



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 settembre 2015

COMMESSA n. 1169/397

SCALA

PROGETTO TAV.

RTE

Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli - Lotto 4 -
Progetto definitivo

OGGETTO

Impianti Elettrici Relazione Tecnica Specialistica

DITTA

Università degli Studi di Padova

COLLABORATORI

prodotto da/elaborazione grafica: TFE Ingegneria

nome file: 1311D01RTE.pdf

revisione n.	data:	descrizione:	redatto	verificato	approvato
00	07/2015	prima emissione			
01	09/2015	emissione per approvazione			

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 quarto 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 ristrutturazione dell'ala nord del piano terra ed il completamento della infrastruttura impiantistica dell'edificio. Saranno completate le centrali termo frigorifere e costruita una nuova cabina di trasformazione dell'energia elettrica da media tensione a bassa tensione.

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

IMPIANTI ELETTRICI

- Realizzazione nuova cabina di consegna Enel;
- Realizzazione nuova cabina di trasformazione MT-BT;
- Realizzazione impianto di illuminazione ordinaria zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto di illuminazione di emergenza zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto forza motrice zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto rivelazione incendi zona di ampliamento completa di apparecchiature;
- Realizzazione impianto diffusione sonora zona di ampliamento completa di apparecchiature;
- Realizzazione impianto fonia dati zona di ampliamento completa di apparecchiature;
- Realizzazione impianto fonia dati zona di ampliamento completa di apparecchiature;
- Realizzazione predisposizione impianto antintrusione zona di ampliamento;
- Realizzazione impianto chiamata dai Wc disabili 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 descrittiva del progetto definitivo
- disciplinare descrittivo prestazionale
- calcoli preliminari di progetto
- stima del progetto definitivo
- elenco prezzi unitari
- n. 6 elaborati grafici, come da lista sotto riportata:

NUM.	TITOLO
E01	Pianta cabina MT-BT
E02	schema a blocchi della rete elettrica - stato di fatto
E03	schema a blocchi della rete elettrica - stato di progetto
E04	distribuzione canali pianta piano interrato e piano terra
E05	impianto di illuminazione piano interrato e piano terra
E06	impianti speciali piano interrato e piano terra
E07	schema a blocchi impianto rivelazione incendi
E08	schema a blocchi impianto antintrusione
E09	schema a blocchi impianto diffusione sonora
E10	schema a blocchi rete fonia dati
E11	schema a blocchi luci di emergenza
E12	schemi quadri elettrici
E13	impianto di illuminazione piano primo
E14	impianti speciali piano primo

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 test 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
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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 (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente	2000
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 U ₀ /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 U ₀ /U di 0,6/1 kV	2009

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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.)	
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali Rimane in vigore fino al 13-1-2014	2006
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 13-1-2014	2011
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 Rimane in vigore fino al 2-1-2014	2006
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 2-1-2014	2011
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 Rimane in vigore fino al 20-12-2013	2006
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 In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 20-12-2013	2011
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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
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

Norma	Titolo	Anno
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 10,0 lx

illuminazione ordinaria bar 150-200 lx

illuminazione locali tecnici 200-300 lx

....illuminazione vano scala e corridoio 100-150 lx

Area espositiva 300 lx

Dati elettrici generali:

fornitura da rete pubblica in MT

tensione di alimentazione 20/24 kv - 400/230V trifase+N

frequenza 50 Hz

sistema elettrico TN-S

cadute di tensione massime rete di distribuzione 1,5 %

cadute di tensione massime rete secondaria e

terminale

cadute di tensione massime totali 4,0 %

margine di sicurezza assunto sulla portata dei cavi	10 %
margine 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 dell'edificio sarà installato all'interno del nuovo locale misure al piano terra come indicato nelle tavole grafiche allegate.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di media tensione 20-24KV e trasformata in sistema trifase (TN-S) a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

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:

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 ...

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 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).

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

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

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.

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

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.

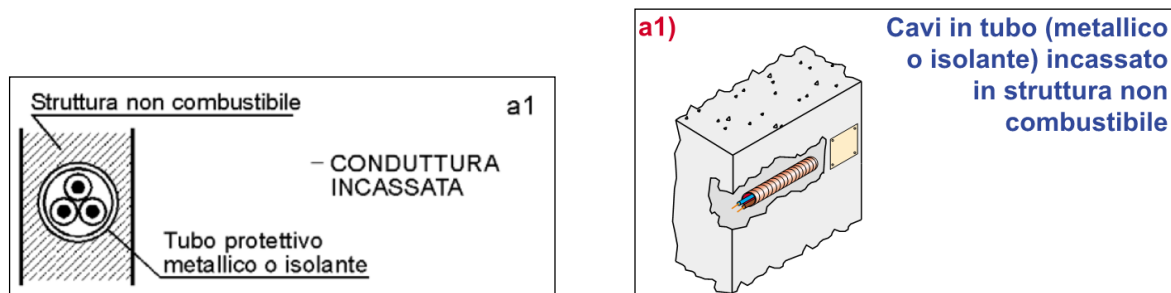
Come previsto in 751.04.2.5 i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedere 521.5). Ciò è ottemperato in quanto i cavi previsti, ad eccezione 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.

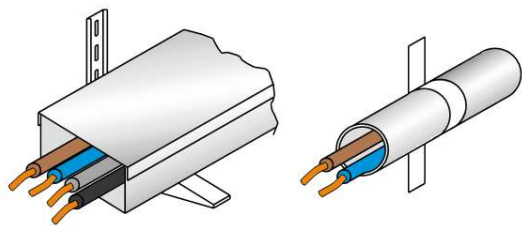
Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

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.

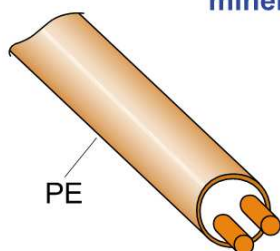
a2) Cavi in tubo, o canale, metallico con grado di protezione \geq IP4X



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

a3)

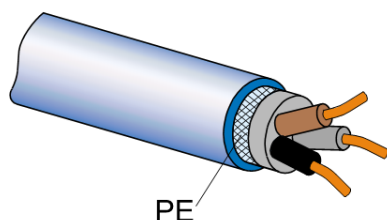
**Cavi ad isolamento
minerale (senza guaina
esterna isolante)**



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)

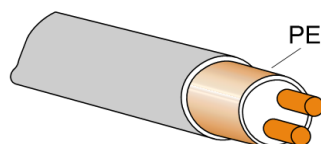
**Cavo multipolare a vista
con conduttore di
protezione concentrico**



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)

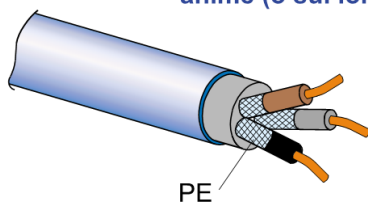
**Cavo ad isolamento minerale
a vista (con guaina isolante esterna)**



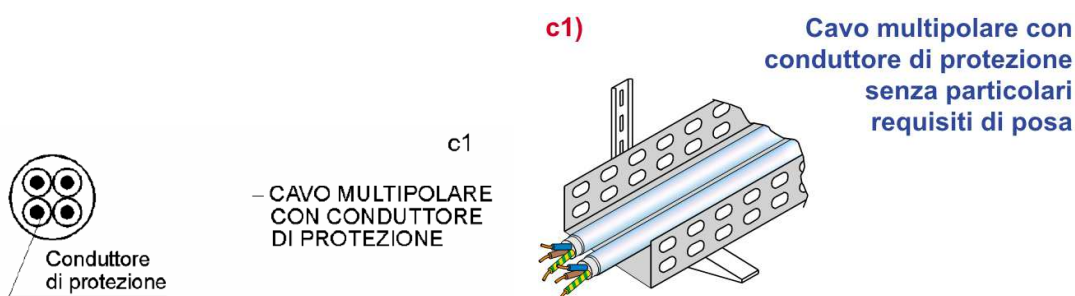
b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste).

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);



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

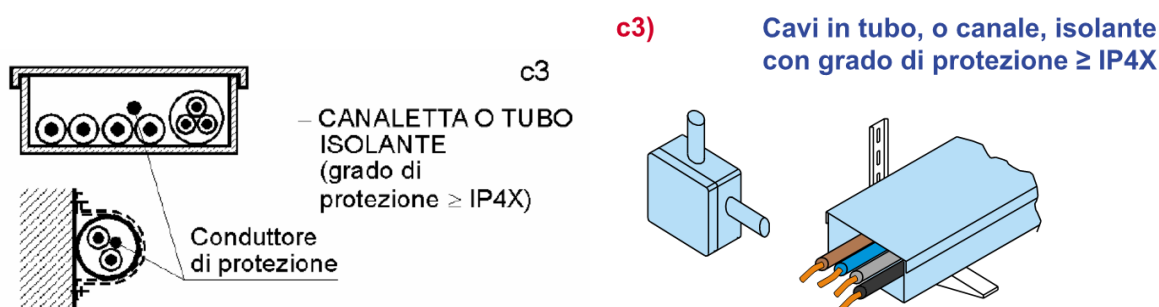
- costruiti con materiali isolanti;
- installati in vista (non incassati);
- con grado di protezione almeno IP4X.

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 $I_{dn} = 30$ 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 previsto archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno agli apparecchi medesimi 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.

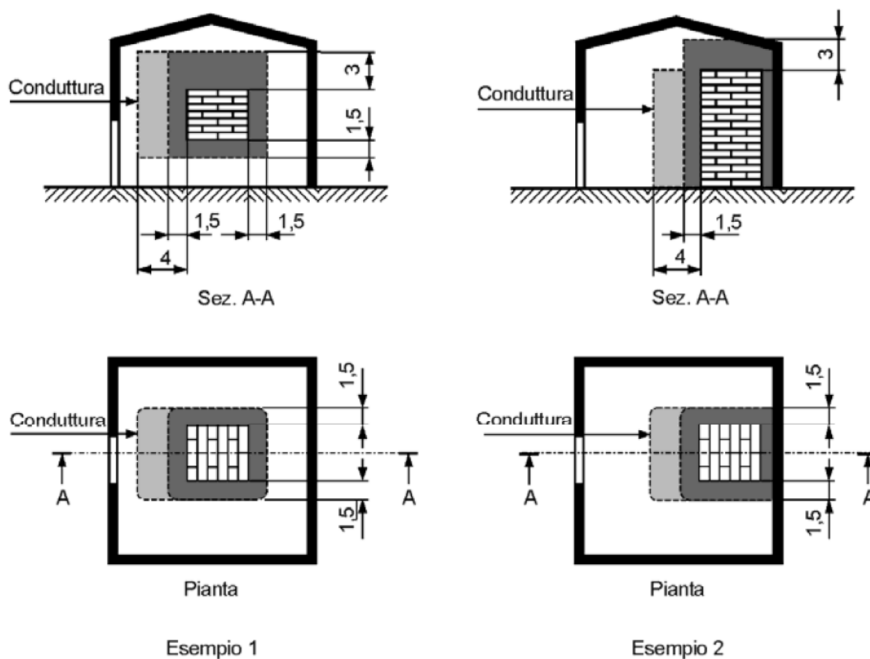
Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i 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 condotta.

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

Per i livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie si rimanda alla relazione di calcolo facente parte del presente progetto.

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

Per i livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie si rimanda alla relazione di calcolo facente parte del presente progetto.

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 una nuova cabina di consegna Enel e una nuova cabina di trasformazione MT-BT lato utente, come da elaborati grafici.

Quadri elettrici

Quadro generale di bassa tensione (QGBT)

Il quadro generale di bassa tensione QGBT è alimentato direttamente dal trasformatore MT/BT. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare il quadro generale di edificio piano terra, il quadro ausiliari di cabina e le utenze meccaniche del piano copertura.

Esso è posto al piano primo entro il locale cabina di trasformazione MT-BT.

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 di edificio piano terra (Q.GPT)

Il quadro generale di edificio piano terra sarà ubicato all'interno della cabina di trasformazione MT-BT al piano primo, sarà in materiale metallico e chiuso a chiave.

Dal quadro generale saranno alimentati tutti i quadri di edificio esistenti, il quadro servizi comuni e il futuro gruppo di continuità assoluta.

Dal quadro stesso verranno alimentati tutti i circuiti di illuminazione e forza motrice del piano terra e della sala al piano primo, oggetto di intervento di ristrutturazione nel presente progetto.

Quadro elettrico servizi comuni (Q.SC)

Il quadro generale servizi comuni (ampliamento, facente parte di altro appalto) 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 risulta ubicato al piano copertura (facente parte di altro appalto), 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 ausiliari di cabina (Q.AUX)

Il quadro verrà ubicato all'interno della cabina.

Esso alimenterà i circuiti ausiliari della cabina stessa e sarà alimentato dal quadro generale di bassa tensione. Il quadro sarà realizzato in materiale isolante, con porta trasparente chiuso a chiave.

Quadro sotto-centrale termica (Q.SCT)

Il quadro verrà ubicato all'interno della sotto-centrale al piano interrato (facente parte di altro appalto) e sarà alimentato dal quadro generale servizi comuni 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.

Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza

Per la posizione e la tipologia dei corpi illuminanti di seguito descritti, si rimanda alle tavole grafiche progettuali allegate alla presente.

Illuminazione aree espositive

Per l'illuminazione delle aree espositive, verranno installati dei corpi illuminanti orientabili a proiettore fissati su binari luci sospesi o installati ad incasso nel controsoffitto, sorgente luminosa a led da 25W, atti a creare vari effetti luminosi.

Tali apparecchi verranno installati in prossimità delle opere da illuminare, oltre a creare una illuminazione generale e per le pulizie/manutenzioni..

Illuminazione bar

Per l'illuminazione del bar verranno installati dei corpi illuminanti a sospensione con diametro 600mm, lampada led da 55W installati in varie altezze.

Illuminazione corridoio

Per l'illuminazione del corridoio, verranno installati dei corpi illuminanti installati ad incasso a soffitto con sorgente luminosa a led da 6.6W, completi di lente di emissione 20°.

Illuminazione servizi igienici

Per l'illuminazione dei servizi igienici, verranno installati dei corpi illuminanti installati ad incasso a soffitto con sorgente luminosa a led da 6.6W, completi di lente di emissione 40°.

Illuminazione locali tecnici

Per l'illuminazione dei presenti locali, verranno installati dei corpi illuminanti di tipo stagno, con corpo in policarbonato 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 o alimentati da gruppo soccorritore centralizzato;
- 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 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.

Interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TN

Tale protezione sarà ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione, realizzata tramite il coordinamento tra la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione e l'impedenza dell'anello di guasto, che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente. Secondo quanto sopra riportato dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 41.A della norma CEI 64-8 in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti specificati nell'articolo 413.1.3.4 oppure, nelle condizioni specificate dalla norma CEI 64-8 articolo 413.1.3.5, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s. Con

l'utilizzo di dispositivi differenziali dove la corrisponde alla corrente differenziale nominale del dispositivo di protezione.

- U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

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.

Nei sistemi di tipo TN 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 di Classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-113/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

La protezione contro i contatti indiretti per guasto lato MT sarà ottenuta realizzando un adeguato impianto di terra di cabina; il valore di resistenza di terra dovrà essere coordinato con la corrente di guasto a terra e il tempo di intervento delle protezioni ENEL secondo quanto indicato nella Norma CEI 11-1 paragrafo 9.2.4.2 in riferimento alla figura 9.1 “Tensioni di contatto ammissibili U_{tp} per correnti di durata limitata”.

Impianto di terra e guasti lato MT nei sistemi TN

L'impianto di terra è esistente ed è costituito da dispersori a croce in FeZn, 50x50x5 mm, posti entro appositi pozzetti, interconnessi tra loro ed ai ferri delle fondazioni degli edifici tramite corda nuda di rame di sezione 35 mm² o cavo di terra N07V-K giallo-verde sezione 1x35mmq.

L'impianto è collegato, tramite cavo N07V-K giallo-verde sezione 2x(1x50)mm², al collettore di terra principale (EQ1 costituito da sbarra in rame sezione 80x5mm²) posto entro il quadro elettrico generale di bassa tensione QGBT.

Dalla documentazione in possesso del Committente (allagata alla presente relazione) e in particolare “modello B di verifica impianto di terra” redatto dall'ISPESL nel 1995, risulta un valore della resistenza di terra dell'edificio di 0,20 Ω .

Al collettore di terra principale, posto entro quadro QGBT, sono attualmente collegati:

- i centri stella dei trasformatori, tramite cavo FG7R 1x120 mm² (nastrato giallo-verde agli estremi);

- i collettori di terra secondari EQ2 e EQ3 (sbarra in rame sezione 30x5mm²), posti entro box trasformatori, tramite cavo N07V-K giallo – verde di sezione 1x50mmq. A tali collettori risultano inoltre essere collegati: il collettore di terra del quadro di media tensione (costituito da sbarra in rame di sezione 25x3mm²); carcasse trasformatori; box trasformatori; masse estranee quali telaio metallico porta di accesso locale cabina, ecc.; schermi dei cavi di media tensione di collegamento dei trasformatori e di quadro di media tensione; ferri di fondazione del cemento armato del locale cabina.

Si dovrà prevedere il parziale adeguamento dell'impianto di terra esistente di cabina in relazione allo spostamento e adeguamento dei trasformatori esistenti e in particolare:

- installazione di nuovi collettori di terra secondari EQ2 e EQ3, costituito da barra in rame di sezione minima 50x5 mm², per l'attestazione delle masse e masse estranee relativamente all'area box trasformatori e in particolare si dovranno collegare: carcasse trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); box trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); masse estranee quali telaio metallico porta di accesso locale cabina, ecc. (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); schermi dei cavi di media tensione di collegamento dei trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 16mmq); ferri di fondazione del cemento armato del locale cabina (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq);
- cavi di terra di interconnessione collettore di terra principale EQ1, entro quadro QGBT, e collettori di terra secondari e in particolare: collettore di terra EQ2 box trasformatore TR1 (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq); collettore di terra EQ3 box trasformatore TR2 (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq); collettore di terra EQ4 nuovo quadro di media tensione QMT (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq);
- collegamenti all'interno del quadro generale di bassa tensione dei conduttori di terra (cavi N07V-K giallo – verde da 120mmq), delle linee in bassa tensione di collegamento dei trasformatori al quadro QGBT, al collettore di terra principale EQ1.

Essendo l'impianto di distribuzione di tipo e TN-S è previsto che le linee di distribuzione principali abbiano un conduttore di protezione di sezione atta a garantire, in caso di guasto a terra, il necessario coordinamento con le protezioni.

Tutta la viteria e la bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo, le superfici di contatto se in rame dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Tutti gli utilizzatori verranno collegati a terra mediante conduttori di protezione facenti parte della formazione dei cavi di alimentazione e quindi faranno capo, con esse, al relativo quadro.

L'impianto di terra dovrà avere un valore di resistenza totale tale da essere coordinato con la corrente di guasto a terra ed il tempo di intervento delle protezioni previste dall'ente distributore Enel nella propria cabina di media tensione alimentante l'impianto elettrico dell'edificio.

In particolare nella lettera inviata dall'Enel (vedasi documento allegato alla presente relazione), sono indicate le seguenti informazioni:

- stato del neutro: isolato
- massima corrente convenzionale per guasto monofase a terra (I_F): 200 A
- tempo di intervento delle protezioni per guasto a terra: 0,69 s
- corrente di cortocircuito trifase: 12,5 kA.

Dai valori sopra elencati ($I_F = 200$ A e $t = 0,69$ s) e in relazione quanto indicato nella norma CEI 11-1 (tabella C-3 “Valori calcolati della tensione di contatto U_{Tp} ammissibile in funzione della durata t_F del guasto” e figura 9.1 “Tensioni di contatto ammissibili U_{Tp} per correnti di durata limitata”) e dalla norma CEI 0-16 RTC (art. 8.5.5.1 “Impianto di terra sotteso dall'impianto di consegna – dimensionamento”) si ricava che per un tempo di interruzione del guasto a terra di 0,69 s la tensione di contatto ammissibile è di circa 134 V e quindi il valore della resistenza di terra dell'impianto in oggetto dovrà essere:

$$R_T \leq U_{Tp} / I_E = 134 / 140 \leq 0,957 \, \Omega$$

dove

- $I_E = I_F \times 0,7 = 200 \times 0,7 = 140$ A (da norma CEI 0-16).

Il valore di resistenza di terra calcolato sopra risulta essere superiore al valore della resistenza di terra dell'impianto misurata dall'ISPESL di 0,20 Ω nell'anno 1995.

Dovrà comunque essere verificato nuovamente l'impianto di terra e misurato il suo valore di resistenza, riattivando la procedura di cui al D.P.R. n.462/2001.

Altre misure (isolamento classe II o equivalente)

Quale ulteriore misura di protezione da contatti indiretti si prevede di installare apparecchi isolati in Classe II.

Detti apparecchi sono previsti:

- per l'impianto di illuminazione ordinaria;
- nei servizi igienici;
- nei locali doccia.

Le parti metalliche interne dei suddetti componenti non devono essere collegate all'impianto di terra.

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 G5-G7:	K= 143

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 condotta 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:

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

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

esprese in °C.

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

Il coefficiente α 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 (I_n)	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 realizzazione dell'impianto rivelazione incendi (completo di apparecchiature terminali) dimensionato per collegare in futuro, tutte le apparecchiature dell'intero edificio.

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

- centrale di rivelazione incendi ampliabile;
- alimentatori
- 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

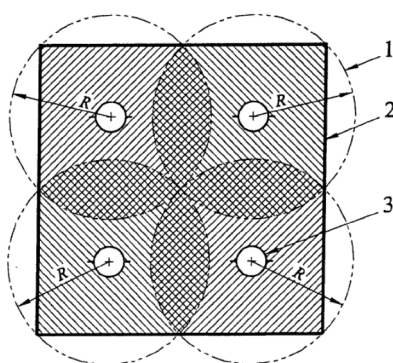
I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5.

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.

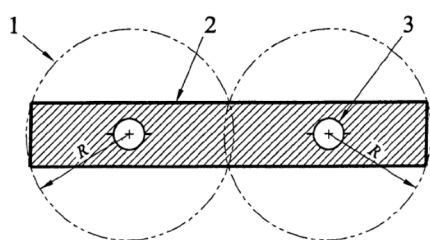
Il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 4,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 8$ m.

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.

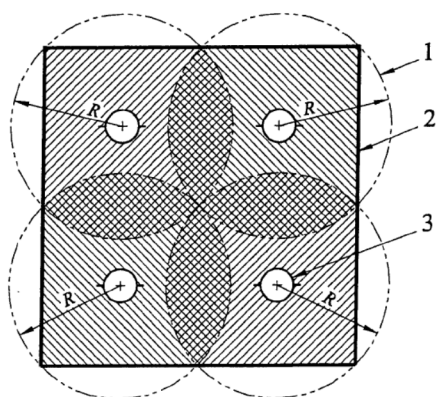
Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate le specificazioni della norma UNI 9795, si deve tenere conto delle indicazioni fornite dal fabbricante.

Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

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

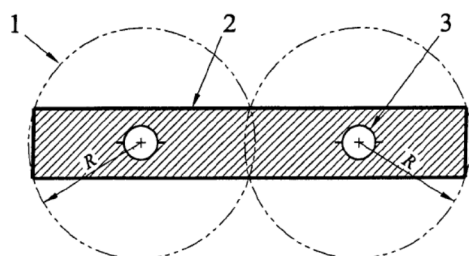
Il soffitto ha inclinazione non maggiore di 20° , pertanto il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 6,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 12$ m.

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 CEI 64-8 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 $\cos\varphi$ 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;
Tamb: 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;
k3: coefficiente di declassamento per posa ravvicinata interrata in tubi o cunicoli;
k4: coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;
k5: coefficiente di declassamento della temperatura del terreno;
Iz N: portata del conduttore di neutro; A
Iz PE: portata del conduttore di protezione; A
K²·S² F: integrale di Joule dei conduttori di fase; A²s
K²·S² N: integrale di Joule del conduttore di neutro; A²s
K²·S² PE: integrale di Joule del conduttore di protezione; A²s
Cdt(Ib): caduta di tensione parziale calcolata alla corrente Ib e cosφ nominale; %
Cdt(In): caduta di tensione parziale calcolata alla corrente In e cosφ nominale; %
Cdt tot: caduta di tensione totale calcolata alla corrente Ib e cosφ nominale; %
Tc(Ib): temperatura cavo calcolata alla corrente Ib; °C
Tc(In): temperatura cavo calcolata alla corrente In; °C
IzF/IzN: rapporto tra portata conduttore di fase e conduttore di neutro;
IzF/IzPE: 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
R0l: resistenza a sequenza omopolare dell'utenza; mΩ
X0l: reattanza a sequenza omopolare dell'utenza; mΩ
R0fl: resistenza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; mΩ
X0fl: reattanza a sequenza omopolare a valle dell'utenza; mΩ
Rdl: resistenza a sequenza diretta dell'utenza; mΩ
Xdl: reattanza a sequenza diretta dell'utenza; mΩ
Rdfl: resistenza a sequenza diretta a valle dell'utenza; mΩ
Xdfl: reattanza a sequenza diretta a valle dell'utenza; mΩ
Zkmin: impedenza minima di guasto trifase a valle dell'utenza; mΩ
Zkmax: impedenza massima di guasto trifase a valle dell'utenza; mΩ

Zsmin: impedenza minima di guasto fase terra a valle dell'utenza; m \square
Zsmax: impedenza massima di guasto fase terra a valle dell'utenza; m \square
Ikmin: corrente minima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
Ikmax: corrente massima di cortocircuito trifase a valle dell'utenza; kA
Ip: corrente di picco in cortocircuito trifase; kA
Ik1min: corrente minima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
Ik1max: corrente massima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA
Ip1: corrente di picco in cortocircuito fase terra; kA
Ith: 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 \square
Xpolo: reattanza per polo; m \square

Impianto di diffusione sonora EVAC

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 una centrale di diffusione sonora situata presso il locale tecnico del piano terra (guardaroba).

Dovrà anche essere fornita una idonea base microfonica. I diffusori dovranno essere del tipo a plafoniera, 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.

La realizzazione dell'impianto (completo di apparecchiature terminali) dimensionato per collegare in futuro, tutte le apparecchiature dell'intero edificio.

Il sistema dovrà essere in grado di gestire diverse zone di diffusione sonora e annunci da sorgenti musicali.

L'impianto dovrà essere costituito da:

- rack apparati attivi con amplificatore, sorgenti musicali e selettore di zona; posto al piano terra all'interno del locale server.
- n.1 base microfonica per annunci; posta nel locale della centrale;
- diffusori sonori a vista da parete o da soffitto a seconda dell'ambiente;

Il posizionamento dei diffusori sonori, del rack di impianto e della base microfonica e le modalità dei collegamenti sono indicati nelle tavole grafiche progettuali.

Impianto antintrusione

Premessa

L'impianto antintrusione verrà predisposto (scatole e tubazioni vuote) e sarà costituito dai punti per la predisposizione dei seguenti futuri componenti e parti:

- una centrale di controllo e gestione, con tastiera di programmazione e di attivazione dell'impianto;
- linee di rivelazione, distribuite ai vari piani, alle quali allacciare i rivelatori, e rete terminale di interconnessione, come indicata nello schema dell'impianto;
- rivelatori volumetrici;
- targhe ottico-acustiche di allarme, che si attivano in caso di rivelazione d'intrusione;
- alimentatore ausiliario;
- concentratori a più ingressi per la connessione dei rivelatori al loop.
- Tastiere di comando e programmazione impianto;

Il sistema risponde alle norme CEI CT 79.

Scopo

L'installazione del sistema ha la funzione di rivelare e segnalare eventuali intrusioni nell'edificio in orari di non occupazione.

Definizioni

Rivelatore volumetrico:

Parte di un sistema antintrusione che in continuazione controlla i fenomeni fisici idonei a rivelare movimenti e presenza nel volume controllato.

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;
- se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo;
- 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.

Dispositivo di allarme intrusione:

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

Alimentazioni:

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).

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.

Normative di riferimento

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

Modalità di funzionamento

La rivelazione dell'intrusione è attivata mediante il controllo della presenza e del movimento; al superamento di un valore predeterminato di soglia si origina la segnalazione di allarme.

L'impianto è attivo durante gli orari ed i giorni programmati; per i restanti periodi è in funzione, non fornisce segnali di allarme intrusione, ma solo di anomalia.

Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori previsti sono del tipo "a doppia tecnologia", posizionati in modo da includere nei volumi complessivamente sorvegliati tutti i luoghi di possibile intrusione e passaggio di persone.

Criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori sono posizionati in modo che i loro raggi di rivelazione coprano in modo ottimale il volume di sorveglianza assegnato. Allo scopo i rivelatori sono orientabili in senso orizzontale e verticale.

Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è ubicata al piano terra come da tavole grafiche allegate. La centrale è ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dalle manomissioni, tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza.

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

- è sorvegliato da rivelatori volumetrici e sarà presidiato nelle ore di apertura;
- è situato in vicinanza di un ingresso al complesso sorvegliato;
- è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;
- le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

Il sistema è destinato solo a segnalare l'allarme e non prevede l'azionamento di installazioni fisse.

La centrale è compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le funzioni supplementari ad essa richieste, come la trasmissione di allarmi a distanza.

La centrale riceve i segnali provenienti dai rivelatori e consente di individuare separatamente la provenienza dei segnali.

La centrale sarà in grado di ricevere ed interpretare simultaneamente i segnali provenienti da tutti i rivelatori.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti saranno facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione e sostituzione dovranno poter essere eseguite in loco.

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

- la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme;
- istruzioni da seguire in caso di allarme;
- descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;
- registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

Avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

- avvisatore di allarme interno, posto nella centrale di controllo ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale;
- avvisatori di allarme esterno, alimentati mediante alimentatori ausiliari della centrale di rivelazione come indicato nelle tavole grafiche di progetto.

Gli avvisatori di allarme esterni saranno costruiti con componenti di caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare.

Le segnalazioni acustiche e/o ottiche degli avvisatori di allarme esterni saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

Alimentazioni

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema.

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.

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 secondaria sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza.

L'alimentazione secondaria è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo. Il gruppo di ricarica delle batterie deve essere automatico ed in grado di riportare le batterie ad almeno l'80% della capacità nominale in 24 ore, qualunque sia la loro condizione di carica.

Interconnessioni

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i concentratori, la centrale di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitori remote di allarme, le eventuali apparecchiature accessorie.

Le interconnessioni saranno eseguite con cavi in canale metallico ed entro tubi in vista ed incassati.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e le derivazioni, previste in apposite scatole, valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8.

Azionamento dell'allarme da parte dell'impianto di rivelazione

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori determinerà sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme intrusione nella centrale di controllo e segnalazione.

L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme esterno posti nell'attività entro i tempi indicati, salvo eventuale tacitazione:

- 1 minuto dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente dai rivelatori ad azionamento ritardato;
- istantaneamente, dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi altro rivelatore.

I tempi di ritardo potranno essere modificati.

Il funzionamento del sistema di allarme è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un tempo non inferiore a 48 ore. In caso di assenza della tensione di alimentazione da rete, dopo un tempo impostabile, il sistema dovrà emettere un segnale di allarme, ad indicarne la manomissione o l'anomalia per tempo prolungato.

L'alimentazione di sicurezza è automatica ad interruzione breve (\square 0,5 sec.).

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 alle norme CEI CT 79 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 verifica comprende le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza del sistema al progetto ed alle norme di riferimento;
- esecuzione delle prove di funzionamento, attivando uno per uno tutti i rivelatori ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria;
- controllo dell'azionamento degli avvisatori di allarme esterno;
- controllo della funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni conformemente a quanto specificato nell'apposito capitolo.

Impianto fonia/dati

Premessa

L'impianto di fonia/dati è costituito dai seguenti componenti e parti:

- Un armadio rack, con funzione di centro stella del sistema, provvisorio fino alla realizzazione del nuovo locale ced al piano interrato;
- Prese fonia/dati dislocate nei vari locali dell'edificio;
- linee di connessione (rete cablata strutturata) fra l'armadio rack e le prese e fra la centrale telefonica e l'armadio;
- centrale ed apparecchi telefonici.

Norme di riferimento

- Norma CEI 64 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in cc,
- Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature e sui materiali utilizzati,
- 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
- DPR 314/92 – Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni - in vigore fino ad emanazione del regolamento del D.Lgs. 198/2010;
- EIA/TIA 568 ed ISO/IEC 11801.

Rete cablata strutturata

I cablaggi rientranti nel presente progetto, come definiti dagli standard EIA/TIA 568A ed ISO/IEC 11801, sono:

- cablaggio di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio di zona raggiunge i posti di lavoro;
- cablaggio di dorsale che nel caso specifico interconnetterà l'armadio centro stella alla centrale telefonica.

La rete dovrà essere rispondente agli standard identificati dalla categoria 6, pertanto tutti i materiali impiegati saranno dotati di caratteristiche rispondenti a tale standard (patch-panel, patch-cord, prese terminali, accessori di connessione, ecc.).

Cablaggio di distribuzione orizzontale

La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio che partendo da un armadio raggiunge il posto di lavoro.

Le normative per i cablaggi stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:

- 90 m di distanza massima ammessa tra il rack ed il posto lavoro;
- 10 m massimi a disposizione per i cavetti di patch.

Tutti i componenti passivi, quali: cavi UTP (doppino non schermato), cavetti di permutazione e prese RJ45, devono avere come minimo le caratteristiche di categoria 6.

Verranno accettati due schemi di collegamento dei cavi UTP, ma una volta scelto uno dei due, questo deve essere mantenuto sia dal lato placchetta utente che dal lato rack. Gli schemi di collegamento accettati sono EIA/TIA 568A oppure EIA/TIA 568B.

I cavetti di permutazione devono essere di categoria 6 ed è preferibile che siano del tipo precablato realizzato in fabbrica con processi produttivi che garantiscano il rispetto dei limiti di categoria 6. I cavetti di permutazione devono essere composti da conduttori da 24 AWG (specifica TIA/EIA 568A). I cavi UTP, costituenti il cablaggio orizzontale, vanno identificati con una numerazione progressiva che deve essere presente alle due estremità del cavo.

Specifiche dei cavi UTP

Il cavo in rame richiesto è del tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) le cui caratteristiche eccedano le caratteristiche minime previste dalla categoria 6.

La scelta di usare un cavo che ecceda le caratteristiche di categoria 6 permette di avere più margini sui valori di attenuazione e soprattutto sul NEXT (paradifonia) e quindi è più facile compensare problemi d'installazione quali: parziale stiramento del cavo o segmenti di lunghezza leggermente superiore a 90 m.

Costruttivamente il cavo è a 4 coppie ritorte (twisted) costituite da conduttori di rame di tipo solido da 24 AWG. Il cavo usato dovrà essere tassativamente del tipo Halogen Free LS0H conforme alle norme CEI 20-37 parte I, II e III.

Ogni coppia sarà contraddistinta da differente colorazione dell'isolante secondo gli standard EIA/TIA 568A.

Cablaggio di dorsale

Il cablaggio di dorsale si suddivide in:

- dorsale fonia;
- dorsale dati.

Solo il primo tipo sarà considerato ai fini del presente progetto.

Dorsale fonia

La dorsale fonia sarà costituita da cavi multicoppie HLO da 100 □ e 24 AWG che saranno intestati alle due estremità, rispettivamente sui permutatori telefonici (lato rack) e ai morsetti di connessione (lato centrale). I permutatori saranno collocati all'interno dell'armadio rack previsto. Il cavo previsto è da 20 coppie.

Specifiche sistema di permutazione

Il sistema di permutazione previsto è riferito al solo cablaggio orizzontale e alla dorsale fonia.

Permutazione cablaggio orizzontale e dorsale fonia

I cavi del cablaggio orizzontale e delle dorsali telefoniche devono essere terminati all'interno degli armadi su permutatori di tipo telefonico. In particolare, per quanto riguarda la permutazione dei cavi dati e fonia, si devono utilizzare testine di categoria 5e.

La terminazione meccanica sulle strisce deve essere del tipo IDC o KATT per permettere un cablaggio a festone, particolarmente utile, per esempio, nella realizzazione di BUS ISDN a livello di armadio di distribuzione.

Certificazione del cablaggio orizzontale

La certificazione dei doppini (UTP) di categoria 6, costituenti il cablaggio orizzontale, deve essere effettuata con strumenti da campo aventi un'accuratezza di livello II, come definito dallo standard americano EIA/TIA TSB67.

Con lo strumento sarà effettuato il test di LINK di classe D dello standard ISO/IEC 11801 ed i dati rilevati di attenuazione, Dual-NEXT (diafonia provata nei due versi) e ACR devono rientrare nei limiti previsti dallo standard della categoria 6.

I cavetti di permutazione usati per la certifica, devono essere di cat. 6 con conduttori da 24 AWG e con una lunghezza di 5 m ciascuno.

Dovrà essere fornita, infine, una documentazione dettagliata per ogni cavo dei valori rilevati in fase di certifica; si tenga presente che gli strumenti sono in grado di produrre un file stampabile che contiene i risultati delle misure effettuate.

Nel capitolato speciale s'inserirà una clausola che prevede che la Stazione Appaltante si riserverà il diritto di richiedere una verifica sul 10% delle certifiche effettuate, prese a campione, da effettuare in presenza del personale interno o esterno alla SA, qualificato per questa verifica. Si verificheranno le tratte più lunghe. Qualora i limiti non siano rispettati, l'appaltatore dovrà rifare le certifiche e intraprendere le necessarie azioni correttive. Successivamente verrà ripetuta la verifica sulla stessa percentuale delle certifiche totali.

Armadio di distribuzione passiva

L'armadio atto ad alloggiare la componentistica passiva per l'intestazione dei cavi in arrivo dall'utenza e dalle apparecchiature, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Verniciatura a caldo con polvere epossidica: RAL 7032;
- Porta anteriore (trasparente) in metallo, con chiusura a chiave;
- Pareti posteriori e laterali preferibilmente staccabili.
- Lo spazio interno utile deve essere di 24 unità (HE);
- Dotato di prese a spina tipo UNEL (almeno 5 prese).

L'armadio deve soddisfare le esigenze delle utenze previste e garantire l'ampliamento di un numero di attestazioni di almeno il 10%.

L'armadio di distribuzione deve essere provvisto di un apposito vano per contenere la seguente documentazione:

- lista di tutti i cavi di dorsale dei quali va documentato l'identificativo di cavo e l'identificativo dei due estremi a cui la tratta è terminata;
- tabella delle permutazioni.