



PROGETTISTA
Arch. Giovanna Mar

VIA CASTELLANA 60, 30174 VENEZIA-Zelarino
tel/ 041-984477 fax 041-984026
✉ mar@studioarchmar.it

CONSULENTI

STUDIO DI

INGEGNERIA



CONSULENTE STRUTTURE

D.F.G. INGEGNERIA S.r.l., Via delle Querce
3/A Castelfranco Veneta (TV) - P.IVA
03944390263. fax: 0423 723379, tel: 0423
720101.
ING. DARIO GAMBAROTTO

CONSULENTE IMPIANTI

TFE INGEGNERIA S.r.l., Via Friuli Venezia
Giulia, 30030 Pianiga (VE) - P. IVA
03883230272 fax 0414196907,
tel 041 5101542.
ING. GIOVANNI CURCULACOS

DATA maggio 2015

COMMESSA n. 1169/98

SCALA -

PROGETTO TAV.

E.RT

Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli - Lotto 3 -
Progetto esecutivo

OGGETTO

Relazione tecnica e specialistica impianti elettrici

DITTA

Università degli Studi di Padova

COLLABORATORI

prodotto da/elaborazione grafica: TFE Ingegneria

nome file:1006E00ERT

revisione n.	data:	descrizione:	redatto	verificato	approvato
E00	05/2015	Prima emissione			

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001/2000

COPYRIGHT STUDIO ARCHITETTO MAR. Tutti i diritti sono riservati a norma di legge.

PREMESSA

Oggetto di intervento è il terzo lotto della sistemazione ed ampliamento del Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli dell'Università degli studi di Padova sito tra via Matteotti, via Giotto e Corso Garibaldi.

Si tratta della realizzazione dei due corpi scala di collegamento tra i vari settori del museo e di adeguamento antincendio. Il primo corpo è composto di cinque livelli uno interrato e quattro fuori terra, contiene una scala e due ascensori e si colloca sul lato est; il secondo si trova ad ovest lungo via Matteotti e consta nella realizzazione di una scala che funziona da via di esodo che connette quattro livelli, uno interrato e tre fuori terra.

I vari piani hanno interpiani differenti nel rispetto delle quote degli edifici esistenti che collegano.

Le opere da realizzare comprendono i due edifici completi e funzionanti ad uso comprensivo delle fondazioni, delle opere di sistemazione esterna, impiantistica e di tutte le opere espressamente indicate negli elaborati grafici di progetto.

L'edificio progettato sarà realizzato su fondazioni in calcestruzzo armato con micropali perimetrali lungo i lati nei quali insistono anche le fondazioni degli edifici esistenti circostanti, la struttura sarà autonoma e giuntata rispetto agli edifici limitrofi.

L'edificio principale è caratterizzato da una grande facciata prefabbricata in cemento armato gettato fuori opera al fine di garantire le prestazioni estetiche richiesta dal progetto. La facciata funziona come un grande frangisole sul cui retro è fissata una facciata in vetro a tenuta termica a montanti e traversi con la struttura interamente retrostante ai setti in c.a. di facciata. I solai sono gettati su predalles per uno spessore complessivo di 30cm. L'edificio ospita le vie di esodo principali del fabbricato pertanto verrà separato dai restanti spazi mediante porte REI 120. La scala sarà dunque del tipo protetto.

All'interno degli interventi edili si inseriscono gli impianti elettrici e speciali di seguito meglio specificati.

IMPIANTI ELETTRICI

- Realizzazione nuovo quadro fornitura servizi comuni;
- Realizzazione nuovo quadro servizi comuni;
- Realizzazione nuovo quadro sotto-centrale termica;
- Realizzazione nuovo quadro copertura;
- Realizzazione impianto di illuminazione ordinaria zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto di illuminazione di emergenza zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto forza motrice zona di ampliamento;
- Predisposizione impianto rivelazione incendi zona di ampliamento completa di apparecchiature;

- Predisposizione impianto diffusione sonora zona di ampliamento completa di apparecchiature;
- Interconnessione tra impianto di terra esistente e impianto di terra zona di ampliamento;

Documenti di progetto

Il progetto è composto dai seguenti documenti:

- relazione tecnica e specialistica;
- capitolato speciale d'appalto – parte tecnica impianti elettrici;
- calcoli esecutivi degli impianti elettrici;
- piano di manutenzione;
- computo metrico estimativo impianti elettrici;
- elenco prezzi unitari impianti elettrici;
- elenco descrittivo voci unitarie impianti elettrici;
- lista delle categorie dei lavori e delle forniture – impianti elettrici
- n. 10 elaborati grafici, come da lista sotto riportata:

NUM.	TITOLO
E01	Schema a blocchi di distribuzione energia elettrica
E02	Pianta piano interrato distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E03	Pianta piano terra distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E04	Pianta piano primo distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E05	Pianta piano secondo distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E06	Pianta piano terzo distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E07	Pianta piano copertura distribuzione impianti luce, forza motrice e speciali
E08	Schemi a blocchi impianto rivelazione incendi e diffusione sonora EVAC
E09	Particolari esecutivi
E10	Schemi quadri elettrici

Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi; si riporta nel seguito un elenco di leggi, decreti, norme di legge e norme tecniche cui i componenti, i materiali, i sistemi e gli impianti devono rispondere fin dalla fase di accettazione in cantiere.

I collaudi in corso d'opera e finali dovranno essere condotti applicando la normativa qui citata ed i risultati delle prove effettuate, nonché gli impianti realizzati ed i componenti impiegati, dovranno rispondere alle prescrizioni di detta normativa, oltre che alle prescrizioni ed alle finalità progettuali.

Corpo Legislativo relativo agli impianti elettrici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono le seguenti disposizioni di Legge vigenti:

Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Circ. MIN. LL.PP. n. 13011 del 22.11.1974: Requisiti Fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere;

Legge 18/10/1977 n. 791: attuazione della direttiva CEE n. 72/23 relativamente alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico utilizzato per tensioni comprese tra 50 e 1.000 V in c.a. e 75 e 1.500 V in c.c. e successivi aggiornamenti

DPR n. 577 del 29.07.1982: Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;

DM del 30.11.1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;

Legge n.818 del 07.12.1984: Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli dei prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e successive modifiche e integrazioni;

DPR n. 503 del 24.07.1996: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

Regione del Veneto – Legge Regionale 07/08/2009 n. 17: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;

DM del 10.03.1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;

D.P.R. 380/01 del 06.06.2001, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;

DM del 18.09.2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;

D.L. del 19/11/2007 n. 257: attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici – campi elettromagnetici;

Direttiva 94/9/CE dell'Unione Europea: apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

D.M. 22/10/2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, agricole, artigianali, commerciali e di servizi

Decreto 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

DECRETO LEGISLATIVO 26 ottobre 2010, n. 198 - Attuazione della direttiva 2008/63/CE relativa alla concorrenza sui mercati delle apparecchiature terminali di telecomunicazioni. (10G0219) (GU n. 280 del 30-11-2010) - Entrata in vigore del provvedimento: 15/12/2010

Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono anche le seguenti norme tecniche vigenti:

Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma	Titolo	Anno
CEI CT-0	Applicazione delle Norme e testi di carattere generale	
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici	2002
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici	2008
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici	2002
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza	2002

Norma	Titolo	Anno
CEI 0-13	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature	2004
CEI 0-13;V1	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature	2007
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 – Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi	2005
CEI 0-15	Manutenzione delle cabine MT/BT dei clienti/utenti finali	2006
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica	2012
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica	2012
CEI 0-21; V1	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica Fogli di interpretazione	2012
CEI CT 3	Documentazione e segni grafici	
CEI 3-45	Classificazione e designazione dei documenti per impianti, sistemi ed apparecchiature. Parte 1: Regole e schemi di classificazione	2009
CEI CT 11	Linee elettriche aeree e materiali conduttori (ex CT 7, SC 11B)	
CEI 99-2	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni	2011
CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.	2011
CEI 11-4/1-1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 1: Prescrizioni generali – Specifiche comuni	2005
CEI 11-4/1-1;V1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 1: Prescrizioni generali – Specifiche comuni	2009
CEI 11-4/1-2	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 2: Indice degli aspetti normativi nazionali	2005
CEI 11-4/1-3	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 3: Raccolta degli Aspetti Normativi Nazionali	2005
CEI 11-4/1-3;V1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV. Parte 3: Raccolta degli Aspetti Normativi Nazionali	2012
CEI 11-4/2-1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 kV fino a 45 kV compresa. Parte 1: Prescrizioni generali – Specifiche comuni	2005
CEI 11-4/2-2	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 kV fino a 45 kV compresa. Parte 2: Indice degli Aspetti Normativi Nazionali	2005
CEI 11-4/2-3	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 kV fino a 45 kV compresa. Parte 3: Raccolta degli Aspetti Normativi Nazionali	2005
CEI 11-4/2-3;V1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 kV fino a 45 kV compresa. Parte 3: Raccolta degli Aspetti Normativi Nazionali	2012
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo	2006
CEI 11-17;V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo	2011
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria	2000
CEI 11-20;V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria	2004
CEI 11-20;V2	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria	2007
CEI 11-20;V3	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria	2010
CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata	2001
CEI 11-26	Correnti di cortocircuito - Calcolo degli effetti - Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo	2013
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici	2005
CEI 11-35	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale	2004
CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV	2003

Norma	Titolo	Anno
CEI 11-48	Esercizio degli impianti elettrici	2005
CEI CT 20	Cavi per energia	
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV	2011
CEI 20-21/1-1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite – Generalità	2007
CEI 20-21/3-1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-1: Condizioni di servizio – Condizioni operative di riferimento e scelta del tipo di cavo	2007
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio – Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi	2007
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio – Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi	2007
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio – Generalità	2006
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio	2006
CEI 20-22/3-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 1: Apparecchiatura	2010
CEI 20-22/3-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-1: Procedure: Categoria A F/R	2010
CEI 20-22/3-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-2: Procedure: Categoria A	2010
CEI 20-22/3-3	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-3: Procedure: Categoria B	2010
CEI 20-22/3-4	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-4: Procedure: Categoria C	2010
CEI 20-22/3-5	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-5: Procedure: Cavi di piccole dimensioni – Categoria D	2010
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici	1997
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici	1997
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2000
CEI 20-27;V1	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2001
CEI 20-27;V2	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2007
Serie di norme CEI 20-35	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio	2006
Serie di norme CEI 20-37	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio	vari
CEI 20-38	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U ₀ /U non superiori a 0,6/1 kV	2009
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	1998
CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V3	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2009
CEI 20-40;V4	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2010
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U ₀ /U di 0,6/1 kV	2003
CEI 20-45;V1	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U ₀ /U di 0,6/1 kV	2005
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica	2000

Norma	Titolo	Anno
	(portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente	
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2001
CEI 20-67;V1	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici	2004
CEI UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi	2002
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2000
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco	2010
CEI UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione	2012
CEI UNEL 35024/1	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	1997
CEI UNEL 35024/1 Ec	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	1998
CEI UNEL 35024/2	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	1997
CEI UNEL 35026	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 interrata	2000
CEI UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata	2009
CEI UNEL 35387	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35387;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 35388	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35388;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori flessibili per posa fissa Tensione nominale U0/U di 0,6/1 kV	2009
CEI UNEL 35389	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV	2005
CEI UNEL 35389;V1	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi tripolari e quadripolari riuniti ad elica visibile con conduttori rigidi per posa fissa Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV	2009

Norma	Titolo	Anno
CEI UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
CEI UNEL 35753	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
CEI CT 21	Accumulatori e pile	
CEI 21-39	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie	2002
CEI 21-42	Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione	2003
CEI CT 23	Apparecchiatura a bassa tensione	
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2004
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2006
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2008
CEI 23-3/1;V3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2009
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua	2007
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2000
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2003
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
Serie di norme CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale	vari
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2005
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-42;V2	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 23-42;V3	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2012
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-44;V2	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 23-44;V3	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2012
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2007
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-50;V2	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2011
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare	2004
CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2006

Norma	Titolo	Anno
CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi – Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini	2007
CEI 23-77	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali	2004
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2005
CEI 23-81;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2011
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2005
CEI 23-82;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2011
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2005
CEI 23-83;V1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2011
CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento	2010
CEI CT 32	Fusibili	
CEI 32-1	Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
CEI 32-1;V1	Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua – Parte 1: Prescrizioni generali	2010
CEI 32-3	Fusibili a tensione superiore a 1000 V – Parte 1: fusibili limitatori di corrente	2011
CEI 32-19	Fusibili di bassa tensione Parte 5: Guida di applicazione dei fusibili di bassa tensione	2012
CEI CT 34	Lampade e relative apparecchiature	
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2009
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	1999
CEI 34-22;V1	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2004
CEI 34-22;V2	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione – Parte II: prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale	1997
CEI 34-30	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Sezione 5: Proiettori	1999
CEI 34-111	Sistemi di illuminazione di emergenza	2006
CEI 34-117	Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza	2013
CEI 34-132	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica e la manutenzione periodica	2013
CEI CT 37	Scaricatori	
CEI 37-12	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione - Limitatori di sovratensioni per applicazioni specifiche inclusa la c.c. - Parte 12: Principi di scelta e applicazione - SPD connessi ad impianti fotovoltaici	2013
CEI CT 44	Equipaggiamento elettrico delle macchine industriali	
CEI 44-5	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2006
CEI 44-5;V1	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2010
CEI 44-5;V2	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. – Parte 1: Regole generali	2010
CEI CT 64	Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)	

Norma	Titolo	Anno
CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive	2001
CEI 64-7	Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie	2010
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali	2012
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni	2012
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali	2012
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza	2012
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici	2012
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche	2012
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari	2012
CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili	1998
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario	2009
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori	2007
CEI 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica	1998
CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici	1999
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri	2010
CEI 64-50	Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali	2007
CEI 64-50;V1	Edilizia residenziale – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri generali	2011
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per centri commerciali	2007
CEI 64-51;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per centri commerciali	2011
CEI 64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per edifici scolastici	2007
CEI 64-52;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per edifici scolastici	2011
CEI 64-54	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo	2007

Norma	Titolo	Anno
CEI 64-54;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo	2011
CEI 64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per le strutture alberghiere	2007
CEI 64-55;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per le strutture alberghiere	2011
CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per i locali ad uso medico	2008
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita	2007
CEI 64-57;V1	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita	2011
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale – Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 1: Montanti degli edifici	2006
CEI 64-100/1; V1	Edilizia residenziale – Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 1: Montanti degli edifici	2009
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale – Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni – Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)	2009
CEI 64-100/3	Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)	2011
CEI CT 70	Involucri di protezione	
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	1997
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2000
CEI CT 79	Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione	
CEI 79-3	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione	2012
CEI 79-10	Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 7: Guide di applicazione	1997
CEI 79-10; Ec	Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 7: Guide di applicazione	2000
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza – Requisiti di sistema	1999
CEI 79-14	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	1997
CEI 79-14; V1	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	2003
CEI 79-15	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2008
CEI 79-15;V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2010
CEI 79-15;V2	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2011
CEI 79-18	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	1998

Norma	Titolo	Anno
CEI 79-18;V1	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	2001
CEI 79-18;V2	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	2009
CEI 79-18	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-19	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-2: Requisiti per sistemi che usano collegamenti dedicati	1998
CEI 79-20	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 1-3: Requisiti per sistemi con dispositivi di comunicazione digitale che usano la rete telefonica pubblica commutata	1998
CEI 79-21	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 1-4: Requisiti per sistemi con dispositivi di comunicazione vocale che usano la rete pubblica commutata	1998
CEI 79-22	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-22; V1	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	2001
CEI 79-23	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-2: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi che usano collegamenti dedicati	1998
CEI 79-24	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-3: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi con dispositivi di comunicazione digitale che usano la rete telefonica pubblica commutata	1998
CEI 79-25	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-4: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi con dispositivi di comunicazione vocale che usano la rete telefonica pubblica commutata	1998
CEI 79-27	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 6: Alimentatori	2008
CEI 79-30	Sistemi di allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 7: Linee guida all'installazione	2000
CEI 79-38	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV – Parte 5: Trasmissione video	2003
CEI 79-39	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme combinati ed integrati – Requisiti generali	2003
CEI 79-40	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 3: Apparati di controllo e indicazione (Centrale d'allarme)	2004
CEI 79-48	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 2-6: Prescrizioni per contatti (magnetici)	2006
CEI 79-50	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza	2007
CEI 79-50; V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza	2009
CEI 79-54	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 2-4: Requisiti per rivelatori combinati a infrarosso passivo e a microonde	2008
CEI 79-66	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 4: Dispositivi di segnalazione	2010
CEI 79-67	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 1: Requisiti per il posizionamento e la costruzione	2013
CEI 79-68	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 2: Prescrizioni tecniche	2013
CEI 79-67	Centro di monitoraggio e ricezione allarme – Parte 3: Procedure e requisiti per il funzionamento	2013
CEI CT 81	Protezione contro i fulmini	
CEI 81-2	Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini	2013
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico	1999
CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione	2010

Norma	Titolo	Anno
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2006
	Rimane in vigore fino al 13-1-2014	
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2011
	In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 13-1-2014	
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2013
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio	2013
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2006
	Rimane in vigore fino al 2-1-2014	
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2011
	In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 2-1-2014	
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2013
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2006
	Rimane in vigore fino al 20-12-2013	
CEI 81-10; V1	Protezione contro i fulmini	2008
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2011
	In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 20-12-2013	
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2013
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini. Segni grafici	2006
CEI 81-15	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e gli elementi del dispersore	2010
CEI 81-25	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori	2013
CEI CT 306	Interconnessione di apparecchiature di telecomunicazione (ex SC 303L)	
CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali	2003
CEI 306-3	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità	2012
CEI 306-4	Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione	2012
CEI 306-5	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici	2010
CEI 306-5;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici	2011
CEI 306-6	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Prescrizioni generali	2008
	In vigore fino al 1-4-2014	
CEI 306-6;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali	2010
CEI 306-6	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali	2011
	In vigore in parallelo con edizione 2008 fino al 1-4-2014	
CEI 306-7	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato	2004
CEI 306-7;V1	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato	2011
CEI 306-9	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici	2004
CEI 306-10	Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche	2006
CEI 306-11	Tecnologia dell'informazione. Guida al cablaggio degli access point wireless	2006
CEI 306-13	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio	2008
CEI 306-13;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio	2011

Norma	Titolo	Anno
CEI 306-14	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti Industriali	2008
CEI 306-14;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti Industriali	2011
CEI 306-15	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni	2008
CEI 306-15;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni	2011
CEI 306-16	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 5: Centri dati	2008
CEI 306-16;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 5: Centri dati	2011
CEI 306-17	La casa digitale	2012

Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

Norma	Titolo	Anno
RIVELAZIONE INCENDI		
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali	2010
UNI EN 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi	2007
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione	2011
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione	2007
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio	2007
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione	2007
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi	2003
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione	2007
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi	2006
UNI EN 54-11	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali	2006
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso	2003
UNI CEN/TS 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	2004
UNI CEN/TS 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale	2008
UNI CEN/TS 54-17	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di cortocircuito	2006
UNI CEN/TS 54-18	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita	2006
UNI CEN/TS 54-20	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione	2006
UNI CEN/TS 54-20 EC1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione	2009
UNI EN 54-21	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento	2006
UNI EN 54-23	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio	2010

Norma	Titolo	Anno
UNI EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti	2008
UNI EN 54-25	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio	2008
ILLUMINAZIONE DI INTERNI		
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni	2011
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza	2000
UNI 10840	Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale	2007
ILLUMINAZIONE DI ESTERNI		
UNI 10819	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione del flusso luminoso	1999
UNI 11095	Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali	2011
UNI EN 11248	Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche	2012
UNI 11431	Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso	2011
UNI 11431 Ec	Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso	2011
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in esterni	2008
UNI EN 13201-1	Illuminazione stradale - Parte 1:	2004
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali	2004
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni	2004
UNI EN 13201-3 Ec	Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni	2007
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche	2004
NORME COMUNI ALL'ILLUMINAZIONE DI INTERNI ED ESTERNI		
UNI EN 12193	Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive	2008
UNI EN 12665	Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici	2011
NORME APPLICABILI A VARI SETTORI		
UNI EN 124	Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.	1995
UNI EN 12613	Dispositivi di avviso visuali di materia plastica per cavi e tubazioni interrati	2009
UNI CEI 70030	Impianti tecnologici sotterranei. Criteri generali di posa	1998
DIFFUSIONE SONORA		
UNI ISO 7240-19	Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza	2010

Altri riferimenti

Sono altresì applicabili a tutti gli effetti eventuali altre leggi e regolamenti emanati in corso d'opera e le prescrizioni dei vari soggetti aventi titolo, come ad esempio:

- Disposizioni e prescrizioni comunali;
- Prescrizioni e disposizioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni e disposizioni della Soprintendenza per i BB.AA. competente per territorio;
- Prescrizioni degli Organismi di Vigilanza e di Controllo per gli ambienti di lavoro;
- Direttive e specifiche degli Organismi e le società di distribuzione del gas, di energia elettrica, di fornitura di servizi telefonici e di trasmissione dati, dell'acqua, dello smaltimento delle acque,;

normative e raccomandazioni dell'ISPESL e ULSS

raccomandazioni IEC, se applicabili

prescrizioni e raccomandazioni dell'ente distributore dell'energia elettrica, in particolare:

Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL Distribuzione (Dic. 2008)

Ogni altra prescrizione, normativa, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabili agli impianti oggetto del presente documento.

Termini e definizioni

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

CTA Centrale trattamento aria

DL Direzione dei Lavori, generale o specifica

EN European Norm

IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità

ISO International Standard Organization

MT Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV

QE Quadro elettrico

SA Stazione Appaltante / Committente

SC Sottocentrale termica

SIL Sistema Italiano Laboratori di prova

SIT Sistema Italiano di Taratura

UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UR Umidità relativa
VVF Vigili del Fuoco

Dati e criteri generali di progetto

Criteri di base

La complessità e l'alto grado di integrazione dell'attività in oggetto, la sempre maggiore estensione ed eterogeneità degli impianti elettrici di bassa tensione, il costante incremento della potenza elettrica richiesta dagli apparecchi utilizzatori, le crescenti esigenze di affidabilità e stabilità delle reti elettriche nelle varie situazioni operative richiedono una attenta valutazione dei criteri progettuali da porre alla base della progettazione degli impianti, che si possono così riassumere:

elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni. Allo scopo, oltre che adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è realizzata una architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni di impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione. A tale scopo le apparecchiature sono adeguatamente sovradimensionate e viene adottato in modo esteso uno schema d'impianto ridondante di tipo "doppio radiale". Particolare attenzione è stata posta nell'evitare "colli di bottiglia", sia di tipo funzionale, sia fisico;

manutenibilità: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni. In questo modo sarà possibile usufruire di tempi di individuazione dei guasti e di sostituzione dei componenti avariati compatibili con quelli di una corretta esecuzione, senza essere costretti ad effettuare interventi "tampone".

flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di:

garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali;

consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza;

permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;

garantire la possibilità di riconfigurare intere sezioni di impianto, nel caso di ampliamenti o modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza;

elevato frazionamento delle reti elettriche, sia al fine di un buon livello di selettività (in caso di guasto sui circuiti terminali la parte di impianto che viene messa fuori servizio viene ridotta al minimo), sia per una maggiore flessibilità in caso di ampliamenti e modifiche successive;

sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei all'utilizzazione dell'energia elettrica;
elevato grado di funzionalità e comfort per gli addetti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti.

Dati di progetto

Il progetto si basa sui seguenti dati tecnici:

Ubicazione Padova (PD)

Temperatura e umidità di riferimento (per siti al coperto):

temperatura:	limiti+5 - +40 °C
massimo gradiente di variazione:	10 °C/h
umidità relativa:	5 - 95%
umidità massima assoluta:	28 g/m3

Valori di illuminamento medio di progetto:

illuminazione di sicurezza	5,0 lx
illuminazione ordinaria atrii	150-200 lx
illuminazione locali tecnici	200-300 lx
....illuminazione vano scala	100-150 lx

Dati elettrici generali:

fornitura	da rete pubblica esistente in BT
tensione di alimentazione	400/230V trifase+N
frequenza	50 Hz
sistema elettrico	TT
cadute di tensione massime rete di distribuzione	1,5 %
cadute di tensione massime rete secondaria e terminale	2,5 %

cadute di tensione massime totali	4,0 %
marginale di sicurezza assunto sulla portata dei cavi	10 %
marginale di sicurezza sulla portata degli interruttori	20 %
spazio per ampliamenti dei quadri elettrici	30 %

La corrente di cortocircuito presunta nel punto di consegna ed assunta alla base dei calcoli delle correnti di guasto e del dimensionamento delle protezioni è di 10 kA per la scelta del potere di cortocircuito degli interruttori e di 1 kA per il calcolo delle correnti di guasto minime.

La caduta di tensione massima nel punto più sfavorito dell'impianto non sarà superiore al 4% del valore della tensione nominale nel punto di consegna (norma CEI 64-8).

Per i dati elettrici di assorbimento degli apparecchi utilizzatori si rimanda agli schemi dei quadri.

Per le correnti di guasto e per i parametri caratteristici della rete elettrica si rimanda alla relazione di calcolo.

Fornitura dell'energia elettrica – dati dell'alimentazione

Il gruppo di misura dell'energia elettrica del edificio è ubicato attualmente al piano terra come indicato nelle tavole grafiche allegate.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

L'alimentazione verrà prelevata in derivazione al contatore esistente andando ad alimentare la porzione di edificio esistente e la porzione di edificio in ampliamento con una nuova linea.

Classificazione degli ambienti ed estensione delle zone pericolose edificio

L'edificio è soggetto al controllo dei Vigili del Fuoco (attività 38 ed 87 del DM 16/2/1982). Pertanto, in base all'art. 751.03.1.2 ⁽¹⁾ della norma CEI 64-8, è classificabile come Ambiente a maggior rischio in caso di incendio.

In generale, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel D.M. 16-02-1982, ambienti a maggior rischio in caso di incendio; tuttavia essi possono essere ambienti a maggior rischio in caso di incendio se si verificano le condizioni di cui in 751.03.1.1, ad esempio luoghi soggetti a specifiche prescrizioni dei VV.F.

751.03.1.1 Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio non rientra nello scopo della presente Sezione; essa dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio: densità di affollamento;

massimo affollamento ipotizzabile;

capacità di deflusso o di sfollamento;

entità del danno ad animali e/o cose;

comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati nei componenti

¹ 751.03.1.2 In generale, in assenza di valutazioni eseguite nel rispetto di quanto indicato in 751.03.1.1, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel D.M. 16-02-1982, i cui progetti sono soggetti all'esame e parere preventivo dei comandi provinciali dei vigili del fuoco ed il cui esercizio è soggetto a visita e controllo ai fini del rilascio del "Certificato di prevenzione incendi", sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. ... omissis ...

dell'edificio;

presenza di materiali combustibili;

tipo di utilizzazione dell'ambiente;

situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del Fuoco aziendali ecc.).

Tali parametri devono essere opportunamente esaminati nel più vasto ambito della valutazione dei rischi e della prevenzione incendi, a monte del progetto elettrico (D.Lgs 626/94 – ora sostituito dal D.Lgs. 81/08 – e D.M. 10-03-1998).

Al fine di definire le caratteristiche dell'impianto elettrico, la norma CEI 64-8 raggruppa detti ambienti a maggior rischio in caso di incendio come indicato in 751.03.2 ⁽²⁾, 751.03.3 ⁽³⁾ e 751.03.4 ⁽⁴⁾ con rimando all'Allegato B ⁽⁵⁾.

² **751.03.2** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose. Rientrano in questo caso ad esempio gli ospedali, le carceri, i locali sotterranei frequentati dal pubblico.

³ **751.03.3** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili. Rientrano in questi ambienti gli edifici costruiti interamente in legno senza particolari requisiti antincendio, come ad esempio le baite.

NOTA Un edificio con strutture non combustibili come per es. in muratura o calcestruzzo con le sole travi in legno, non rientra tra gli edifici previsti in questo articolo.

⁴ **751.03.4** Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali. Nell'Allegato B sono elencati i criteri che devono essere seguiti per l'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali.

⁵ Allegato B - Criteri per l'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (751.03.4)

Possono essere considerati ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile gli ambienti nei quali avviene la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito di detti materiali, quando la classe richiesta per il compartimento antincendio considerato è pari o superiore a 30.

Per gli ambienti di cui sopra, si considerano due scenari:

- a) il volume del materiale infiammabile o combustibile non è ben definito, prevedibile e controllato (materiale diffuso);
- b) il volume del materiale infiammabile o combustibile è ben definito, prevedibile e controllato (materiale concentrato).

I materiali infiammabili o combustibili considerati sono i seguenti:

- a) materiali, sia allo stato di fibre o di trucioli o granulari sia allo stato di aggregati, per i quali in pratica non si considera una temperatura d'infiammabilità. Sono tali per esempio: legno, carta, manufatti facilmente combustibili, lana, paglia, grassi lubrificanti, trucioli;
- b) materiali aventi temperatura d'infiammabilità superiore alla massima temperatura ambiente e non soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità da consentire loro il contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori

Nell'edificio non sono presenti ambienti che presentino elevata densità di affollamento, né elevato tempo di sfollamento; pertanto non si ricade nel campo di applicazione dell'art. 751.03.2 della norma CEI 64-8.

Dal momento che le strutture portanti del piano secondo sono in legno, gli ambienti di questo piano ricadono dell'ambito di applicazione dell'art. 751.03.03 della norma CEI 64-8

Inoltre, dato che la classe del compartimento antincendio del fabbricato è superiore a 30, lo stesso è classificabile come luogo a maggior rischio di incendio di cui all'art. 751.03.04 della norma CEI 64-8.

Locale gruppo antincendio

Il locale che ospiterà in futuro il gruppo antincendio, separato dall'edificio, si può classificare come ambiente ordinario. Gli impianti saranno comunque realizzati con caratteristiche di idoneità per ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

Vincoli derivanti dalla classificazione degli ambienti

a quella d'infiammabilità.

NOTA Quando la temperatura d'infiammabilità non è definita, si consiglia di applicare un margine di sicurezza di 5 K.

Per gli ambienti dove sono presenti materiali esplosivi, fluidi infiammabili, polveri infiammabili, od anche liquidi infiammabili o combustibili come in b) ma soggetti a lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito con modalità tali da consentire il loro contatto con l'aria ambiente a temperature uguali o superiori a quella d'infiammabilità [diminuita di 5 K], devono essere rispettate le prescrizioni delle Norme CEI EN 60079-10 (31-30), CEI EN 60079-14 (31-33), CEI EN 61241-10 CEI EN 50281-1-2 (31-36) e CEI EN 61241-14 (CEI 31-67).

Per la valutazione della classe di un compartimento antincendio nel quale avvengono la lavorazione, il convogliamento, la manipolazione o il deposito, si procede secondo le metodologie di prevenzione incendi.

A titolo di esempio si valutano i quantitativi massimi di materiali infiammabili o combustibili contemporaneamente presenti durante il regolare svolgimento delle attività.

NOTA Per i liquidi, si valutano i volumi massimi occupati nelle tubazioni, negli apparecchi di processo e nei serbatoi, destinati al contenimento di detti materiali e che si trovano all'interno del compartimento considerato.

Se il compartimento considerato è collegato ad altri compartimenti antincendio a mezzo di organi di convogliamento (per es. tubazioni, nastri trasportatori) che nel regolare svolgimento delle attività provvedono al trasporto di materiali infiammabili o combustibili, oltre ai quantitativi massimi contemporaneamente presenti durante il regolare svolgimento delle attività, devono essere considerati anche i quantitativi che possono essere immessi nel compartimento entro il tempo (t) che intercorre fra l'inizio di un eventuale incendio e

l'intercettazione degli organi di convogliamento.

Se non sono disponibili risultati di valide determinazioni, devono essere utilizzati i seguenti valori per il tempo (t):

- 10 s per il caso di organi di intercettazione comandati automaticamente da dispositivi rivelatori;
- 15 min per il caso di organi di intercettazione comandati a mano da un posto costantemente presidiato durante i periodi in cui le installazioni elettriche sono in tensione;
- 90 min per il caso di attività solamente sottoposte a una generica sorveglianza;
- 8 h per il caso di attività non presidiate.

Nota generale

Nell'edificio sussistono le condizioni per ricadere in più di un gruppo di ambiente tra quelli di cui in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4; pertanto le prescrizioni integrative previste dalla norma per gli impianti elettrici, riportate nel seguito, si sommano.

Limitazione dei componenti elettrici

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.1, i componenti elettrici verranno limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.

Sgombero delle vie di uscita

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.2, nel sistema di vie d'uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili. I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.

Limitazioni per presenza di pubblico

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Come previsto in 751.04.1.3, negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo (quadri elettrici chiusi a chiave).

Prescrizioni particolari per i componenti elettrici

Come previsto in 751.04.1.4, tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della norma CEI 64-8 (Protezione contro gli incendi), sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo sarà ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto e mediante misure di protezione aggiuntive da prendere durante l'installazione.

Inoltre, ai componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le relative norme CEI di prodotto, si applicano i criteri di prova e i limiti di cui alla Sezione 422, Commenti, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Limitazioni per gli apparecchi elettrici

Come previsto in 751.04.1.5, gli apparecchi d'illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili. Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W.

NOTA Gli apparecchi d'illuminazione con lampade che, in caso di rottura, possono proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, saranno del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione saranno protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.

Non sono previsti, per gli apparecchi illuminanti, dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con 424.1.1 del Capitolo 42.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori per i servizi igienici, non raggiungono temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi d'illuminazione. Questi apparecchi devono essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Come previsto in 751.04.2.2 le condutture che attraversano luoghi a maggior rischio in caso di incendio, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che le connessioni siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (come definita nelle relative norme di prodotto), per esempio soddisfino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48).

Come previsto in 751.04.2.3 non è previsto l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); nel caso specifico il sistema elettrico previsto è di tipo TT, quindi questa condizione è soddisfatta.

Come previsto in 751.04.2.4 le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non costituiscono ostacolo al deflusso delle persone e non sono a portata di mano (sono in controsoffitto o incassate a parete); comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

Come previsto in 751.04.2.5 i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente

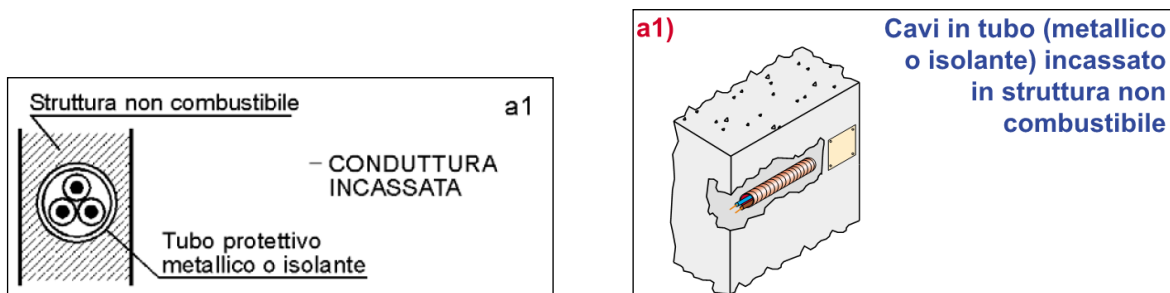
quando si usano cavi unipolari (vedere 521.5). Ciò è ottemperato in quanto i cavi previsti, ad eccezione di tratti trascurabili a questo fine, sono di tipo multipolare.

Tipi di condutture ammessi

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

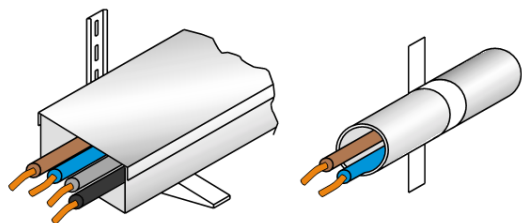
Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili (previste per i tratti terminali, per i punti comando, punti presa ed alimentazioni varie ad incasso parete);



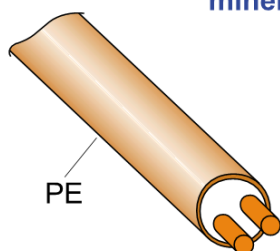
a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici (non previste), entrambi con grado di protezione almeno IP4X.

a2) Cavi in tubo, o canale, metallico con grado di protezione \geq IP4X



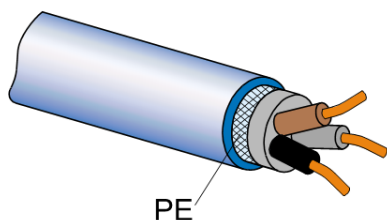
a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisi all'esterno di guaina non metallica (non previste).

a3) Cavi ad isolamento minerale (senza guaina esterna isolante)



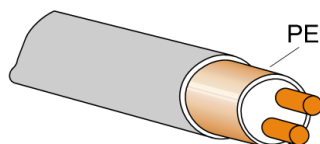
b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste);

b1) Cavo multipolare a vista
 con conduttore di
 protezione concentrico



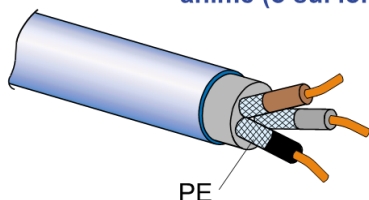
b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica (non previste);

b2) Cavo ad isolamento minerale
 a vista (con guaina isolante esterna)

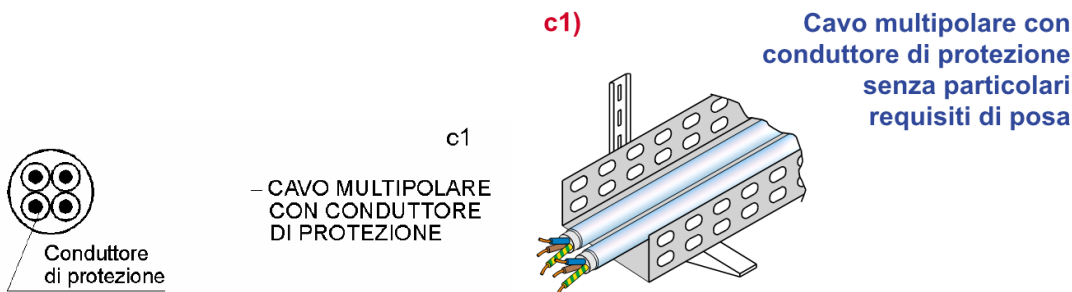


b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste).

b3) Cavo multipolare a vista con
 schermo metallico sulle singole
 anime (o sul loro insieme)

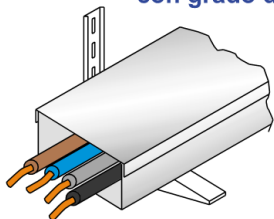


c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione (previste per i tratti in canale ed allacciamenti terminali agli apparecchi elettrici);



c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (non previsti);

c2) Cavi in tubo, o canale, metallico
con grado di protezione < IP4X



c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:

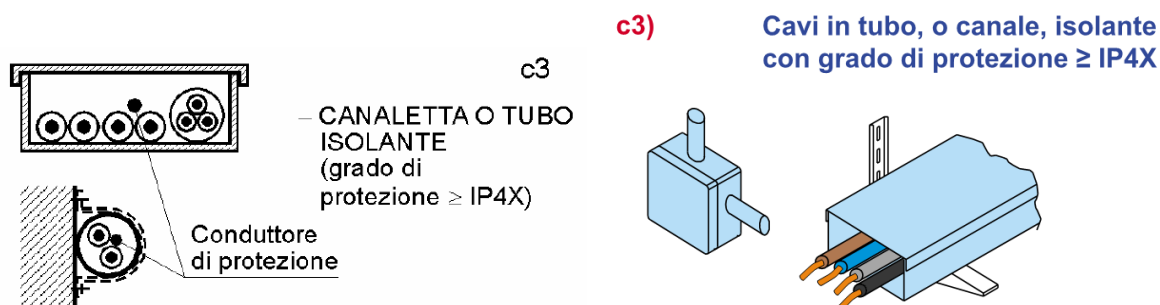
- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

NOTA 1 L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta una cautela aggiuntiva.

NOTA 2 All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno sandwich con coibente) è possibile installare cavi di cui in c) utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma, solo se essi rispondono alle prescrizioni della Norma riguardante i tubi protettivi (CEI EN 50086) e presentano un grado di protezione almeno IP 4X. Si segnala che in questo caso, quanto indicato dalla nota 1, ove richiamata, deve essere considerato come un requisito obbligatorio.

Le condutture in c3) saranno utilizzate per i tratti di alimentazione all'interno dei controsoffitti e per alcuni collegamenti all'interno di locali privi di controsoffitti (es. servizi igienici).



c4) binari elettrificati e condotti sbarre con grado di protezione almeno IP4X (non utilizzati).

Protezione delle condutture elettriche

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture di cui in 751.04.2.6.c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473 in uno dei modi seguenti:

- a) nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn} = 30 \text{ mA}$; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato. Nel caso in esame si adottano protezioni aventi correnti differenziali non superiori a 30 mA ad intervento istantaneo.
- b) nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile. Nel caso in oggetto non sono previsti sistemi IT.

Sono escluse dalle prescrizioni a) e b) le condutture:

- facenti parte di circuiti di sicurezza;
- racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X, ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio.

Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

- a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI EN 50265 (CEI 20-35) quando:
- sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
 - i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

b) utilizzando cavi “non propaganti l'incendio” installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (art. 527.2).

Nella fattispecie si adottano le misure di cui in b), scegliendo cavi del tipo “non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi”, rispondenti alle norme CEI 20-22.

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.02

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose..

Pur non essendo applicabile questa prescrizione, in quanto non trattasi di ambiente ad elevato affollamento o con elevata difficoltà di sfollamento, si adottano cavi rispondenti alle norme CEI 20-22 e CEI 20-37.

Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

A tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LS0H) rispondenti alle Norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le tipologie di cavo sopra riportate sono conformi alle Norme CEI 20-13 e CEI 20-38.

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3

La prescrizione si applica agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili.

Quando sono montati su od entro strutture combustibili, i componenti dell'impianto (art. 27.1), che nel loro funzionamento previsto possono produrre archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi particelle incandescenti che possono innescare un incendio, devono essere racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X almeno verso le strutture combustibili.

Pur non essendo applicabile questa prescrizione, in quanto le strutture portanti non sono combustibili, si adotteranno, per i componenti e le parti in adiacenza/prossimità delle travi di copertura, gradi di protezione IP4X.

NOTA Interruttori luce e similari, prese a spina ad uso domestico e similare, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A, potere di interruzione Icn 3000A, in generale non producono nel loro funzionamento previsti archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesime particelle incandescenti che possono innescare un incendio

Prescrizioni aggiuntive e criteri per impianti elettrici degli ambienti di cui in 751.03.4

La prescrizione si applica agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (Allegato B).

a) Tutti i componenti dell'impianto (vedere art. 27.1), ad esclusione delle condutture, per le quali si rimanda agli articoli precedenti, e inoltre gli apparecchi d'illuminazione ed i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2. Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A - potere di interruzione Icn 3000 A.

NOTA 1 In conformità alle Norme CEI relative agli apparecchi d'illuminazione, il grado di protezione IP non si applica nei confronti delle lampade.

NOTA 2 Per i motori il grado di protezione IP4X è riferito alle custodie delle morsettiere e dei collettori; il grado di protezione per le altre parti attive non scintillanti deve essere non inferiore a IP2X.

b) I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

c) Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI della serie 31.

d) I motori che sono comandati automaticamente o a distanza o che non sono sotto continua sorveglianza, devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

e) Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).

f) Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

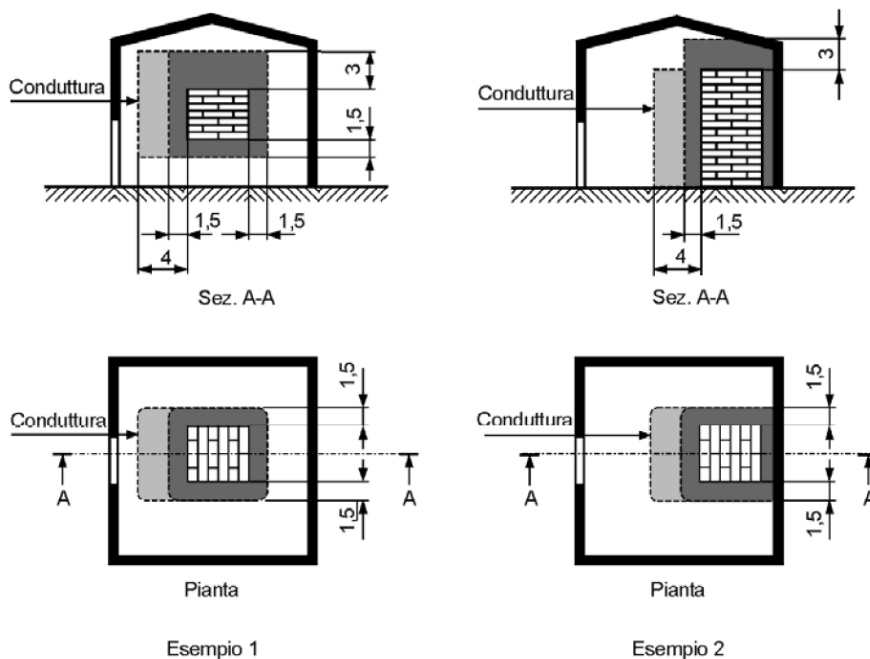
Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.




In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

- a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nell'art. 751.04.2.8.b) (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, di cui in 751.04.2.8.c), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura.

Vedere la Fig. seguente.



-  Zona di provenienza delle condutture installate in fascio
-  Zona entro la quale gli impianti elettrici devono aver i requisiti di cui in 751
-  Materiale combustibile

Carichi elettrici

I carichi elettrici in oggetto sono costituiti da:

- lampade per illuminazione ordinaria e di sicurezza (fluorescenti lineari e compatte);
- prese a spina;
- motori di elettropompe (asincroni);
- unità di climatizzazione esterne (UE);
- unità terminali di climatizzazione ambiente interne (UI).

I carichi monofase saranno equamente ripartiti sulle tre fasi, onde costituire complessivamente un carico elettricamente equilibrato.

Alimentazione dei servizi di sicurezza

L'alimentazione di sicurezza è assicurata mediante l'impiego di sistemi dotati di proprie batterie di accumulatori. Detti sistemi sono ad intervento breve. L'entrata in servizio è completamente automatica, come la ricarica delle batterie di accumulatori.

Livelli di illuminamento – illuminazione ordinaria

I livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie sono i seguenti:

- illuminazione ordinaria corridoio e atrio 150 - 200 lx
- illuminazione ordinaria locali tecnici 200 - 300 lx
- illuminazione ordinaria vano scala 100 - 150 lx

Fermo restando il rispetto della legislazione e della normativa vigenti alla data dell'installazione, qualora l'Appaltatore proponga o installi apparecchi di illuminazione diversi da quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quella di progetto. I calcoli devono essere condotti sulle base delle medesime ipotesi assunte per i calcoli originari, adottando le medesime geometrie installative, gli stessi coefficienti e gli stessi criteri di dimensionamento e verifica.

Spetta al Committente o alla Direzione Lavori, sulla base dei risultati dei calcoli di cui sopra, la decisione di accettare o rifiutare la soluzione proposta.

Livelli di illuminamento – illuminazione di sicurezza

I livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie sono i seguenti:

illuminazione di sicurezza vie di esodo 5,0 lx min 1 metro altezza

Fermo restando il rispetto della legislazione e della normativa vigenti alla data dell'installazione, qualora l'Appaltatore proponga o installi apparecchi di illuminazione diversi da quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quella di progetto. I calcoli devono essere condotti sulle base delle medesime ipotesi assunte per i calcoli originari, adottando le medesime geometrie installative, gli stessi coefficienti e gli stessi criteri di dimensionamento e verifica.

Spetta al Committente o alla Direzione Lavori, sulla base dei risultati dei calcoli di cui sopra, la decisione di accettare o rifiutare la soluzione proposta.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Consegna dell'energia elettrica

E' prevista la realizzazione di un nuovo quadro fornitura servizi comuni affianco al del contatore ENEL esistente, come da elaborati grafici.

Il quadro fornitura sarà alimentato direttamente a valle del contatore, sarà in materiale isolante e conterrà due interruttori principali ed un interruttore per il circuito di sgancio.

A valle degli interruttori principali saranno allacciate le due linee di alimentazione di

- quadro generale servizi comuni zona oggetto di intervento di ampliamento;
- quadro bordo macchina pompa antincendio.

Le linee saranno costituite da cavi multipolari con guaina, entro canale metallico di nuova installazione da posare a soffitto.

La linea di alimentazione della zona di ampliamento farà capo direttamente al quadro generale servizi comuni, mentre quella a servizio del gruppo antincendio sarà sezionata in prossimità dell'accesso al locale medesimo.

E' previsto lo sgancio dell'energia elettrica per l'intero edificio principale mediante pulsante di emergenza esistente, che azionerà anche la bobina a lancio di corrente da porre sul relativo interruttore del nuovo quadro fornitura a servizio dell'ampliamento.

Infine si realizzerà un impianto di terra, interconnesso all'impianto di terra generale esistente. Dall'impianto di terra esistente al quadro generale servizi comuni si installerà un conduttore di terra, che farà capo alla barra di messa a terra del rispettivo quadro elettrico.

Quadri elettrici

Quadro fornitura servizi comuni (QFSC)

Il quadro fornitura QFSC è alimentato direttamente da rete pubblica. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare il quadro generale servizi comuni.

Esso è posto a parete, accanto al gruppo di consegna ENEL al piano terra.

Il dispositivo di protezione generale sarà accessoriato di adeguata bobina di sgancio a lancio di corrente da collegarsi al pulsante di emergenza ad accesso protetto (custodia con vetro a rompere), ubicato all'esterno.

Quadro generale servizi comuni (Q.SC)

Il quadro generale servizi comuni (ampliamento) sarà ubicato in prossimità del cavedio al piano interrato, sarà in materiale isolante, chiuso a chiave.

Dal quadro generale saranno alimentati i circuiti luce e forza motrice dei vani scala ai piani del fabbricato, oltre ai quadri secondari, fra cui i quadri degli ascensori, il quadro nuova sottocentrale termica ed il quadro copertura.

Quadro elettrico copertura (Q.COP)

Il quadro verrà ubicato al piano copertura, e sarà alimentato dal quadro generale Q.SC. Esso alimenterà il quadro bordo macchina della caldaia, l'impianto di illuminazione e le prese a spina della zona, ecc....

Quadro sotto-centrale termica (Q.SOT-CT)

Il quadro verrà ubicato all'interno della sotto-centrale e sarà alimentato dal quadro generale Q.SC. Esso alimenterà le unità esterne dell'impianto di climatizzazione (UE) l'impianto di illuminazione e le prese a spina all'interno del locale, le pompe, ecc....ed il quadro elettrico sottocentrale esistente.

Impianti dell'edificio

Illuminazione corridoi e atrii e disimpegni ai piani

Per l'illuminazione dei presenti locali, verranno installati dei corpi illuminanti orientabili entro il controsoffitto a scomparsa, sorgente luminosa a led da 6.6W, atti a creare vari effetti luminosi. Tali apparecchi verranno installati in prossimità degli sbarchi ascensori ai piani, nei corridoi centrali e negli accessi alle scale al piano.

Illuminazione rampa interna piano terra

Per l'illuminazione della rampa al piano terra, verranno installati dei corpi illuminanti segna passo, ad incasso a parete con struttura verniciabile a filo cartongesso, sorgente luminosa a led da 6.5W.

Illuminazione zone lettura ai piani

Per l'illuminazione delle presenti aree, verranno installati dei corpi illuminanti lineari ad incasso su veletta in controsoffitto, sorgente luminosa a led da 19.2W di lunghezza pari ad 1 metro, atti ad illuminare la zona sottostante.

Illuminazione aree di collegamento ai piani

Per l'illuminazione delle aree di collegamento alle due estremità di ogni piano, verranno installati dei corpi illuminanti orientabili ad incasso a parete, sul rivestimento in cartongesso, sorgente luminosa a led da 10W, atti a creare vari effetti luminosi.

Illuminazione scala interna centrale

Per l'illuminazione della scala interna, verranno installati dei corpi illuminanti cilindrici a sospensione, sorgente luminosa alogena max 100W.

Tali apparecchi verranno installati in prossimità nei tre pianerottoli delle scale.

Illuminazione scala di emergenza laterale

Per l'illuminazione della scala di emergenza laterale, verranno installati dei corpi illuminanti lineari ad incasso su controcassa predisposta su parete in cemento armato, sorgente luminosa a led da 19.2W di lunghezza pari ad 1 metro, atti ad illuminare la scala stessa.

Illuminazione locali tecnici

Per l'illuminazione dei presenti locali, verranno installati dei corpi illuminanti di tipo stagno, con corpo in polycarbonato e diffusore trasparente, IP65, sorgenti luminose tipo fluorescenti da 2x18W, 1x58W e 2x58W.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante apparecchi con batterie a bordo, così suddivisi:

- per l'illuminazione di base del fabbricato e per le scale, saranno utilizzati i medesimi apparecchi dell'illuminazione ordinaria, dotati di gruppo alimentatore/reattore alimentati da gruppo UPS dedicato all'emergenza;
- per l'illuminazione di base dei locali tecnici si utilizzeranno apparecchi autonomi dedicati all'illuminazione di sicurezza;
- per l'indicazione delle vie di esodo si utilizzeranno apparecchi per segnaletica retroilluminata, dedicati all'indicazione dei percorsi da seguire per l'evacuazione.

L'illuminazione di sicurezza si inserisce automaticamente al mancare della tensione di rete, in tempo breve, si disinserisce altrettanto automaticamente al ritorno della tensione.

La sorgente di emergenza è costituita da batterie incorporate negli apparecchi, di autonomia non inferiore a 60 minuti.

Interruzione generale dell'energia elettrica - sganci di emergenza

In caso di emergenza è previsto l'arresto dell'erogazione dell'energia elettrica per tutto l'impianto del fabbricato, impianti esistenti e impianti zona di ampliamento (non per l'illuminazione di sicurezza); ciò avverrà per mezzo di un pulsante di emergenza esistente, al piano terra.

Condutture elettriche

Le condutture da realizzare saranno conformi alle tipologie ammesse dalla norma CEI 64-8 parte 7. I conduttori da impiegarsi saranno di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas nocivi, a Norma CEI 20-22, di tipo:

N07G9-K: per le porzioni incassate in tubi flessibili o in bubi rigidi a vista o entro controsoffitto;

FG7(O)M1 0,6/1 kV (grado di isolamento 600/1000): per alcuni tratti degli impianti di alimentazione delle appliques e per l'impianto audio, ove da installare su strutture lignee.

Tubazioni, condotti e cassette

A seconda dei diversi ambienti e delle diverse normative applicate i cavi saranno posati entro i seguenti tipi di TUBAZIONI:

Rigide plastiche (per posa in vista – non sottotraccia): pesanti, non propaganti la fiamma, recanti marchio IMQ, piegabili a freddo o a caldo.

Flessibili plastiche (per posa sottotraccia): saranno utilizzati solo i tipi pesanti, recanti il marchio IMQ.

Guaine flessibili (per collegamenti a vista terminali): saranno del tipo con anima in PVC rigido, lisce internamente ed equipaggiate con bocchettoni di raccordo di tipo adatto alla guaina.

Le relative scatole saranno incassate a parete e dotate di coperchi fissati con viti.

Comandi e frutti per interruttori e prese

Il comando degli apparecchi illuminanti avverrà mediante punti accensione luci (detti anche punti comando), con:

interruttori o deviatori inseriti sul conduttore di fase;

pulsanti unipolari a comando di appositi relè passo-passo, questi ultimi inseriti nel quadro elettrico di pertinenza.

I comandi saranno di fabbricazione BTicino o Vimar o equivalenti.

I supporti saranno in materiale isolante. Saranno preferiti frutti e placche lisci e facilmente pulibili.

Le placche saranno in tecnopolimero o altro materiale isolante, a scelta della Direzione Lavori fra quelle in commercio per la serie prescelta.

Le prese a spina ed i frutti di altri impianti non elettrici saranno della medesima serie ed avranno la stessa tipologia di finiture e placche.

Ciascun frutto presa sarà dotato di alveoli schermati.

I punti comando verranno posizionati centralizzando il tutto nel locale guardaroba al piano terra.

Impianto elettrico dell'elevatore

L'impianto elettrico a servizio dell'elevatore non è oggetto di intervento, salvo il suo allacciamento al quadro elettrico bordo macchina generale a mezzo di nuova conduttura.

Impianto di terra

Il dispersore esistente non è individuabile e non se ne conosce la configurazione e la costituzione, anche se probabilmente ancora efficiente. Pertanto si prevede la connessione tra lo stesso impianto e l'impianto di terra nella zona di ampliamento.

L'impianto di terra ed equipotenzialità sarà costituito quindi da:

dispersori di terra esistenti, che si suppone di intercettare e di collegare al collettore di terra del nuovo quadro generale servizi comuni;

dispersori artificiali a picchetto, in acciaio rivestito in rame, di sezione circolare, infissi nel terreno e posti all'interno di propri pozzetti ispezionabili da 40x40 cm, con chiusino in ghisa carrabile. Ogni dispersore sarà segnalato con apposito cartello;

conduttore di terra, che interconnette i dispersori e li collega al collettore principale di terra, costituito da cavo unipolare in rame, isolato, tipo N07V-K, di sezione adeguata;

collettore principale di terra posto all'interno del quadro generale;

collettori secondari di terra, posti all'interno dei quadri di zona o di locale;

conduttori di protezione, per la connessione dei poli delle prese a spina, delle masse degli apparecchi illuminanti di Classe I e delle masse di tutti gli apparecchi utilizzatori di Classe I;

collegamenti equipotenziali delle masse estranee, quali le tubazioni di adduzione idrica o altre masse estranee eventualmente presenti nell'area.

Barriere tagliafiamma

I vari elementi costruttivi avranno una determinata resistenza al fuoco, da mantenere inalterata sotto qualsiasi condizione.

Alcuni dei suddetti elementi saranno attraversati da linee elettriche ed in generale da elementi impiantistici di varia tipologia e funzione.

Al fine di assicurare il mantenimento delle caratteristiche costruttive di tali elementi è prevista la realizzazione di apposite barriere tagliafuoco, con materiali di varia tipologia.

Si elencano di seguito le principali:

Barriera tagliafuoco per attraversamento di pareti e solai mediante canali metallici, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna della canalizzazione e riempimento dell'interno del canale con sacchetti termoespandenti; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120;

Barriera tagliafuoco per attraversamento di pavimenti mediante tubazioni, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna delle tubazioni e riempimento dell'interno dei tubi con sacchetti termoespandenti; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120; per tubi di diametro inferiore a 50 mm si potrà utilizzare un riempimento mediante schiume o analoghi materiali, purché facilmente rimovibili per l'infilaggio di ulteriori conduttori;

Barriera tagliafuoco per attraversamento di pareti e solai mediante tubazioni e vie cavi, costituita da rivestimento con malta cementizia della parte esterna delle vie cavi e riempimento dell'interno con sacchetti termoespandenti o mediante schiume o analoghi materiali, purché facilmente rimovibili per l'infilaggio di ulteriori conduttori; resistenza al fuoco certificata e almeno REI 120.

Protezione contro i contatti indiretti

Interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TT

Al fine di limitare la tensione di contatto (tensione che può assumere una massa o una massa estranea quando si verifica un guasto verso terra) nei limiti previsti dalla normativa (nella fattispecie 50V c.a.), sarà realizzato l'opportuno coordinamento tra il sistema di fornitura dell'energia (TT) e le caratteristiche dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e secondari.

Tale protezione sarà ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione realizzata mediante il coordinamento tra la massima corrente differenziale delle protezioni ed il valore della somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, soddisfacendo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 articolo 413.1.4.2.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione, dovranno essere collegate allo stesso impianto di terra, inoltre dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$R_a I_a \leq 50$

dove:

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

I_a è la più elevata fra le correnti nominali differenziali degli interruttori differenziali installati, misurata in Ampere.

Per ragioni di selettività, potranno essere utilizzati dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo "S" in cascata con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore ad 1 s.

Quando il dispositivo di protezione è contro le sovracorrenti esso dovrà essere:

un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso la deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5s;

un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso la sarà la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.

Nei sistemi di tipo TT è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi:

dispositivi di protezione a corrente differenziale;

dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

La protezione può essere assicurata anche con l'uso di componenti elettrici dei tipi seguenti, che siano stati sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative Norme:

componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);

quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-13/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

In caso di guasti a terra è previsto l'intervento degli interruttori automatici magnetotermici differenziali, per le cui caratteristiche si rimanda agli schemi elettrici allegati.

Protezione contro i contatti diretti

Involucri o barriere e loro grado di protezione IP

Onde evitare contatti diretti con parti attive dell'impianto elettrico, le stesse sono poste all'interno di involucri con grado di protezione adeguato all'ambiente. L'accesso alle parti attive è possibile solo mediante l'impiego di chiavi o di attrezzi.

I gradi di protezione individuati e da adottare sono indicati negli elaborati grafici di progetto.

In particolare, si richiama l'attenzione sui seguenti componenti, che devono avere gradi di protezione differenti dagli altri.

Accessibilità

Saranno garantite per tutti i componenti elettrici, comprese anche le condutture, la manovrabilità, l'ispezione, la manutenzione e l'accesso alle connessioni. Il montaggio dei componenti stessi all'interno degli involucri protettivi o compartimenti non dovrà essere tale da ridurre significativamente lo spazio o la sezione di detti elementi.

Criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti

Identificazione

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente.

Anche le condutture elettriche saranno disposte e contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

I conduttori di neutro saranno contraddistinti dalla colorazione blu chiaro; quelli di protezione ed equipotenziali dal bicolore giallo-verde.

Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno rispondenti alle norme CEI 17-13 o 23-51 a seconda del tipo; tale rispondenza sarà certificata dal costruttore del quadro. Sul quadro sarà posta una targa indicante il nome del costruttore e il numero di identificazione.

La norma prescrive che gli eventuali quadri che si rendessero necessari in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (si intende alle parti attive) siano di tipo ASD (norma CEI 17-13/3). Per i quadri completamente chiusi, cioè senza alcuna possibilità di accesso alle parti

attive, l'uso del quadro consiste nella manovra degli interruttori e dei comandi installati. In tal caso qualunque persona normale che manovri tali dispositivi può essere considerata addestrata a compiere tali operazioni.

Condutture

I cavi che verranno installati per i circuiti di energia saranno dei seguenti tipi:

N07G9-K - unipolare senza guaina, isolato in gomma - non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi

FG7(O)-M1 - unipolare o multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi

FTG10(O)M1 – uni-multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC resistente al fuoco.

I cavi resistenti al fuoco saranno installati per le condutture principali degli impianti di illuminazione di sicurezza e per l'alimentazione della pompa antincendio principale. I cavi resistenti al fuoco saranno installati anche per la conduttura di collegamento del pulsante di sgancio di emergenza al quadro elettrico.

Se necessario, i cavi dei circuiti di energia e quelli dei circuiti di comando e segnalazione potranno fare parte della medesima conduttura a patto che siano isolati per la tensione nominale più elevata. Delle suddette condutture, in questa fase, non è previsto che facciano parte cavi di altri circuiti o servizi. Si ribadisce, comunque, che se nella stessa conduttura saranno presenti circuiti a tensioni diverse, questi saranno isolati per la tensione nominale più alta.

La portata dei conduttori dei cavi è determinata sulla base delle tabelle CEI-UNEL e delle raccomandazioni IEC e in funzione dei dati forniti dal costruttore dei cavi stessi.

Le sezioni minime scelte corrisponderanno alle prescrizioni riportate nella tabella 52E della Norma CEI 64-8/5. Le sezioni dei conduttori dei cavi per energia saranno dimensionate in modo da garantire che la caduta di tensione, fra punto di consegna e punto più sfavorito, sia in pratica inferiore al 4%.

Condutture incassate in strutture non combustibili

Sono previste per i circuiti terminali, compresi i circuiti di comando e l'alimentazione delle prese a spina.

Impianti con condutture in vista

Questa tipologia di condutture è adottata per i locali tecnici, per la scala di sicurezza esterna e per i circuiti in controsoffitto del piano terra.

Le modalità di installazione saranno le seguenti:

condutture in tubo PVC autoestinguente posate in vista, con cavi unipolari aventi conduttori in rame, con giunzioni e derivazioni da realizzare in apposite cassette con gradi di protezione IP44 o superiore, con diametro dei tubi rispondente alle prescrizioni delle norme CEI 64-8

condutture costituite da cavi multipolari con conduttori in rame, installati in vista, senza protezioni meccaniche, in prossimità degli apparecchi utilizzatori a partire dalle rispettive cassette di derivazione fino agli stessi.

Dimensionamento dei cavi

Il dimensionamento dei cavi viene eseguito secondo la norma CEI-UNEL 35024/1 fasc. 3516, in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1.45 I_z$

Per soddisfare alla condizione a) è stato dimensionato ogni cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte: in funzione della corrente I_b è stata scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si è proceduto alla scelta della sezione.

La scelta della sezione è stata fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata del cavo, pertanto, è stata condizionata dalla seguente relazione:

$$I_z \text{ minima} = I_n / k$$

dove il coefficiente k di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale (I_z minima). Gli eventuali paralleli vengono calcolati, nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, etc. (par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate mediante opportuno coefficiente, funzione del numero di paralleli, che tiene conto della prossimità di circuiti).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3 IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Ne deriva che in base a queste normative la condizione b) sarà sempre soddisfatta.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell' I^2t del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

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

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante:

Conduttore in rame e isolato in PVC: $K = 115$

Conduttore in rame e isolato in gomma G: $K = 135$

Conduttore in rame e isolato in gomma etilenpropilenica $K = 143$

G5-G7:

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} I_b (L_c / 1000 V_n) [R_{cavo} \cos \varphi + X_{cavo} \sin \varphi] 100 \quad [\%]$$

dove:

$k_{cdt} = 2$ per sistemi monofase

$k_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo

(unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della R_{cavo} riportate sono riferiti a 80°C, mentre la X_{cavo} è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La $cdt(I_n)$ viene valutata analogamente, ma alla corrente nominale del dispositivo di protezione a monte della conduttura I_n .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

Dimensionamento conduttori di neutro e loro protezione

La norma CEI 64-8 (par. 524.2 e par. 524.3) prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase, 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 conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi 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.

Il criterio adottato consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$S_n = S_f$	se $S_f < 16 \text{ mm}^2$
$S_n = 16 \text{ mm}^2$	se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$
$S_n = S_f / 2$	se $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Nei circuiti monofase gli interruttori automatici (a due poli) potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti; in tal caso al polo protetto deve essere collegato il conduttore di fase. Nei circuiti trifase, ove il neutro abbia sezione ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, il polo di neutro sarà dotato di protezione dalle sovracorrenti.

Dimensionamento conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

determinazione in relazione alla sezione di fase;

determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$S_{pe} = S_f$	Se $S_f < 16 \text{ mm}^2$
$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$	Se $16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$
$S_{pe} = S_f / 2$	Se $S_f > 35 \text{ mm}^2$

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.

Il metodo adottato in questo progetto è il secondo, con il rispetto dei vincoli normativi sulle sezioni minime.

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\Delta T_{\text{cavo}} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\Delta T_{\text{cavo}} (I_n^2 / I_z^2)]$$

esprese in °C.

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

Il coefficiente κ cavo tiene conto del tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Calcolo delle correnti di guasto

Il calcolo delle correnti di guasto ha lo scopo di determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a monte dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

guasto trifase (simmetrico);

guasto fase terra (dissimmetrico).

Per il calcolo si adotta il metodo delle componenti alle sequenze (diretta, inversa e omopolare).

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quelli della utenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad inizializzare i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1;

b) l'impedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20 °C.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Le correnti di cortocircuito minime sono state calcolate come descritto nella norma CEI 11.25 (par 9.3), pertanto tenendo conto che:

la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11.25)

la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3) in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo, precisamente:

isolamento in PVC	$T_{max} = 70^{\circ}\text{C}$
isolamento in G	$T_{max} = 85^{\circ}\text{C}$
isolamento in G5/G7	$T_{max} = 90^{\circ}\text{C}$

Tubi protettivi

Per eventuali nuove installazioni di tubazioni verranno impiegati tubi protettivi in PVC rispondenti alle relative norme di prodotto. Per la posa a vista fino a 2.5 m di altezza dal suolo e per eventuale posa sotto pavimento saranno utilizzati tubi di tipo pesante; per i restanti casi si potranno utilizzare tubi di tipo leggero.

Il diametro interno dei tubi, ove possibile, sarà almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Cassette e connessioni

Le cassette di giunzione e derivazione sono e saranno tutte in PVC, munite di coperchio saldamente fissato, preferibilmente con viti, con grado di protezione non inferiore a IP44.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) verranno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Le giunzioni uniranno cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Non vi saranno giunzioni entro le scatole portafrutto.

Dispositivi di manovra e di protezione

Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti

La scelta delle protezioni è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche elettriche nominali delle condutture e delle correnti di guasto, come sopra detto. In particolare si è tenuto conto delle seguenti grandezze:

corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura

numero dei 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 dall'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 a fine della utenza ($I_{mag\ max}$).

Interruttori differenziali

Gli interruttori differenziali che verranno installati saranno ad intervento istantaneo; essi saranno posti a protezione di tutti i circuiti terminali.

Dispositivi di sezionamento e di comando

Per il sezionamento ed il comando di apparecchi e circuiti saranno rispettati i seguenti principi.

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà sezionabile, avrà cioè un dispositivo di sezionamento per garantire la sicurezza del personale che eseguirà lavori elettrici su parti attive o in vicinanza delle stesse.

Si utilizzeranno interruttori automatici magnetotermici onnipolari, dichiarati idonei al sezionamento dalle relative norme di prodotto o dal costruttore, oppure, ove specificato, si installeranno interruttori di manovra-sezionatori.

I dispositivi di sezionamento, comunque, sono stati scelti e saranno installati in modo da garantire il sezionamento di tutti i conduttori attivi del circuito. Essi saranno chiaramente identificabili mediante etichette indicanti i circuiti su cui saranno installati.

I dispositivi di comando di emergenza saranno ottenuti con una combinazione di apparecchi manovrabili con un'unica azione (pulsante in cassetta con vetro a rompere che agirà su bobina di apertura da montare sul relativo interruttore automatico magnetotermico generale).

Relè per circuiti di illuminazione

I relè passo-passo previsti per il comando dei circuiti di illuminazione avranno le seguenti caratteristiche:

corrente nominale di impiego (In)	16 A (a $\cos\phi = 0.6$)
tensione circuito di potenza	250 V per versione unipolare
numero totale di cicli a carico (durata elettrica)	non inferiore a 100.000
alimentazione bobina	230 V

Misure di prevenzione incendi per condutture elettriche

Le condutture previste dal presente progetto saranno costituite da cavi non propaganti l'incendio rispondenti alle norme CEI 20-22, installati in quantità tali da non superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla norma CEI 20-22. Questa scelta progettuale è intesa ad evitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture stesse.

Le aperture che verranno realizzate per il passaggio delle condutture attraverso elementi costruttivi (pareti, solai, ecc.) dovranno essere otturate mediante barriere tagliafiamma aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per l'elemento perforato, fatta eccezione per i fori di sezione non superiore a 710 mmq.

Calcolo della rete - relazione di calcolo

Il calcolo della rete elettrica e la scelta delle protezioni relative alle varie condutture sono riportati in apposito documento facente parte della documentazione progettuale. Esso contiene:

- i dati della fornitura e dati completi dei carichi ed elenco cavi
- le correnti di guasto immediatamente a valle di ciascuna protezione
- le correnti di guasto minime a valle di ciascuna protezione (in fondo alle linee)
- i valori di picco delle correnti di cortocircuito trifase
- i valori delle impedenze minime e massime per guasti trifase a valle delle utenze
- le correnti per guasto monofase a terra
- i valori delle impedenze per guasti monofase a valle delle utenze
- l'elenco delle protezioni.

Rivelazione e segnalazione incendi

Premessa

Relativamente all'impianto di rivelazione incendi il progetto prevede la predisposizione dell'impianto rivelazione incendi (completo di apparecchiature terminali) al fine di essere in futuro collegato all'impianto generale dell'edificio.

Il sistema di rivelazione d'incendio, di segnalazione manuale e di allarme predisposto sarà costituito dai seguenti componenti e parti:

- loop di rivelazione, distribuiti ai vari piani, ai quali allacciare i rivelatori ed i dispositivi di segnalazione, e da una rete di interconnessione;
- rivelatori puntiformi ottici di fumo e dispositivi ottici ripetitori (per i rivelatori nascosti);
- pulsanti di allarme incendio, dislocati come da elaborati grafici, direttamente allacciati al loop, di tipo indirizzato;
- targhe ottico-acustiche di allarme, che si attivano in caso di rivelazione di incendio.

La progettazione ed il dimensionamento del sistema sono eseguiti con riferimento alla vigente norma UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale 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.

Nel seguito vengono descritti i criteri adottati per la scelta, l'ubicazione, le modalità di posa ed installazione dei rivelatori, dei pulsanti manuali, dei segnalatori di allarme, della centrale di controllo e segnalazione e delle relative reti.

Il posizionamento delle apparecchiature predisposte per l'impianto di rivelazione incendi, sono indicati nelle tavole grafiche progettuali.

Finalità

Il sistema di rivelazione automatica ha la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile.

Il sistema di rivelazione manuale permette la segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dalle persone.

In entrambe i casi lo scopo è di:

segnalare prontamente l'inizio di un incendio in ambienti presidiati o non presidiati;

avviare un tempestivo sfollamento delle persone, e lo sgombero dei beni;

attivare i piani di intervento dei soccorritori, rendendo di conseguenza più rapida ed efficace la loro opera;

attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

L'impianto deve evitare di generare il panico nelle persone presenti ed i falsi allarmi.

Termini e definizioni

Alimentazione

Sorgenti di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e le apparecchiature da essa alimentate.

Essa comprende 2 fonti di alimentazione (elettricità da rete e da batteria tampone).

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

Una o più zone protette dal sistema.

Area specifica sorvegliata

Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura del rivelatore.

Centrale di controllo e di segnalazione:

Dispositivo attraverso il quale il rivelatore può essere alimentato e che:

è utilizzato per ricevere il segnale dei rivelatori, per indicare l'allarme in modo visibile e udibile, per indicare la zona in pericolo;

se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo esterno o azionare un dispositivo di protezione antincendio;

è utilizzato per sorvegliare il corretto funzionamento del sistema e dare una segnalazione ottica ed acustica di guasto, corto circuito, interruzione della linea e guasti del sistema di alimentazione.

Compartimento

Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

Dispositivo di allarme di incendio

Apparecchio acustico e/o visivo, non contenuto nella centrale di controllo e di segnalazione, utilizzato per dare un allarme di incendio (per esempio: sirena o indicatore visivo).

Interconnessioni

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

Punto

Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.

Punto manuale di segnalazione:

Apparecchio che dà luogo manualmente ad allarme (pulsante).

Raggio di copertura

Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.

Rivelatore automatico d'incendio:

Parte di un sistema di rivelazione automatica d'incendio che in continuazione o a frequenti intervalli controlla i fenomeni fisici e/o chimici idonei a rivelare l'incendio nell'area sorvegliata.

Sorveglianza di ambiente

Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.

Sorveglianza di oggetto

Sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto o 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.

Normative di riferimento

UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazioni e di segnalazione manuale d'incendio
UNI EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici. Cavi resistenti al fuoco
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione
CEI EN 50200	Metodo di prova di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

Estensione della sorveglianza

All'interno delle aree sorvegliate, interamente sotto il controllo dell'impianto di rivelazione, sono direttamente sorvegliate dai rivelatori anche le seguenti parti:

- i locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi;
- i vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi;
- i cunicoli, i cavedi, i canali e le passerelle per cavi elettrici;
- i condotti di condizionamento dell'aria;
- i condotti di aerazione e ventilazione;
- gli spazi nascosti sopra i controsoffitti;
- gli spazi nascosti sotto i pavimenti sopraelevati.

Non essendo contenute sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi (ad eccezione di quelli strettamente necessari per l'utilizzazione dei locali), i seguenti spazi/parti non sono direttamente sorvegliati:

- piccoli locali destinati a servizi igienici;
- condotti e cunicoli di sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti dall'incendio ed opportunamente compartimentati;
- gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati in quanto soddisfano tutte le seguenti condizioni
 - hanno altezza minore di 800 mm
 - hanno superficie non maggiore di 100 mq
 - hanno superfici lineari non maggiori di 25 m
 - sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo norma UNI EN 13501-1;
 - non contengono cavi che hanno a che fare con sistemi di emergenza o contengono cavi, che hanno a che fare con sistemi di emergenza, aventi resistenza al fuoco almeno 30 minuti secondo la CEI EN 500200;
- i vani scale compartimentati;
- i vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi facenti parte di compartimenti sorvegliati dal sistema.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori previsti sono conformi alla UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori sono stati presi in considerazione i seguenti elementi di base:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e

la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;

- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma di riferimento;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

Generalità sui criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rivelatori;
- superficie e altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate nel seguito, deve essere installato almeno un rivelatore. Ai fini del presente documento, sono considerate come locali 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, cavedii e passerelle per cavi elettrici;
- condotti di condizionamento dell'aria, condotti di aerazione e di ventilazione;
- spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Le eccezioni sopra dette, nelle quali non sono previsti rivelatori, sono le seguenti, in quanto non contengono sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici, ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime che costituiscono eccezione:

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, che non sono utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti contro l'incendio e opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:

- hanno altezza minore di 800 mm e superficie non maggiore di 100 mq e dimensioni lineari non maggiori di 25 m e sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo la UNI EN 13501-1
- non contengono cavi aventi a che fare con sistemi di emergenza che non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200;
- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi che fanno parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di calore

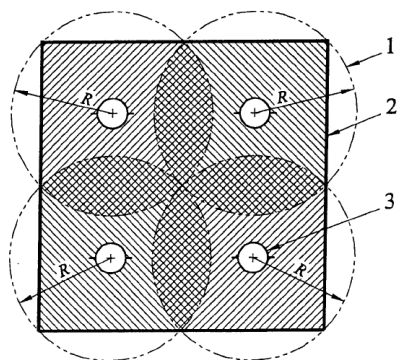
I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5.

La temperatura di intervento dell'elemento statico dei rivelatori previsti è maggiore della più alta temperatura ambiente raggiungibile nelle loro vicinanze.

La posizione dei rivelatori è scelta in modo che la temperatura nelle loro immediate vicinanze non possa raggiungere, in condizioni normali, valori tali da dare origine a falsi allarmi. Pertanto sono state prese in considerazione tutte le installazioni presenti che, anche transitoriamente, possono essere fonti di irraggiamento termico, di aria calda, di vapore, ecc.

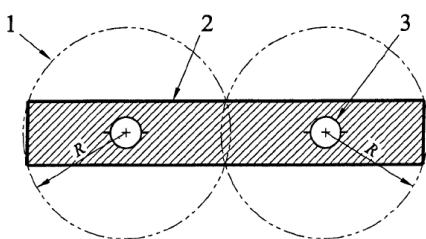
Il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 4,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 8$ m.

Il criterio di corretta installazione per locali aventi lati di dimensioni tra loro simili è riportato nella Figura 1, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 2.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 1 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 2 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti a venti larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

I rivelatori devono essere sempre installati e fissati direttamente sotto il soffitto (o copertura) del locale sorvegliato.

L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere ≤ 8 m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione. Qualora l'aria sia immessa nel locale attraverso soffitti a pannelli forati, ciascun rivelatore deve essere protetto dalla corrente d'aria otturando almeno tutti i fori posti entro il raggio di 1 m attorno al rivelatore stesso.

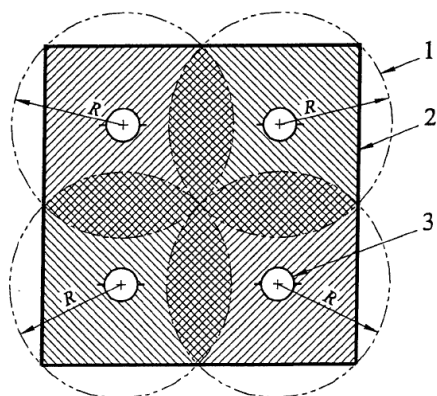
Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate le specifiche della norma UNI 9795, si deve tenere conto delle indicazioni fornite dal fabbricante.

Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

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

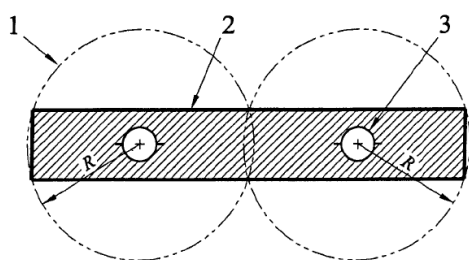
Il soffitto ha inclinazione non maggiore di 20° , pertanto il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 6,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 12$ m.

Il criterio di corretta installazione per locali aventi lati di dimensioni tra loro simili è riportato nella Figura 3, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 4.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 3 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.



- 1 – Area protetta da ciascun rivelatore
- 2 – Locale protetto
- 3 – Rivelatore
- R = raggio di copertura

Figura 4 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti a venti larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm. L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere ≤ 12 m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate all'attività esercitata, può essere maggiore di 50 °C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni.

Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, d'aria calda, di vapore, ecc.

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, è possibile che turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi. Per ridurre tale pericolo si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (per esempio schermi), a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni.

Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alternati su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al di sotto del soffitto (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore rimane comunque conforme a quanto sopra riportato.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;

dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.

I dispositivi acustici che fanno parte della centrale di controllo e segnalazione devono essere conformi alla UNI EN 54-2

I dispositivi acustici distribuiti devono essere conformi alla UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB (A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A).

Alimentazioni

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e di riserva, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, in conformità alla Norma UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

L'alimentazione secondaria è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Quando l'alimentazione primaria va fuori servizio, l'alimentazione secondaria è in grado di sostituirla automaticamente entro 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce nell'alimentazione del sistema alla secondaria.

L'alimentazione primaria sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione di riserva sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza. Essa sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

L'alimentazione di riserva è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo.

Sistema fisso manuale di segnalazione d'incendio

Il sistema di rivelazione d'incendio è completato con un sistema di segnalazione manuale d'incendio costituito da punti manuali di segnalazione, conformi alla UNI EN 54-11.

Il numero di punti manuali è tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni punto della zona sorvegliata con un percorso non maggiore di 30 m (attività a rischio di incendio medio o basso).

Alcuni dei punti di allarme manuali di segnalazione saranno installati lungo le vie di uscita, mentre risultano installati in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza.

Tutti i punti di segnalazione manuale saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad una altezza compresa tra 1,0 e 1,6 m. Essi saranno alloggiati entro apposite custodie dotate di protezione contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento sarà possibile individuare sul posto il punto manuale di segnalazione azionato, per mezzo della rottura della protezione frangibile o di un sigillo.

Presso tutti i punti manuali di segnalazione saranno riportate, su un apposito avviso chiaro e intellegibile, le istruzioni per l'uso.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (UNI 7546-16).

Elementi di connessione via cavo

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i punti manuali, la centrale di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitrice remote di allarme, gli eventuali azionamenti di installazioni fisse antincendio, le eventuali apparecchiature accessorie.

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici ed avranno caratteristiche come indicate dal fabbricante del sistema di rivelazione incendi. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mmq.

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

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello.

Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve 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.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI6 4-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure

c) con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessione, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici, in particolare da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

Dimensionamento dei cavi

Il dimensionamento dei cavi è a carico del fornitore delle apparecchiature e dipende dalle caratteristiche delle stesse.

I cavi devono in ogni caso essere dimensionati in conformità a quanto disposto dalla norma UNI 9795, dalle norme di buona tecnica e a regola d'arte.

Operazioni di verifica del sistema e documentazione

Al momento della consegna dell'impianto, al termine dei lavori, saranno eseguite le prove atte a dimostrare il buon funzionamento del sistema e verrà rilasciato un resoconto di prova e di conformità dell'installazione alla UNI 9795 ed al progetto esecutivo.

Sarà rilasciata la dichiarazione di conformità di esecuzione a regola d'arte, completa di allegati obbligatori e manuali.

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

le istruzioni di funzionamento;

le istruzioni di manutenzione;

la dichiarazione che l'intera installazione è stata dimensionata in conformità alla UNI 9795;
la dichiarazione del produttore delle apparecchiature sulla conformità delle stesse alla UNI EN 54 ed ai requisiti della UNI 9795.

La verifica comprende le seguenti operazioni:

accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;

controllo che i componenti siano conformi alla UNI EN 54;

controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;

esecuzione delle prove di funzionamento, attivando uno per uno tutti i rivelatori ed i punti manuali ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria;

controllo dell'azionamento degli avvisatori di allarme esterno, delle stazioni ricevitrici remote di allarme, delle installazioni fisse antincendio;

controllo della funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni conformemente a quanto specificato nell'apposito capitolo.

APPENDICE A - Variabili nei calcolo della rete elettrica

P_{tot}: potenza attiva totale, calcolata a corrente nominale e $\cos\phi$ unitario. kW

P_n: potenza attiva nominale; kW

Q_n: potenza reattiva nominale; kVAR

Cos ϕ : fattore di potenza nominale;

Coeff.cont: fattore di contemporaneità;

Coeff.uti: fattore di utilizzo;

V_n: tensione nominale; V

I_b: corrente di impiego; A

I_n: corrente nominale della protezione a monte; A

I_z: corrente ammissibile del cavo di fase; A

L_c: lunghezza del cavo; m

N°circ.: numero di cavi o circuiti in prossimità;

T_{amb}: temperatura ambiente (del terreno per posa interrata); °C

k: coefficiente di declassamento complessivo del cavo (tabelle di posa riferite a IEC 448);

k₁: coefficiente di declassamento del materiale conduttore cavo (rame o alluminio);

k₂: coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;

k₃, k₄: coefficienti di declassamento per posa ravvicinata (tabelle di posa IEC 364);

k₀: coefficiente di declassamento del materiale conduttore cavo (rame o alluminio);

k₁: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata in aria;

k₂: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata direttamente interrata;

k_3 : coefficiente di declassamento per posa ravvicinata interrata in tubi o cunicoli;
 k_4 : coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;
 k_5 : coefficiente di declassamento della temperatura del terreno;
 $I_z N$: portata del conduttore di neutro; A
 $I_z PE$: portata del conduttore di protezione; A
 $K^2 \cdot S^2 F$: integrale di Joule dei conduttori di fase; A²s
 $K^2 \cdot S^2 N$: integrale di Joule del conduttore di neutro; A²s
 $K^2 \cdot S^2 PE$: integrale di Joule del conduttore di protezione; A²s
 $Cdt(I_b)$: caduta di tensione parziale calcolata alla corrente I_b e $\cos \phi$ nominale; %
 $Cdt(I_n)$: caduta di tensione parziale calcolata alla corrente I_n e $\cos \phi$ nominale; %
 Cdt_{tot} : caduta di tensione totale calcolata alla corrente I_b e $\cos \phi$ nominale; %
 $T_c(I_b)$: temperatura cavo calcolata alla corrente I_b ; °C
 $T_c(I_n)$: temperatura cavo calcolata alla corrente I_n ; °C
 $I_z F / I_z N$: rapporto tra portata conduttore di fase e conduttore di neutro;
 $I_z F / I_z PE$: rapporto tra portata conduttore di fase e conduttore di protezione;
 $I_{mag\ max}$: corrente magnetica massima pari alla minima corrente di guasto a valle; A
 $I_{max\ m}$: massima corrente di guasto a monte, potere di interruzione minimo richiesto; kA
 $R_0 l$: resistenza a sequenza omopolare dell'utenza; m Ω
 $X_0 l$: reattanza a sequenza omopolare dell'utenza; m Ω
 $R_0 fl$: resistenza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; m Ω
 $X_0 fl$: reattanza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; m Ω
 R_{dl} : resistenza a sequenza diretta dell'utenza; m Ω
 X_{dl} : reattanza a sequenza diretta dell'utenza; m Ω
 R_{dfl} : resistenza a sequenza diretta a valle dell'utenza; m Ω
 X_{dfl} : reattanza a sequenza diretta a valle dell'utenza; m Ω
 Z_{kmin} : impedenza minima di guasto trifase a valle dell'utenza; m Ω
 Z_{kmax} : impedenza massima di guasto trifase a valle dell'utenza; m Ω
 Z_{smin} : impedenza minima di guasto fase terra a valle dell'utenza; m Ω
 Z_{smax} : impedenza massima di guasto fase terra a valle dell'utenza; m Ω
 I_{kmin} : corrente minima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
 I_{kmax} : corrente massima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
 I_p : corrente di picco in cortocircuito trifase; kA
 I_{k1min} : corrente minima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
 I_{k1max} : corrente massima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
 I_{p1} : corrente di picco in cortocircuito fase terra; kA
 I_{th} : corrente di taratura della protezione termica; A

Imag: corrente di taratura della protezione magnetica; A
Icn: potere di interruzione riferito alla tensione nominale; kA
Idn: corrente di taratura della protezione differenziale; A
Rpolo: resistenza per polo; m Ω
Xpolo: reattanza per polo; m Ω

Impianto di diffusione sonora EVAC

Relativamente all'impianto diffusione sonora il progetto prevede la predisposizione dell'impianto (completo di apparecchiature terminali) al fine di essere in futuro collegato all'impianto generale dell'edificio.

Il di diffusione sonora evac predisposto sarà costituito dai seguenti componenti e parti:

- n.2 linee di distribuzione per ogni piano, ai quali allacciare i diffusori sonori alternandoli sulle due linee;
- diffusori sonori ad incasso;

L'impianto di diffusione sonora dovrà essere realizzato al solo scopo di trasmettere messaggi d'allarme (o comunque annunci parlati) e dovrà fare capo a scatola di derivazione principale.

I diffusori dovranno essere del tipo a plafoniera ad incasso, provvisti di fondelli antifiamma in acciaio, particolarmente indicati per la diffusione di messaggi d'allarme. I cavi per il collegamento dei diffusori dovranno essere del tipo resistente al fuoco per almeno 3 ore.

In particolare l'impianto dovrà essere previsto ai vari piani dell'edificio nelle parti comuni.

Il posizionamento delle apparecchiature predisposte per l'impianto di diffusione sonora, sono indicati nelle tavole grafiche progettuali.

La progettazione ed il dimensionamento del sistema sono eseguiti con riferimento alla vigente norma EN60849 "Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza".