

COMMITTENTE:



COMUNE DI SALASSA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

OGGETTO:

RESTAURO CONSERVATIVO DELL'EX CHIESA DEI DISCIPLINATI E RIFUNZIONALIZZAZIONE IN CENTRO CULTURALE

LOCALITÀ DELL'INTERVENTO:

COMUNE DI SALASSA, PIAZZA GUGLIELMO MARCONI, N° 05

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

8	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.
1	AGOSTO 2021	CONSEGNA PROGETTO ESECUTIVO	E.M.	L.V.	D.G.
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO

TITOLO:

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

ARCHIVIO:

4887

FILE N°:

TESTALINI_ELABORATI

DATA:

Loranzè, Agosto 2021

ELABORATO:

D



SERTEC s.r.l.
ENGINEERING CONSULTING

31 Strada Provinciale 222
10010 Loranzè (TO)
TEL. 0125.1970499 FAX 0125.564014
e-mail:
info.sertec@ilquadrifoglio.to.it
www.sertec-engineering.it

IL DIRETTORE TECNICO:
Dott. Ing. Gianluca ODETTO

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Domenico GABRIELE
N° 7261 T ALBO INGEGNERI
PROVINCIA DI TORINO

TIMBRO:



CO-PROGETTISTA:

Arch. Marco DI PERNA
N°419 ORDINE ARCHITETTI
PROVINCIA DI BIELLA

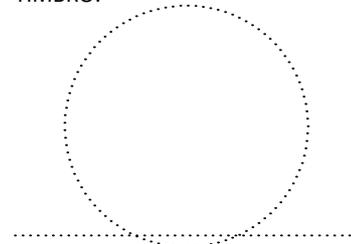
CO-PROGETTISTA:

arch. Jacopo Scapinello

TIMBRO:



TIMBRO:





INDICE

1. PREMESSE	2
2. NORME DI RIFERIMENTO.....	3
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	7
5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	8
6. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO.....	8
7. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI.....	9
8. INTEGRALE DI JOULE	10
9. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO	12
10. CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI.....	13
11. CADUTE DI TENSIONE	14
12. SCELTA DELLE PROTEZIONI.....	15
13. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE.....	16
14. TUBI PROTETTIVI E CANALI.....	17
15. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	17
15.1 CRITERI PROGETTAZIONE	17
15.2 SCELTA CORPI ILLUMINANTI SALA CONFERENZE.....	19
15.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	20
16. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI.....	20
16.1 REQUISITI E CONDIZIONI DI SICUREZZA	22
16.2 NORME DI RIFERIMENTO	22
16.3 COMPOSIZIONE E PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO.....	24
16.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE	24
16.5 RIVELATORI AUTOMATICI	27
16.6 PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE	27
16.7 CENTRALE ALLARME.....	27
16.8 DISPOSITIVI DI ATTUAZIONE	28
16.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE (TIPOLOGIA CAVI E TRACCIATI)	28
16.10 ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA.....	29
16.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	30
17. ALLEGATO – SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI	31



IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

1. PREMESSE

La presente relazione illustra le caratteristiche, i criteri di dimensionamento e i metodi di calcolo degli impianti elettrici e speciali da realizzare a servizio dell'ex chiesa dei Disciplinati, localizzata presso il comune di Salassa. Il progetto è stato redatto nel rispetto delle indicazioni del DM 37/08 del 22 gennaio 2008 e s.m.i. nell'intento di realizzare un impianto elettrico rispondente a tutte le necessità di utilizzo dello stesso, e nel rispetto delle normative tecniche e giuridiche tali da garantire affidabilità e sicurezza durante il normale esercizio, nel pieno rispetto della Legge n.186 del 1° Marzo 1968 riguardante la realizzazione degli impianti a regola d'arte.

Il presente documento costituisce con la documentazione allegata un progetto esecutivo. Nell'eventualità che si riscontrino delle discordanze o incongruenze nelle indicazioni presenti nei documenti sopra citati, si dovrà fare riferimento a quelle più restrittive o a favore della sicurezza. Gli impianti oggetto dei lavori saranno realizzati a regola d'arte nel rispetto delle indicazioni del DM 37/08 del 22 gennaio 2008 e s.m.i., e nel rispetto dei requisiti minimi descritti nel progetto.

I componenti elettrici che verranno impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno risultare conformi alle corrispondenti Norme tecniche di riferimento. In particolare, la scelta e l'installazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei relativi cavi di collegamento sarà realizzata in modo tale da soddisfare le relative norme EMC (compatibilità elettromagnetica).

2. NORME DI RIFERIMENTO

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico. In particolare, le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti e dei componenti e la regola dell'arte.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI, anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento tenendo pure in considerazione le successive modifiche:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.



- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 IIa Ed. 2004: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- UNI EN 12464-1 Ed. 2014: Luce e illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni
- UNI EN 12464-2 Ed. 2014: Luce e illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Gli impianti elettrici e speciali da installare nell'ex Chiesa dei Disciplinati, situata nel comune di Salassa riguarda l'area della nuova sala conferenze. L'impianto dell'area sarà costituito principalmente dai circuiti: illuminazione, forza motrice, impianto multimediale, impianto rivelazione fumi e impianto EVAC. Per quanto riguarda la sala conferenze, l'impianto elettrico sarà di tipo TT monofase (F+N) e sarà costituito da una fornitura in bassa tensione (BT) 230 V, con potenza pari a 6 kW. Dalla fornitura (contatore + quadro sottocontatore), localizzata in una nicchia all'esterno dell'ex chiesa, partirà una linea in cavo tipo FG16OR16, di circa 10 m, che arriverà a un quadro elettrico all'interno dell'ex chiesa. Dal

suddetto quadro elettrico, partiranno le linee di alimentazione dei circuiti di illuminazione e di forza motrice della sala, del circuito degli impianti multimediali e dei circuiti di illuminazione e di forza motrice del nuovo bagno, di seguito descritti.

- 1) Impianto di illuminazione: saranno previsti proiettori LED per l'illuminazione della sala e l'illuminazione delle volte, tutti installati ad un'altezza di circa 5,45 m, intorno al perimetro laterale dell'ex chiesa. Sarà prevista anche l'illuminazione di emergenza, utilizzando proiettori di tipo S.A. (sempre accesa), per garantire il livello di illuminamento medio richiesto dalla norma in condizioni di emergenza (5 lx), e di tipo S.E. (solo emergenza) per illuminare le porte delle uscite di sicurezza.

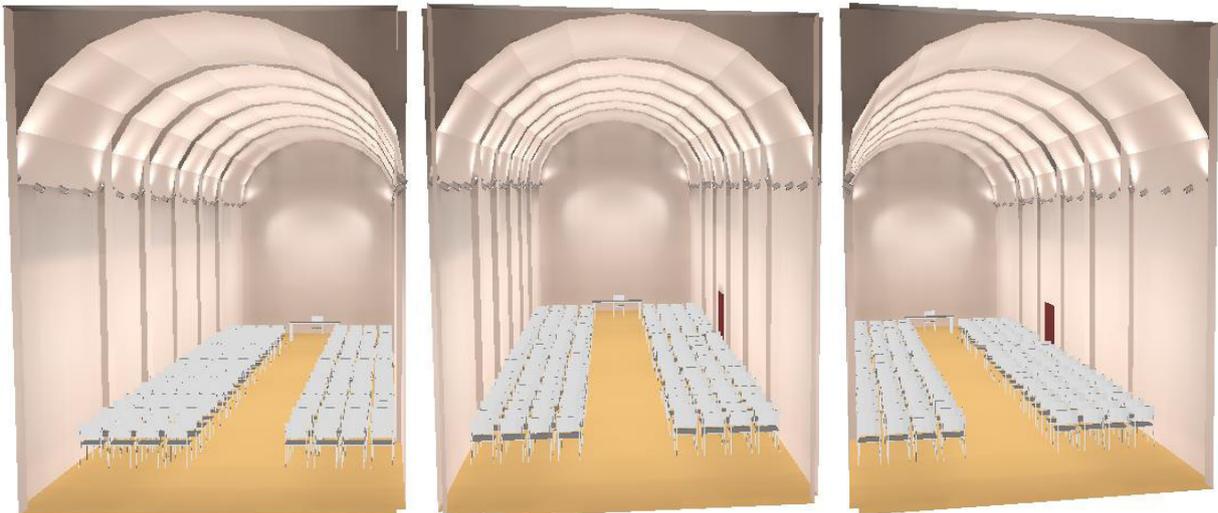


Figura 1 - Rendering illuminazione sala ex chiesa

- 2) Impianto di forza motrice: questo impianto sarà composto principalmente da torrette a pavimento, contenenti 2 prese schuko 230 V 16 A cada una, installate uniformemente all'interno del locale. Questo permetterà di avere certa flessibilità, in caso di che la sala venga utilizzata per un altro tipo di attività diversa alla prevista inizialmente, e poter utilizzare questi punti prese per alimentare gli eventuali carichi. Inoltre, sarà prevista la predisposizione dell'alimentazione di utenze generiche tipo le macchine degli impianti fluidomeccanici (caldaia e radiatore elettrico presenti nel nuovo bagno) e le centraline dell'impianto di deumidificazione.



- 3) Impianti multimediali: all'interno del locale ex chiesa, sarà previsto un impianto di audio e video, caratterizzato da un mixer, un videoproiettore, dei diffusori sonori bidirezionali e i relativi collegamenti tra loro. Le proiezioni saranno realizzate su uno schermo motorizzato con salita dal basso, il quale potrà essere inserito in un mobile realizzato su misura, rialzato e lasciato a vista.



Figura 2. Esempio installazione schermo motorizzato con salita dal basso

- 4) Impianto di rivelazione fumo: questo impianto sarà gestito da una centrale antincendio indirizzata, localizzata all'interno dell'ex chiesa. Dalla suddetta centrale partirà un loop, tramite cavo BUS 2x1,0 mm², che collegherà i diversi componenti tra di loro. I componenti principali saranno: rivelatori fumi lineari installati in ambiente (formati da trasmettitore e ricevitore), pulsanti manuali sottovetro e pannelli ottici. L'architettura dell'impianto sarà molto simile a quella riportata nello schema di Figura 3, dove si può osservare la centrale che gestisce un loop composto da rivelatori, pulsanti e moduli di ingressi/uscite per il collegamento, per esempio, dei pannelli ottici.

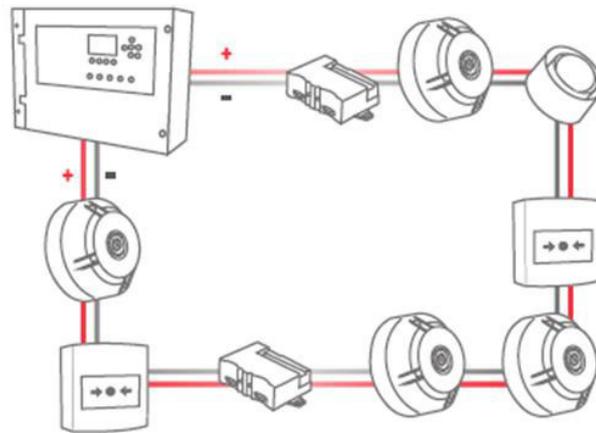


Figura 3. Schema impianto rivelazione fumo con centrale indirizzata

- 5) Impianto EVAC: anche in questo caso, l'impianto sarà gestito da una centrale, localizzata sempre all'interno dell'ex chiesa. Questo impianto avrà la funzione di diffondere, tramite gli stessi diffusori previsti per l'impianto multimediale, i messaggi relativi alle procedure da adottare in caso di emergenza, ma sempre dando la massima priorità ai messaggi di emergenza/allarme. Quindi, l'impianto EVAC, lavorerà in efficace sinergia con l'impianto di rivelazione fumo. La configurazione minima dell'impianto EVAC è riportata in Figura 4, dove si vede la centrale, i moduli ingressi/uscite per l'ingresso dell'audio amplificato e l'uscita per il collegamento dei diversi diffusori tramite il cavo BUS.

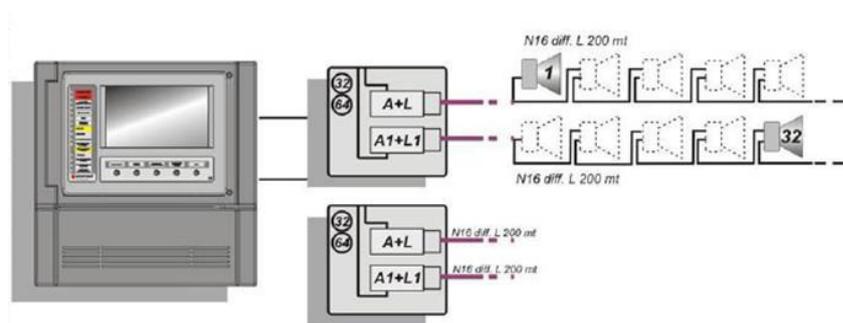


Figura 4. Schema impianto EVAC

4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti, aventi lo scopo di proteggere le persone dalle conseguenze di contatti con parti elettricamente attive, ossia in tensione durante il loro funzionamento, sarà del tipo totale. Il termine totale indica che queste misure impediranno sia il contatto accidentale che involontario, a patto di non utilizzare attrezzi e di non danneggiare il sistema di protezione.



5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali; la corrente differenziale di intervento sarà tale da garantire la selettività tra i vari interruttori posti in cascata.

6. CALCOLO DELLE CORRENTI DI IMPIEGO

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos\varphi}$$

Nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos\varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot \text{coeff}$$

Nella quale coeff è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

Per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos \left(\arctan \left(\frac{Q_n}{P_n} \right) \right)$$

7. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

- a) $I_b \leq I_n \leq I_z$
- b) $I_f \leq 1.45 \cdot I_z$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della



sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- Condotture senza protezione derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- Conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della condotta principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le sette tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 364-5-523 (1983);
- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

8. INTEGRALE DI JOULE

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228



Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

9. DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- La massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- La sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- Determinazione in relazione alla sezione di fase;
- Determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- Determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned}
 S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\
 S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2
 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

10. CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned}
 T_{cavo}(I_b) &= T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right) \\
 T_{cavo}(I_n) &= T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)
 \end{aligned}$$

Esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.



11. CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

Con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

Con n che rappresenta il conduttore di neutro;

Con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

Con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(I_b)$ è la caduta di tensione alla corrente I_b è calcolata analogamente alla $cdt(I_b)$.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

12. SCELTA DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- Corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- Numero poli;
- Tipo di protezione;
- Tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- Potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km,max}$, taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag,max}$).



13. VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- Le intersezioni sono due:
 - $I_{cc,min} \geq I_{inter,min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{cc,max} \leq I_{inters,max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{cc,min} \geq I_{inters,min}$.
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc,max} \leq I_{inters,max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti K^2S^2 e la Iz dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

14. TUBI PROTETTIVI E CANALI

La distribuzione dovrà essere effettuata tramite:

- Tubo PVC flessibile/rigido D=25 mm per gli impianti d'illuminazione;
- Tubo PVC flessibile/rigido D=32 mm per gli impianti di forza motrice;
- Tubo PVC flessibile/rigido D=20 mm per gli impianti speciali.

Le cassette di derivazione dovranno essere installate in modo da rendere agevole l'infilaggio dei cavi per il collegamento delle utenze.

Le tubazioni devono essere disposte orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere tale da non danneggiare i cavi.

Il percorso di tubazioni, il tipo e la sezione, sono chiaramente indicati nelle tavole planimetriche.

15. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

15.1 CRITERI PROGETTAZIONE

La progettazione di un impianto di illuminazione si concretizza nella soluzione di tre problemi fondamentali:

- Qualità della luce da impiegare (scelta del tipo di lampada),
- Scelta degli apparecchi illuminanti,
- Scelta dei livelli di illuminamento.



In questo progetto ci saranno apparecchi illuminanti a LED scelti in funzione delle caratteristiche del locale in cui verranno installati. Tali apparecchi illuminati garantiranno i livelli di illuminamento prescritti dalla norma.

Il numero dei corpi illuminanti da installare in ogni singolo ambiente è stato calcolato facendo uso del metodo del flusso totale. Tale metodo si basa sulla formula:

$$N = \frac{E \cdot A}{n \cdot \Phi \cdot k}$$

Dove è:

- E = illuminamento medio richiesto in lux;
- A = superficie del locale in mq;
- Φ = flusso luminoso emesso da una lampada, in lumen;
- n = numero di lampade per apparecchio illuminante;
- k = coefficiente che tiene conto del deprezzamento luminoso della lampada per depositi di polvere, del rendimento dell'apparecchio illuminante, della geometria del locale e della riflessioni delle pareti.

I coefficienti di manutenzione dei corpi illuminanti sono stati scelti tenendo conto di:

- Tipo di apparecchio (classe di manutenzione);
- Tipo di ambiente (molto pulito, pulito, sporco, molto sporco);
- Durata del corpo illuminante.

15.2 SCELTA CORPI ILLUMINANTI SALA CONFERENZE

Sono stati scelti apparecchi illuminanti tipo LED, come descritti di seguito:

- N°28 Apparecchi illuminanti a LED tipo DISANO, modello 2567 Podio con potenza nominale di 42 W, flusso luminoso 3111 lm, cod. 422551-0041 per l'illuminazione all'interno della sala



- N°24 Apparecchi illuminanti a LED tipo DISANO, modello 1538 Koala con potenza nominale di 10 W, flusso luminoso 798 lm, cod. 431838-00 per l'illuminazione all'interno della sala



Sono stati scelti per la zona bagno:

- N°4 Apparecchi Illuminanti LED 500 mA 4K ad incasso tipo FOSNOVA, modello Eco Lex 3, potenza 20 W, flusso luminoso 2036 lm.



15.3 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata lungo le vie di esodo e ove vengono svolte attività per le quali la sospensione delle stessa richiede la visione della attività in corso.

Allo scopo è previsto l'impiego di:

- Apparecchi illuminanti del tipo autoalimentato con o senza pittogramma con le indicazioni della via di fuga;
- Apparecchi illuminanti dotati al proprio interno di alimentatori tamponi ed accumulatori.

La quantità e la disposizione degli apparecchi illuminanti è tale da consentire il raggiungimento dei valori di illuminamento prescritti dalle norme. Le lampade assicureranno una funzionalità continua di almeno 60 minuti garantendo un livello d'illuminazione non inferiore a 5 lux.

16. IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Il sistema fisso automatico di rivelazione d'incendio sarà installato allo scopo di rivelare e segnalare un incendio nel minor tempo possibile. Il segnale d'incendio sarà trasmesso e visualizzato su una centrale di controllo e segnalazione. Un segnale di allarme acustico e visivo sarà emesso in tutti gli ambienti compreso quello interessato dall'incendio.

Lo scopo dell'installazione del sistema sarà quello di:

- Favorire un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero, dove possibile, dei beni;
- Attivare, con tempestività, i piani di intervento di emergenza di sgombero;
- Attivare i sistemi di protezione attiva, contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali indipendenti, facenti capo ad una centrale di gestione che provvederà al controllo del singolo sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo.

I sistemi di attuazione segnaleranno, mediante pannelli ottici acustici, lo stato di emergenza ed avviseranno il centro di controllo e sorveglianza.

Per il dimensionamento dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento alle indicazioni tecniche di cui alle norme UNI 9795:2013, alle definizioni di cui al D.M. 30/11/1983 coordinato con le modifiche introdotte dal DM 9 marzo 2007.

Sono state quindi adottate le seguenti definizioni:

- Altezza di un locale: distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto;
- Area specifica sorvegliata: superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio;
- Compartimento: parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi;
- Punto: componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio;
- Sorveglianza di ambiente: sorveglianza estesa ad un intero locale od ambiente;
- Sorveglianza di oggetto: sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto, od oggetto;
- Zona: suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione di zona comune ai diversi punti;
- Area: una o più zone protette dal sistema.



16.1 REQUISITI E CONDIZIONI DI SICUREZZA

Gli impianti in oggetto dovranno essere realizzati a regola d'arte in conformità con quanto previsto dalle vigenti leggi, in versione aggiornata al momento della redazione del presente progetto con particolare riferimento alle seguenti.

Leggi di carattere generale:

- Legge 1 marzo 1968 n° 186;
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n° 37 del 22 gennaio 2008;
- Legge 21 giugno 1986 n° 317;
- D.M. 16 febbraio 1982;
- D.P.R. 20 luglio 1982 n° 577;
- Nuovo Testo Unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro Decreto Legislativo n° 81 del 9 aprile 2008 (in attuazione della Legge 3 agosto 2007 n° 123 – articolo 1);
- D.P.R. 12 gennaio 1998 n° 37;
- D.M. 10 marzo 1998 n° 551;
- Eventuali regolamenti regionali o comunali.

Tutte le apparecchiature e le condutture dovranno essere realizzate in modo da risultare rispondenti al requisito di "esecuzione a regola d'arte" previsto dal Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 ed alle norme UNI e CEI in esso richiamate. In caso di difformità tra le specifiche di progetto e le succitate norme è fatto obbligo di avisare la Direzione Lavori e comunque di seguire le norme tecniche (fatta salva diversa disposizione scritta da parte della stessa Direzione Lavori).

16.2 NORME DI RIFERIMENTO

Ai fini della corretta interpretazione delle disposizioni di cui al punto precedente si elencano di seguito le principali norme e guide che riguardano l'impianto in oggetto direttamente o indirettamente, (in revisione corrente alla data di emissione del presente progetto):

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio (edizione 2013).
- Norma UNI-EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione.

- Norma UNI-EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione.
- Norma UNI-EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio.
- Norma UNI-EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione.
- Norma UNI-EN 54-5 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione.
- Norma UNI-EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi.
- Norma UNI-EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Punti di allarme manuali.
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso.
- Norma UNI-EN 54-13 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 13: Valutazione della compatibilità dei componenti di un sistema.
- Norma UNI-EN 54-14 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione.
- Norma UNI-EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale.
- Norma UNI-EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito.
- Norma UNI-EN 54-18 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita.
- Norma UNI-EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione



- Norma UNI-EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti.
- Norma UNI-EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti da 1 a 7.
- Norma CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza.
- Norma UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio.
- Norma UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Si devono inoltre rispettare tutte le norme relative ai cavi di energia e a quelle di trasmissione dati.

16.3 COMPOSIZIONE E PRESTAZIONI DELL'IMPIANTO

Tutti i componenti del sistema fisso automatico, così come previsto dalla UNI 9795 saranno conformi alla UNI EN 54-1. Il sistema comprenderà i seguenti componenti obbligatori:

- Rivelatori automatici di incendio;
- Punti di segnalazione manuale;
- Centrale di controllo e segnalazione;
- Apparecchiature di alimentazione;
- Dispositivi di allarme ottico e acustico (targhe – sirene);
- Elementi di connessione.

Le specifiche prestazioni saranno descritte di seguito e la distribuzione dei suddetti componenti all'interno dell'edificio è riportata negli elaborati progettuali.

16.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Le aree sorvegliate saranno interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione. I rivelatori saranno installati in modo che possano scoprire ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata fin

dal suo stadio iniziale, ed in modo da evitare falsi allarmi. La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione:

- Del tipo di rivelatori;
- Della superficie ed altezza del locale;
- Della forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- Delle condizioni di aerazione e di ventilazione del locale.

Le aree sorvegliate saranno costantemente monitorate dal sistema di rivelazione; inoltre, all'interno di un'area sorvegliata, saranno direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- Locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
- Cortili interni coperti;
- Cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
- Condotti di condizionamento dell'aria, e condotti di aerazione e di ventilazione;
- Spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Fanno eccezione le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici (ad eccezione di quelli indispensabili per l'uso dei locali):

- Piccoli locali utilizzati per servizi igienici;
 - Condotti e cunicoli con sezione minore di 1 m²;
 - Banchine di carico scoperte (senza tetto);
 - Spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - Abbiano altezza minore di 800 mm e
 - Abbiano superficie non maggiore di 100 m² e
 - Abbiano i lati con dimensioni inferiori a 25 m² e
 - Abbiano rivestimenti interni di materiale incombustibile di classe A1, secondo UNI EN 13501-1;
 - Non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo CEI EN 50200.);
 - Vani scale compartimentati;
 - Vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento
-



sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Ogni area sorvegliata sarà suddivisa in zone, in modo da facilitare l'individuazione immediata del rivelatore che interviene. Le zone dovranno essere delimitate in modo che sia possibile localizzare velocemente e senza errori il principio d'incendio. Per tale motivo ogni zona dovrà comprendere non più di un piano del fabbricato, con l'eccezione dei seguenti casi: vani scala, vani di ascensori e montacarichi, edifici di piccole dimensioni anche se a più piani, ciascuno dei quali può costituire un'unica zona distinta.

La superficie a pavimento di ciascuna zona dovrà essere, al massimo, di 1600 m². Più locali non potranno appartenere alla stessa zona, salvo quando siano contigui e se:

- Il loro numero non è maggiore di 10, la loro superficie complessiva non è maggiore di 600 m² e gli accessi danno sul medesimo disimpegno;

Oppure:

- Il loro numero non è maggiore di 20, la loro superficie complessiva non è maggiore di 1000 m² ed in prossimità degli accessi sono presenti e ben visibili segnalatori ottici di allarme, che consentono l'immediata individuazione del locale che ha in corso un allarme.

I rivelatori installati in spazi nascosti (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, ecc.) dovranno appartenere a zone distinte. Si dovrà prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile per individuare in modo semplice e senza incertezze il rivelatore che è intervenuto.

Qualora le singole linee di rivelazione servano più zone o più di 32 punti, queste dovranno essere ad anello chiuso. Inoltre, essendo, i dispositivi in campo previsti dotati di isolatore di corto circuito integrato, non sarà necessario prevedere ulteriori dispositivi di isolamento (come richiesto dalla UNI 9795) in grado di assicurare che un cortocircuito o una interruzione della linea medesima, non impedisca la segnalazione di allarme incendio per più di una zona.

In una zona potranno essere compresi rivelatori sensibili a fenomeni differenti perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista.

I punti di segnalazione manuale potranno essere collegati ai circuiti dei rivelatori automatici perché i rispettivi segnali sono univocamente identificabili alla centrale di controllo e segnalazione prevista.

16.5 RIVELATORI AUTOMATICI

I rivelatori automatici saranno installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero dei rivelatori necessari e della loro posizione è stata compiuta in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché in accordo con quanto riportato nella norma UNI 9795.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei rivelatori da installare all'interno dell'edificio.

16.6 PUNTI DI SEGNALAZIONE MANUALE

Nell'impianto, oltre ai rivelatori automatici, saranno presenti pulsanti manuali per ogni zona.

L'installazione dei rivelatori manuali dovrà avvenire ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6 m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 30 m, in accordo a quanto stabilito dalla norma UNI 9795:2013.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei pulsanti manuali di allarme da installare all'interno dell'edificio.

16.7 CENTRALE ALLARME

L'ubicazione della centrale di controllo e segnalazione del sistema sarà scelta in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento del sistema stesso. La centrale sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, ed esente da atmosfera corrosiva. L'ubicazione della centrale sarà tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza. In particolare, sarà installata in un luogo con le seguenti caratteristiche:

- Facilmente e permanentemente accessibile;
- Costantemente presidiato;
- Protetto contro l'incendio (in modo automatico se non presidiato);
- Protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;



- In assenza di atmosfera corrosiva;
- Vicino all'ingresso principale dell'edificio;
- Dotato di illuminazione di emergenza.

La centrale di controllo sarà conforme alla UNI EN 54-2 e ad essa faranno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale installati, i cui segnali saranno comunque sempre individuabili separatamente. La scelta della centrale è stata eseguita in modo che questa risulti compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le eventuali funzioni supplementari (per esempio: comando di trasmissione di allarmi a distanza, comando di attivazione di impianti di spegnimento d'incendio, ecc.) ad essa eventualmente richieste.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti siano facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione, comprese le sostituzioni; tutte le operazioni di manutenzione potranno essere eseguite in loco.

16.8 DISPOSITIVI DI ATTUAZIONE

I dispositivi di attuazione saranno installati in luoghi tali da garantire l'immediata segnalazione delle condizioni di allarme senza che si vengano a creare situazioni di dubbio o di indebito panico.

Negli elaborati progettuali sono rilevabili distribuzione e numero specifico dei pannelli ottici acustici da installare all'interno dell'edificio.

16.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE (TIPOLOGIA CAVI E TRACCIATI)

Le interconnessioni previste avverranno via cavo e potranno essere eseguite:

- Con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato);
- Con cavi posati in tubi a vista (valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato)
- **Oppure:**
- Con cavi a vista; i cavi dovranno essere con guaina; la posa dovrà garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

La sezione minima dei conduttori di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) non

dovrà essere inferiore a 0,5 mm².

Nel caso in oggetto, la sezione prevista è pari a 1 mm², in quanto per singolo loop, tale sezione garantisce il funzionamento delle apparecchiature utilizzate fino ad una lunghezza di 1000 m.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei sistemi di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto, il percorso dei cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

16.10 ALIMENTAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di rivelazione sarà dotato di due fonti di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, conformemente alle UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica, tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione. Quella secondaria, invece, sarà costituita da una batteria di accumulatori elettrici o, in ogni caso, da una fonte elettrica indipendente da quella pubblica e sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno (qualora vengano installati) per almeno 30 min a partire dall'emissione degli allarmi stessi. Essa interverrà non appena l'alimentazione primaria dovesse andare fuori servizio e la sostituirà automaticamente in un tempo non maggiore di 15 secondi: al suo ripristino, l'alimentazione primaria risostituirà nell'alimentazione del sistema quella secondaria.

I cavi di collegamento tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva avranno le seguenti caratteristiche:

- Percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria;
- Resistenza all'incendio secondo la CEI 20-36;



- Le batterie saranno installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non nello stesso locale; il locale dove sono collocate le batterie sarà ventilato adeguatamente ed avrà caratteristiche di sicurezza simili a quelle del locale contenente la centrale di controllo e segnalazione;
- Sarà consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate nel locale batterie;
- Il gruppo di ricarica delle batterie sarà di tipo automatico ed in grado di riportare le batterie, qualunque sia la loro condizione di carica, in non più di 24 h ad almeno l'80% della loro capacità nominale.

16.11 ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Il sistema sarà mantenuto nelle condizioni di efficienza dall'utente stesso dell'impianto, il quale provvederà alla sorveglianza continua dei sistemi, alla loro manutenzione (con l'ausilio delle istruzioni del fornitore), e a far eseguire tutte le ispezioni periodiche necessarie.

Inoltre l'utente manterrà aggiornato un apposito registro, a disposizione delle autorità competenti, con firma dei responsabili e con le seguenti annotazioni:

- Lavori svolti sui sistemi o nelle aree sorvegliate, quali ristrutturazioni, modifiche strutturali, ecc., se questi possono influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- Prove eseguite;
- Guasti subiti dai sistemi e loro cause, nonché le procedure attivate per evitarne il ripetersi;
- Interventi in caso di incendio: saranno annotati il numero dei rivelatori entrati in funzione, i punti di segnalazione manuale utilizzati, le cause dell'incendio stesso e ogni altra informazione utile a valutare l'efficienza di tutto l'impianto.

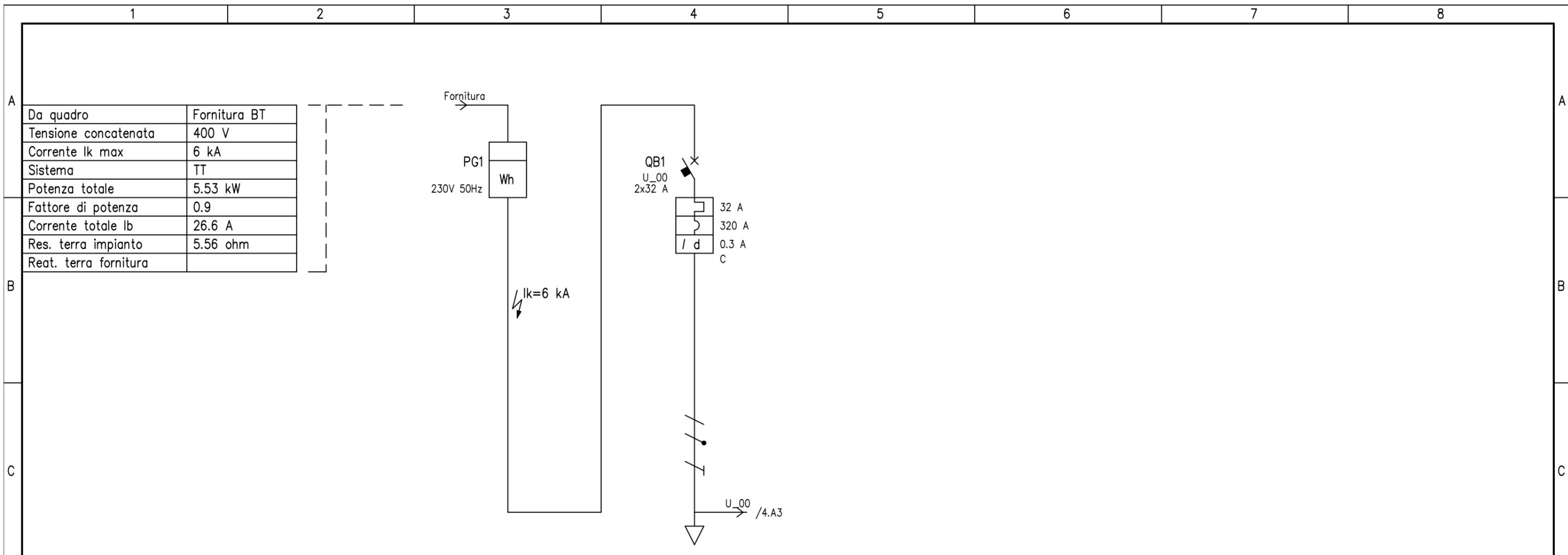
Tutti i sistemi dell'impianto saranno sottoposti a ispezione e manutenzione almeno due volte l'anno con intervallo fra le due non minore di 5 mesi: tali operazioni saranno eseguite solamente da personale esperto e qualificato e saranno regolarmente formalizzate nell'apposito registro di cui sopra, evidenziando eventuali carenze o anomalie riscontrate rispetto all'ultima verifica.

In caso di guasto o intervento dei sistemi, l'utente avrà la responsabilità di sostituire gli eventuali componenti danneggiati, riportare tutto l'impianto alla situazione originale se alterata e infine ripristinare tutti i mezzi di estinzione utilizzati in caso di incendio.

17. ALLEGATO – SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F				DATA		Sertec s.r.l.	Quadro elettrico sottocontatore	
				DISEG.		Loranzè		+Fornitura.Q.E.S.C.
				VISTO				FOGLIO 1 DI 6
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	SEGUE 2
	1	2	3	4	5	6	7	8

ZONA	Fornitura
QUADRO	Q.E.S.C.
Potenza impiegata	5.53 kW
Caduta di tensione (Tot. lb)	0.654 %
Corrente di guasto (Ikmax)	6 kA

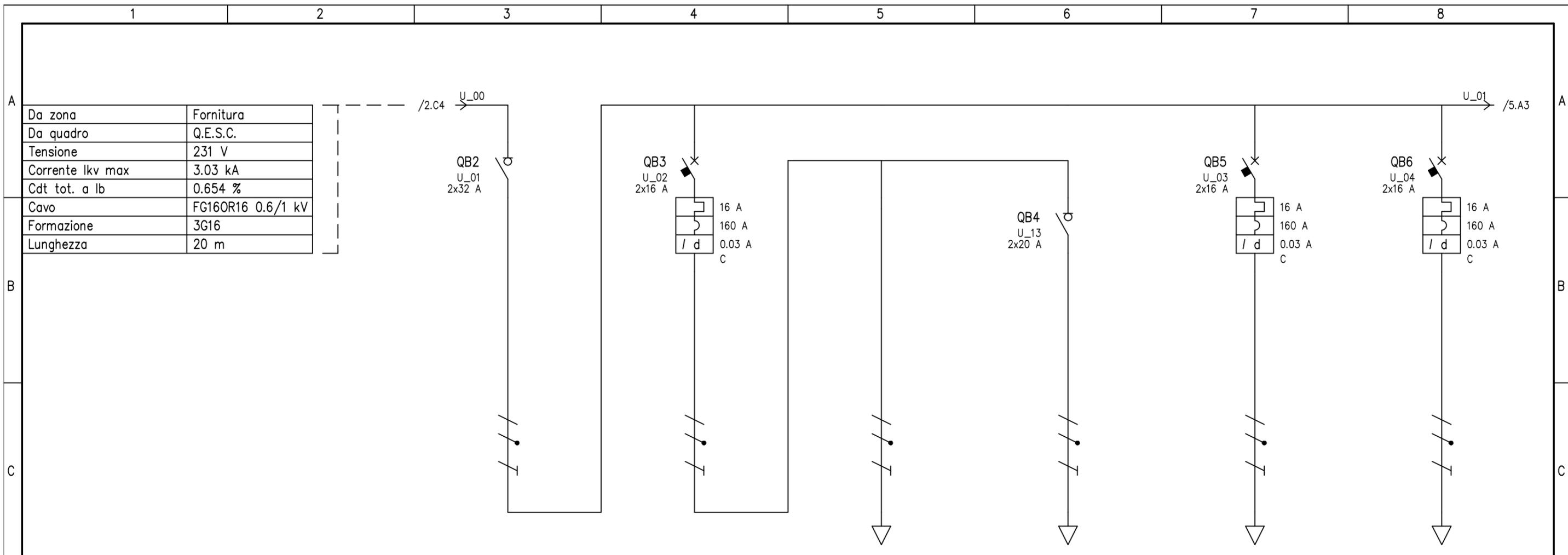


D	UTENZA	DENOMINAZIONE		Alimentazione Q.E.GEN.			
		SIGLA		U_00			
		TIPO	POTENZA TOT. kVA	TT/L1-N	7.39		
		POTENZA kW	Ib A	5.53	26.6		
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9			
E	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC			
		TIPO		iC60a-C - 32A+Vigi iC60 AC 0,3 A			
		N.POLI	In A	2	32		
		Ith A	Idn A	TIPO DIFF.	32	0.3	Gen.
		Im (o curva) A	Pdi kA		320	10	
E	FUSIBILE	TIPO					
		CALIBRO		A			
E	CONTATTORE	TIPO					
		In A	Pn kW				
E	RELE' TERMICO	TIPO					
		TARATURA		A			
F	LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG160R16 0.6/1 kV			
		FORMAZIONE		3G16			
		LUNGHEZZA		m			
		Iz A		91			
		C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %	0.786	0.654		
		Zk mΩ	Zs mΩ	76.3			
		Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	10	6	3.03	

		DATA		Sertec s.r.l.		Quadro elettrico sottocontatore			
		DISEG.		Loranzè				+Fornitura.Q.E.S.C.	
		VISTO						FOGLIO 2 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	SEGUE 3	

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F								
				DATA		Sertec s.r.l.	Quadro elettrico generale	
				DISEG.		Loranzè		+Ex-chiesa.Q.E.GEN.
				VISTO				FOGLIO 3 DI 6
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	SEGUE 4
	1	2	3	4	5	6	7	8

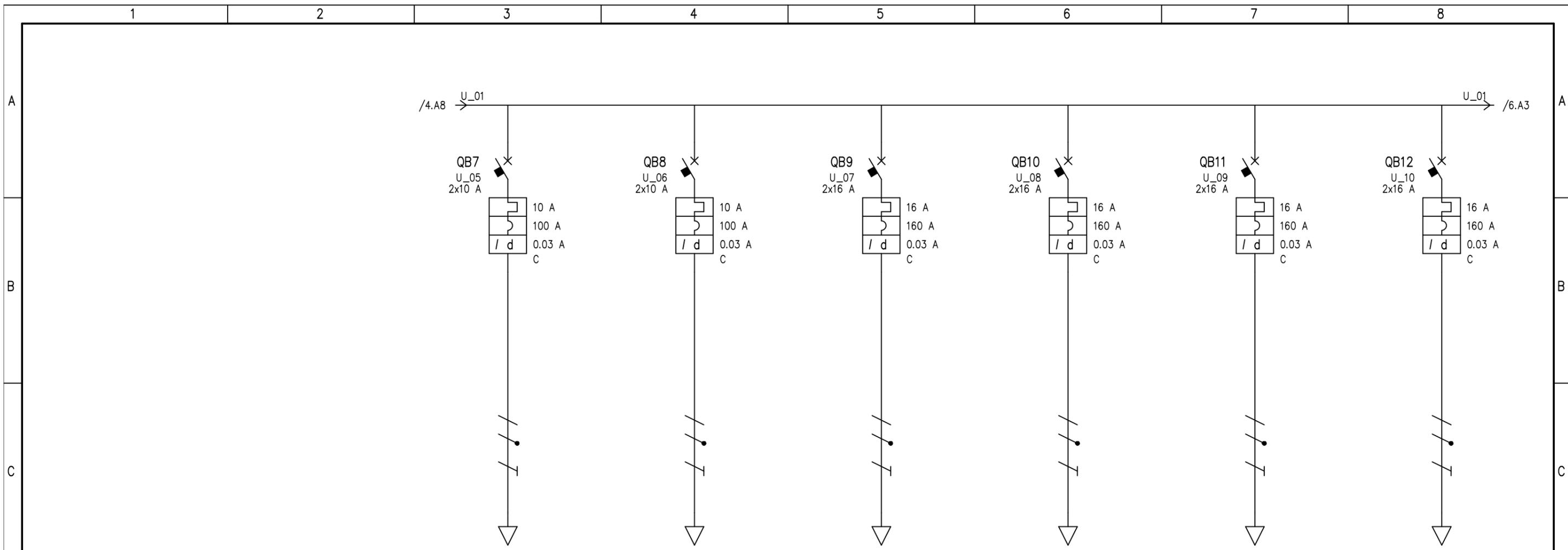
ZONA	Ex-chiesa
QUADRO	Q.E.GEN.
Potenza impiegata	5.53 kW
Caduta di tensione (Tot. lb)	0.654 %
Corrente di guasto (Ikmax)	3.03 kA



Da zona	Fornitura
Da quadro	Q.E.S.C.
Tensione	231 V
Corrente I _{kv} max	3.03 kA
Cdt tot. a lb	0.654 %
Cavo	FG16OR16 0.6/1 kV
Formazione	3G16
Lunghezza	20 m

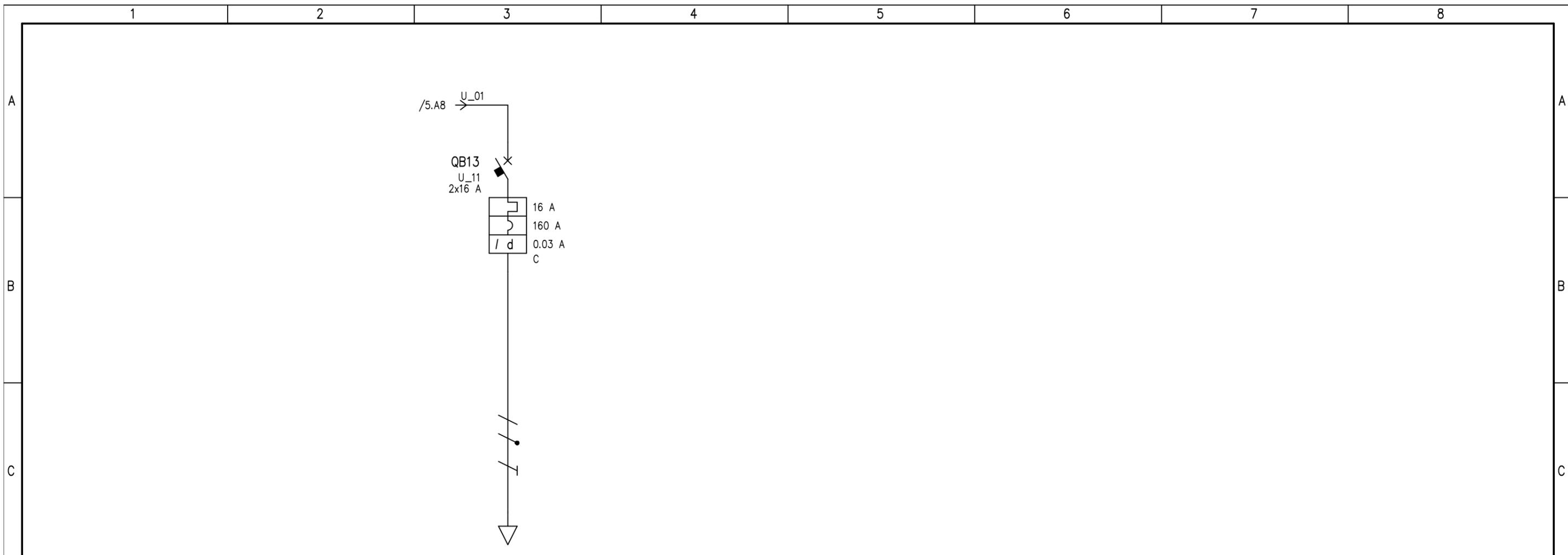
UTENZA	DENOMINAZIONE		Sezionatore generale		Illuminazione		Ordinaria (C.L.1)		Emergenza (C.L.E.1)		Forza motrice 1 (C.FM.1)		Forza motrice 2 (C.FM.2)		
	SIGLA		U_01		U_02		U_12		U_13		U_03		U_04		
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TT/L1-N	7.39	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	
	POTENZA kW	I _b A	5.53	26.6	1.5	7.21	1	4.81	0.5	2.4	1	4.81	1	4.81	
	COEF. CONTEMP.	COS φ	0.7	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		
	TIPO		iSW 32A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A				iSW 20A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A		
	N.POLI	I _n A	2	32	2	16			2	20	2	16	2	16	
	I _{th} A	I _{dn} A	TIPO DIFF.			16	0.03	Gen.			16	0.03	Gen.	16	0.03	Gen.
I _m (o curva) A	P _{di} kA				160	10					160	10	160	10	
FUSIBILE	TIPO														
	CALIBRO	A													
CONTATTORE	TIPO														
	I _n A	P _n kW													
RELE' TERMICO	TIPO														
	TARATURA	A													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO				FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		
	FORMAZIONE				3G2.5		3G2.5		3G2.5		3G4		3G4		
	LUNGHEZZA		m		150		100		80		80		80		
	I _z		A		25		25		33		33		33		
	C.d.T. a I _n %	C.d.T. a I _b %	0.786		0.786		20.1	5.78	13.6	1.92	7.14	1.91	7.14	1.91	
	Z _k mΩ	Z _s mΩ	76.3		76.3		2451.7		1657.2		857.4		857.4		
	I _k trifase/monof. kA	I _{k1} fase/terra kA	3.03		3.03		0.094		0.139		0.269		0.269		
NUMERAZIONE MORSETTIERA															

REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	Sertec s.r.l. Loranzè	Quadro elettrico generale	+Ex-chiesa.Q.E.GEN.	FOGLIO 4 DI 6	SEGUE 5
------	----------	------	-------	-------	-----------	-----------	----------	--------------------------	---------------------------	---------------------	---------------	---------



UTENZA	DENOMINAZIONE		Centrale antincendio		Centrale EVAC		Impianti multimediali (C.FM.3)		Deumidificatori (C.FM.4)		Boiler (C.FM.5)		Radiatore (C.FM.6)	
	SIGLA		U_05		U_06		U_07		U_08		U_09		U_10	
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7
	POTENZA kW	Ib A	0.2	0.962	0.2	0.962	1	4.81	1	4.81	1.2	5.77	0.4	1.92
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC	
	TIPO		iC60a-C - 10A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 10A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A	
	N.POLI	In A	2	10	2	10	2	16	2	16	2	16	2	16
	Ith A	Idn A	TIPO DIFF.	10	0.03	Gen.	10	0.03	Gen.	16	0.03	Gen.	16	0.03	Gen.
	Im (o curva) A	Pdi kA	100	10	100	10	160	10	160	10	160	10	160	10
FUSIBILE	TIPO													
	CALIBRO													
CONTATTORE	TIPO													
	In A	Pn kW												
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV	
	FORMAZIONE		3G2.5		3G2.5		3G4		3G4		3G4		3G4	
	LUNGHEZZA		10		10		50		100		80		80	
	Iz A		25		25		33		33		33		33	
	C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %	1.58	0.077	1.58	0.077	4.75	1.19	8.74	2.39	7.14	2.29	7.14	0.762
	Zk mΩ	Zs mΩ	229.4		229.4		562		1054.5		857.4		857.4	
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	1.01		1.01		0.411		0.219		0.269		0.269	
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA				Sertec s.r.l.		Quadro elettrico generale			
DISEG.				Loranzè				+Ex-chiesa.Q.E.GEN.	
VISTO								FOGLIO 5 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	SEGUE 6	



D	UTENZA	DENOMINAZIONE		Schermo motorizzato (C.FM.7)																	
		SIGLA		U_11																	
		TIPO	POTENZA TOT.	kVA	TT/L1-N	3.7															
		POTENZA kW	Ib	A	0.4	1.92															
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9																	
E	INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC																	
		TIPO		iC60a-C - 16A+Vigi iC60 AC 0,03 A																	
		N.POLI	In	A	2	16															
		Ith	A	Idn	A	TIPO DIFF.	16	0.03	Gen.												
	Im (o curva)	A	Pdi	kA	160	10															
E	FUSIBILE	TIPO																			
		CALIBRO		A																	
E	CONTATTORE	TIPO																			
		In	A	Pn	kW																
E	RELE' TERMICO	TIPO																			
		TARATURA		A																	
F	LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG16OR16 0.6/1 kV																	
		FORMAZIONE		3G4																	
		LUNGHEZZA		m		50															
		Iz		A		33															
		C.d.T.	a In	%	C.d.T.	a Ib	%	4.75	0.476												
		Zk	mΩ	Zs	mΩ	562															
	Ik trifase/monof.	kA	Ik1 fase/terra	kA	0.411																
	NUMERAZIONE MORSETTIERA																				

F	DATA				Sertec s.r.l.	Quadro elettrico generale														
	DISEG.				Loranzè															
	VISTO																			
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:													