di protezione di tipo modulare;
- analizzatore di rete.

Il quadro è posizionato nel locale "ufficio sala auditorium" al piano terra.

Il quadro elettrico uffici p. terra –A02 è costituito:

- da una carpenteria metallica, installata a parete;
- dispositivi di protezione di tipo modulare;
- analizzatore di rete.

Il quadro è posizionato all'interno del locale uffici al piano terra.

Il quadro elettrico uffici p. primo –A03 è costituito:

- da una carpenteria metallica, installata a parete;
- dispositivi di protezione di tipo modulare;
- analizzatore di rete.

Il quadro è posizionato all'interno del locale uffici al piano terra.

Al fine di garantire in caso di guasto, per quanto possibile, la migliore continuità di servizio si è scelto di sezionare tutti i circuiti terminali con interruttori di tipo magnetotermico differenziale.

E' previsto inoltre il comando generale di emergenza, agente sull'interruttore generale posto nell'avanquadro.

Gli schemi elettrici unifilari dell'impianto sono riportati in allegato nei documenti **n. 8E, 9E, 10E e 11E**.

4.2 OPERE IN PROGETTO

La realizzazione dell'impianto in progetto prevede le seguenti opere:

- installazione del comando di emergenza, costituito da pulsante con carpenteria in materiale termoplastico e vetro frangibile;
- installazione dei quadri elettrici di distribuzione principale e secondaria;
- installazione delle condutture e delle linee di distribuzione principali (mediante tubazioni in PVC incassate a parete/pavimento, canalizzazioni in PVC posate nel pavimento) e capillari (mediante tubazioni);
- installazione dell'illuminazione ordinaria;
- installazione dell'illuminazione di sicurezza (mediante lampade di tipo autoalimentate con tecnologia a Led);
- installazione dei dispositivi di comando per le accensioni luci, costituiti da interruttori e pulsanti;
- realizzazione dell'impianto prese;
- realizzazione degli allacciamenti (impianto di climatizzazione);
- installazione del dispositivo di chiamata per servizi disabili;
- realizzazione impianto cablaggio strutturato (solo componentistica passiva);
- realizzazione dell'impianto di rivelazione incendi;
- predisposizione impianti di diffusione sonora (la predisposizione prevede solo la tubazione e le cassette di derivazione);
- impianto di terra.

5. CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

5.1 PORTATA CAVI IN REGIME PERMANENTE

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti devono assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici in condizioni ordinarie di esercizio. La verifica avviene mediante le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 * I_Z$$

Assumendo:

- I_B = corrente di impiego
- I_N = corrente nominale dell'interruttore
- I_f = corrente convenzionale che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

La verifica dei conduttori che compongono l'impianto è riportata in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo).

5.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

La protezione contro il corto circuito è assicurata dall'adozione di dispositivi di tipo magnetotermico installati a monte di ogni circuito.

Tali dispositivi presentano poteri di interruzione coordinati con le relative sezioni di circuito, in particolare sono installati dispositivi aventi potere di interruzione pari a 15/10/6 kA.

La verifica del corretto coordinamento interruttore/circuito, effettuata per ogni circuito, è riportata in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo).

5.3 CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione massima tra l'origine dell'impianto e qualsiasi altro punto deve essere inferiore al 4%.

Nel calcolo della caduta di tensione si assumono le correnti di impiego.

La verifica del rispetto del valore massimo di caduta di tensione, effettuato per ogni circuito, è riportato in allegato alla presente relazione (Vedi tabelle di calcolo).

5.4 DIMENSIONAMENTO CAVIDOTTI

Per la protezione dei cavi è previsto l'utilizzo di tipologie di cavidotto:

- tubazione in vista a parete;
- tubazione incassata a parete;
- canalizzazione in PVC installata a pavimento.

La sezione dei cavidotti è dimensionata in modo da ottenere uno stipamento dei cavi:

- inferiore al 50% per le canalizzazioni;
- inferiore al 70% per le tubazioni.

Il percorso e le dimensioni dei cavidotti sono riportati negli Schemi di installazione topografica denominati n. 4E, 5E, 6E e 7E.

5.5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra presenta le seguenti caratteristiche:

- collegamento all'impianto di terra esistente;
- dispersore esistente, costituito da:
 - Corda nuda un Cu interrata di sezione $S=50 \text{ mm}^2$;
 - Profilati a croce in Fe-Zn dim. $50 \times 50 \times 5 \text{ mm}$ $H=1.5 \text{ m}$;
- collettori di terra costituito da barra in rame preforata, localizzati nei quadri elettrici di distribuzione;
- conduttori di protezione di sezione pari a quella di fase per $S_{\text{fase}} \leq 16 \text{ mm}^2$; pari a $S_{\text{fase}}/2$ per $S_{\text{fase}} > 16 \text{ mm}^2$.

5.6 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

La protezione contro gli effetti termici è assicurata mediante l'adozione delle seguenti misure di protezione contro gli incendi:

- apparecchi illuminanti con distanza $d > 1 \text{ m}$ dagli oggetti illuminati;
- i componenti elettrici non devono costituire pericolo di innesco o propagazione di incendio per i materiali adiacenti;
- i componenti elettrici non devono raggiungere temperature superficiali tali da poter innescare l'incendio.

5.7 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è assicurata mediante l'utilizzo di componenti aventi grado di protezione minimo IPXXB e l'impiego di cavi alloggiati in appositi condotti e dotati di rivestimento con guaina esterna.

5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Il collegamento a terra del sistema elettrico è di tipo TT.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- Interruzione automatica del circuito, coordinata con l'impianto di terra locale;
- Protezione differenziale $I_{dn} \leq 300/30$ mA sui circuiti terminali;
- Collegamento al conduttore PE delle masse.

5.9 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione ordinaria è costituito da corpi illuminanti delle seguenti tipologie:

- Apparecchi con lampade a fluorescenza;
- Apparecchi con lampade a Led.

Il grado di illuminamento adottato varia in relazione alla destinazione d'uso dei locali, in particolare in accordo alla Norma UNI 12464, si sono adottati i seguenti valori minimi:

Tipologia locale	Illuminamento Medio [lux]
Uffici, Sale lettura	500
Corridoi, Disimpegni, Servizi	200

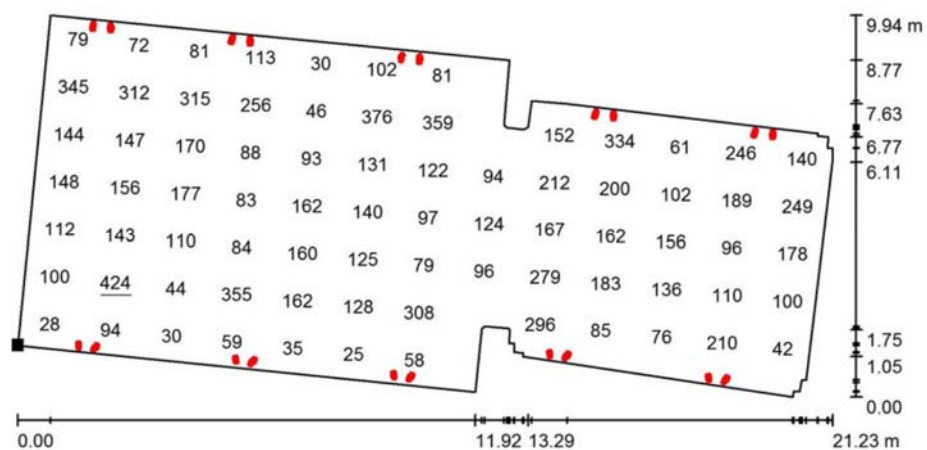
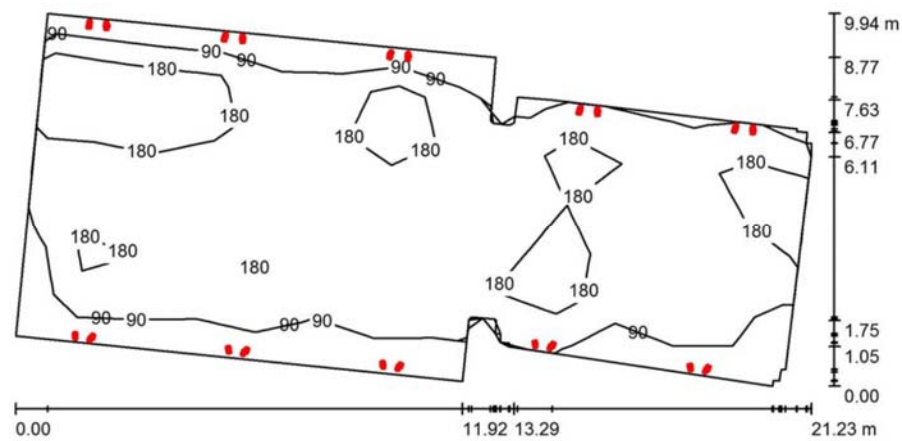
L'impianto di illuminazione ordinaria all'interno degli uffici/sale lettura prevede l'installazione di apparecchi illuminanti a sospensione, caratterizzati da un'illuminazione diretta e indiretta, con ottica a bassa luminanza. Per gli ambienti esterni (porticato), sono previsti apparecchi illuminanti per installazione a pavimento, delle stesse caratteristiche di quelli esistenti.

All'interno del locale auditorium, i vincoli artistico/architettonico determinati dagli affreschi pittorici della volta, soggetti a prescrizioni degli enti preposti, hanno limitato fortemente la possibilità di raggiungere livelli di illuminamento di norma usati per ambienti di analoghe destinazioni d'uso.

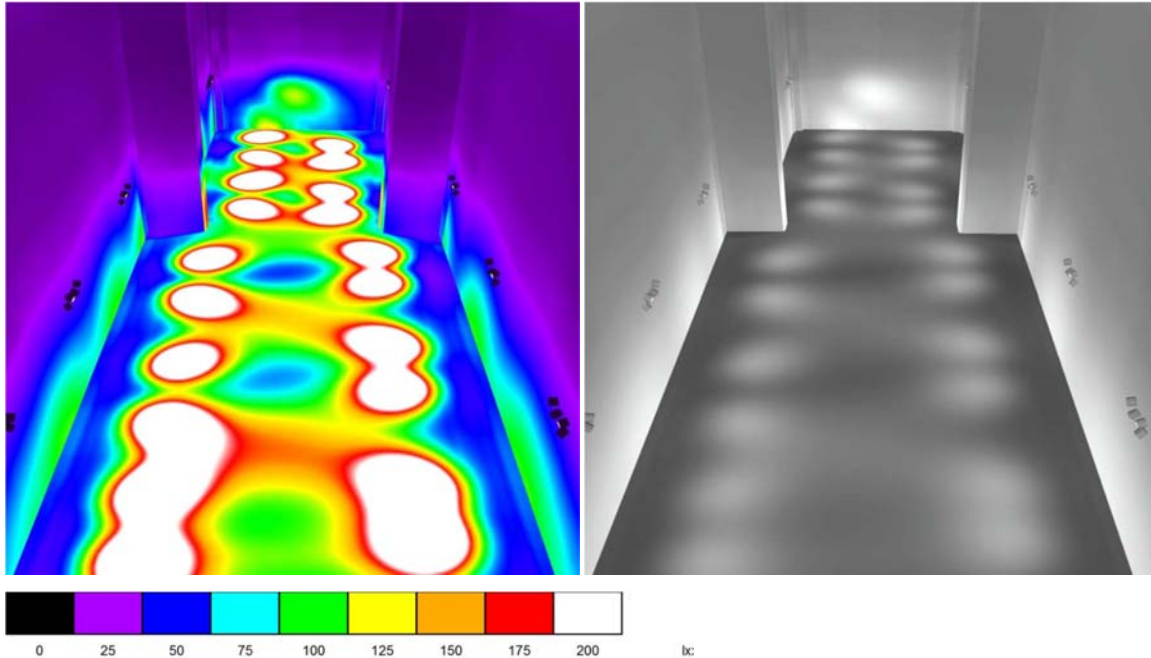
All'interno di questo ambiente, si è scelto di utilizzare lampade a LED, costituite da 4 proiettori cad. del tipo orientabile, al fine di rendere il più uniforme possibile il livello di illuminazione.

Dai calcoli illuminotecnici effettuati, si ottengono 150 lux medi all'interno della sala. In seguito sono riportate gli schemi raffiguranti i lux ottenuti e i rendering illuminotecnici.

Schemi planimetrici raffiguranti le isoline e i valori dei lux ottenuti.



Rendering a colori sfalsati e in tonalità di grigi in 3D.



Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza prevede l'installazione di lampade di tipo autoalimentate a LED con autonomia di 1 ora in ogni ambiente, al fine di garantire, in caso di mancanza di tensione di rete, una buona visibilità nell'ambiente stesso.

L'illuminazione di sicurezza, facente parte dell'illuminazione di emergenza, è destinata a provvedere all'illuminazione per la sicurezza delle persone durante l'evacuazione, inoltre ha funzione antipanico cioè di fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere le vie di esodo.

5.10 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto elettrico è protetto dagli effetti delle sovratensioni di origine atmosferica attraverso l'installazione di appositi scaricatori di I e II classe.

Ovviamente la valutazione del rischio di fulminazione è soggetta alla valutazione complessiva della struttura, secondo le prescrizioni vigenti.

6. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

6.1 Tipo e consistenza

L'impianto in oggetto è a servizio dei locali auditorium e uffici del piano terra e dei locali uffici/sale lettura al piano primo della struttura. I componenti (rivelatori, pulsanti, targhe di segnalazione) dovranno essere collegate all'impianto di rivelazione incendi esistenti, pertanto, dovranno essere utilizzati prodotti della medesima marca o comunque compatibili.

L'impianto sarà dimensionato ed installato in conformità alla norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio".

La norma UNI 9795 stabilisce i criteri per la realizzazione di detti impianti, i requisiti funzionali dei componenti, i criteri di dimensionamento e di installazione.

Essa si applica:

- a sistemi fissi automatici di rivelazione e di allarme d'incendio, dotati di rivelatori puntiformi di fumo, di calore e rivelatori ottici lineari di fumo, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione;
- a sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme d'incendio destinati ad essere installati in edifici adibiti ad uso civile ed industriale.

All'interno di tali locali è previsto l'utilizzo di rivelatori di fumo puntiformi wireless, in quanto non è possibile realizzare tracce sulle volte. Tale sistema prevede dei trasmettitori "gateway" per il controllo e la gestione dell'impianto.

L'impianto di rivelazione automatica di incendio, in accordo con la norma UNEL 9795, ha previsto l'utilizzo dei seguenti componenti:

- pannelli di segnalazione ottico acustici (PAI);
- rivelatori ottici di fumo puntiforme wireless;
- pulsanti manuali di attivazione allarme;
- accumulatori per il servizio durante l'assenza di rete;
- condutture conformi alle CEI EN 50200.

6.2 Caratteristiche componentistiche di impianto

I componenti dell'impianto antincendio devono rispondere alle prescrizioni normative della norma UNI 9795, sintetizzate qui di seguito.

- Centrale di controllo e di segnalazione (esistente)

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema è stata scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso.

Secondo quanto specificato all'articolo 5.5.2.3 della suddetta norma, la centrale è ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetta, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale inoltre da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza oppure il controllo a distanza.

La centrale è sotto costante controllo, in quanto è stato previsto un sistema di trasmissione dati tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una stazione di telesorveglianza costantemente presidiata, in modo tale che gli addetti possono dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

Inoltre il locale è:

- Sorvegliato da rivelatori automatici di incendio;
- Situato possibilmente in vicinanza degli uffici e del quadro elettrico generale (luogo costantemente presidiato);
- Dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

La centrale di controllo e segnalazione dovrà essere conforme alla norma UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo i punti di segnalazione manuale.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature e componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni.

- Dispositivi di allarme acustici e luminosi

I dispositivi di allarme vengono distinti in:

- Dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione, è percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa (dispositivi sempre presenti);
- Dispositivi di allarme incendio acustici e luminosi distribuiti all'interno dell'area sorvegliata. Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza (per esempio in impianti aventi limitata estensione), purché siano soddisfatte le finalità di cui al punto 4.1 della norma UNI 9795 (dispositivi sempre presenti).
- Dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento (dispositivi facoltativi).

E' stata prevista l'installazione di pannelli di segnalazione allarme incendio ottico-luminosi per ogni punto di attivazione manuale di incendio.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio sono chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa, sono realizzati con cavi resistenti al fuoco conformi alla norma CEI EN 50200.

- Alimentazioni

Ogni sistema di rivelazione è dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla norma UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria sarà derivata da una rete di distribuzione pubblica; l'alimentazione di riserva, invece, è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva la sostituisce automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

L'alimentazione primaria del sistema, costituita dalla rete principale, è effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h inoltre:

- gli allarmi devono essere trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato nel punto 5.5.3.2 della norma UNI EN 9795; e
- deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esistere un'organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min, a partire dalla segnalazione del primo allarme.

- Rivelatori puntiformi di fumo fotoottici

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Gli aerosol eventualmente prodotti nel normale ciclo di lavorazione possono causare falsi allarmi, si deve quindi evitare di installare rivelatori in prossimità delle zone dove detti aerosol sono emessi in concentrazione sufficiente ad azionare il sistema di rivelazione.

Qualora, in base a quanto prescritto dalla presente norma, sia necessario sorvegliare anche dette zone, si deve fare ricorso ad apparecchi di tipo diverso.

Particolare attenzione è stata posta nell'installazione dei rivelatori di fumo,

Il numero di rivelatori per soffitti con angolo di inclinazione \leq di 20° senza elementi sporgenti è stato determinato in modo che non siano superati i valori riportati nel seguente prospetto:

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS ^{b)}

Il numero di rivelatori per soffitti con angolo di inclinazione \geq di 20° senza elementi sporgenti è stato determinato in modo che non siano superati i valori riportati nel seguente prospetto:

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura ^{a)} (m)			
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7	AS ^{b)}
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5	AS ^{b)}

- Punti di segnalazione manuale

All'interno dei locali devono essere installati i sistemi attivazione manuale di incendio (pulsanti) con una distanza raggiungibile da ogni punto non maggiore di 30 m, come prescritto dalla Norma UNI 9795 al punto 6.1.2.

- Elementi di connessione

Per la realizzazione dei collegamenti ai vari componenti (pulsanti, PAI, gateway) sono stati utilizzati cavi schermati con sezione minima 0,5 mm² e sono state rispettate le prescrizioni della Norma UNI 9795 al punto 7.

Per i collegamenti ai dispositivi di segnalazione dovranno essere utilizzati cavi schermati con schermo in alluminio conformi alle norme CEI 20-36.

Per i collegamenti a loop, dovranno essere utilizzati cavi twistati con schermatura in alluminio, conformi alle norme CEI 20-22II.

- Dispositivi che utilizzano connessioni via radio

All'interno dei locali, sono previsti rivelatori di fumo del tipo wireless, cioè in grado di comunicare, via radio, con la centrale di rivelazione incendi mediante dispositivi di interfaccia detti "gateway" collegati fisicamente al cavo del loop di centrale.

La comunicazione tra il gateway ed i componenti via radio deve essere di tipo bidirezionale, garantendo, quindi, sia la trasmissione delle informazioni dai componenti al gateway sia la verifica dell'effettivo collegamento dei componenti al gateway stesso.

L'utilizzo di tale sistema (via radio), prevede che la centrale deve in ogni momento controllare e verificare il corretto funzionamento del gateway, in particolare l'alimentazione dei componenti, che deve essere supervisionata da centrale con segnalazione della diminuzione della carica prima della mancanza della carica stessa.

Tutti i componenti del sistema via radio, in questo caso solo i rivelatori di fumo, devono essere conformi alle norme di prodotto specifiche (serie UNI EN 54) e devono anche rispettare gli ulteriori requisiti specifici relativi al collegamento e/o trasmissione via radio.