Comune di Padova
SETTORE LAVORI PUBBLICI
Servizio Edilizia Pubblica

OGGETTO: LLPP EDP 2025/050 INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER ACCORPAMENTO DI SEDI SCOLASTICHE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Scuola secondaria di I Grado Marsilio da Padova

STUDIO ROSSO SRL
Largo San Giorgio, 21
30033 Noale (VE)
info@studiorossosrl.com

IL PROGETTISTA
arch. Marco Rosso

ROSSO MARCO
13.10.2025
14:51:37
GMT+01:00

IL RUP
ing. Giorgio Pizzeghello

GIORGIO
PIZZEGHELLO
Comune di Padova
16.10.2025 11:52:51
GMT+02:00

NOME FILE: APPR_8_Marsilio_RIE
DATA: agosto 2025

SOMMARIO

1. PREMESSA 2
1.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI 2
1.2 CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO 3
1.3 IMPIANTI ELETTRICI 3
1.4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI 3
2. NORME TECNICHE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI 7
2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE 7
2.2 PRESCRIZIONI DI AUTORITÀ LOCALI, COMPRESE QUELLE DEI VIGILI DEL FUOCO 8
2.3 NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI 9
2.4 NORME PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI IMPIANTI 9
2.5 NORME PER PRINCIPALI ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VV.F 9
2.6 NORME PER PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA 10
3. QUADRI ELETTRICI 11
4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE 12
5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 12
6. IMPIANTO FORZA MOTRICE 12
7. IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI 13
8. IMPIANTO DI TERRA 13
9. SPECIFICHE TECNICHE DI REALIZZAZIONE 17
9.1 Tubi protettivi e scatole di derivazione a vista 17
9.2 Tubi, condotti e canali per impianti sottotraccia: 17
9.3 Tubi, condotti e canali per impianti a vista: 18
9.4 Sezioni minime: 19
9.5 Conduttore protezione. 19
10. Protezioni dalle sovracorrenti: 20
11. Protezione contro i contatti indiretti : 21
11.1 Sistemi TT 21
11.2 Sistemi TN 21
11.3 Protezione Contro I Contatti Diretti 23
12. ESECUZIONE DEI LAVORI 23
13. NOTA BENE: 24

1. PREMESSA

La presente relazione intende illustrare tecnicamente le opere, forniture e prestazioni degli impianti elettrici e speciali al fine di realizzare l'intervento per installazione nuovo gruppo di pressurizzazione a servizio dell'istituto di istruzione primo grado "Marsilio da Padova" Via dell'Orna, 21 - Padova (PD)

Tutti i nuovi impianti e le relative apparecchiature di cui si prevede la fornitura e l'installazione risponderanno alle buone regole dell'arte, alla normativa tecnica e alle prescrizioni del presente documento.

1.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'intervento prevede l'installazione di un nuovo gruppo di pressurizzazione da installarsi all'esterno dell'edificio come da tavole grafiche allegate alla presente.

L'intervento è costituito da :

- Installazione nuovo gruppo di pressurizzazione
- Adeguamento quadro elettrico esistente
- Realizzazione di nuovo quadro elettrico e nuovo armadio da esterno con posa a pavimento
- Realizzazione di nuove tubazioni per gli allacci elettrici e i segnali
- Installazione di pannello ripetitore e gestione allarmi da installare entro l'ingresso della scuola.

Le nuove dorsali di alimentazione delle nuove utenze saranno posate entro tubazioni in doppia parete con posa interrata e in parte entro tubazioni rigide installate a vista. Maggiori dettagli sono riportati nelle tavole grafiche allegate alla presente relazione.

Distribuzione secondaria impianti

La distribuzione secondaria sarà direttamente derivata dal quadro elettrico generale e i cavi in formazione verranno posati entro tubazioni in pvc dedicate.

Condutture elettriche

Le condutture elettriche destinate a:

- Gruppo pressurizzazione;
- Pompa pilota;
- Quadro elettrico di servizio;
- Centralino gestione allarmi;

La posa in opera delle condutture elettriche deve essere effettuata in conformità a quanto previsto per le condutture elettriche che alimentano sistemi di sicurezza.

1.2 CONSISTENZA DELLE OPERE IN PROGETTO

Gli impianti oggetto della progettazione si possono così riassumere:

1.3 IMPIANTI ELETTRICI

- quadri elettrici principali e secondari;
- impianti di forza motrice;
- impianto allacci meccanici;

si rammenta di verificare le prescrizioni del fornitore dell'impianto di pompaggio e i relativi cavi speciali da prevedere

1.4 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli impianti oggetto della presente relazione rientrano nell'art.5 comma 1 e comma 2 punto c) del D.M. 22 gennaio 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. (GU n. 61 del 12-3-2008).

Gli ambienti interessati dall'intervento in oggetto, in virtù del loro utilizzo, sono classificabili come ambienti a maggior rischio in caso d'incendio;

La progettazione dell'impianto è stata effettuata considerando, in funzione della classificazione dei luoghi, le condizioni ambientali e di sicurezza necessarie per garantire oltre ad un elevato standard funzionale, la protezione delle persone e delle cose come meglio descritto nei successivi paragrafi.

Ambienti ordinari

Le caratteristiche che dovranno possedere gli impianti e relativi componenti elettrici degli ambienti classificati come ordinari sono contenute nei vari capitoli e paragrafi del presente progetto e in aggiunta ad esse si dovrà porre particolare attenzione a quanto segue:

Le condutture elettriche oltre a rispettare le colorazioni previste dalla relativa norma CEI 16-4, dovranno essere contrassegnate per la loro identificazione e corrispondenza con gli schemi elettrici in modo che risulti facilitata la loro ispezione, modifica o riparazione.

I dispositivi di protezione dovranno essere identificati in modo tale che i circuiti a loro connessi possano essere facilmente riconosciuti.

I componenti elettrici dovranno essere installati in modo tale da evitare danneggiamenti agli impianti non elettrici.

Dovranno essere separati i circuiti appartenenti a tensioni o correnti diverse tra loro qualora possano verificarsi influenze reciproche dannose.

Potranno transitare nello stesso conduttore cavi a tensioni diverse solo se ogni cavo avrà un isolamento previsto per la tensione più elevata presente. In alternativa i cavi dovranno essere installati in tubi protettivi o canali separati.

Non dovranno risultare danneggiati l'isolamento, la guaina e le terminazioni delle condutture dopo la loro messa in opera.

Le condutture fissate all'interno di pareti in modo stabile dovranno avere percorsi orizzontali o verticali rispetto agli spigoli delle pareti.

Tutte le connessioni presenti nell'impianto dovranno assicurare una effettiva continuità elettrica, presentare una adeguata resistenza meccanica ed il ripristino del grado d'isolamento dei conduttori. Inoltre le connessioni dovranno essere ispezionabili e contenute in involucri che forniscano una adeguata protezione meccanica.

Per ulteriori e particolari caratteristiche ci si dovrà riferire alla parte 5 della norma CEI 64-8 che risulta esaustiva per la scelta e l'installazione dei componenti elettrici nei luoghi ordinari.

Ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Le caratteristiche che dovranno possedere gli impianti e relativi componenti elettrici degli ambienti classificati come "a maggior rischio in caso d'incendio" sono contenute nei vari capitoli e paragrafi del presente progetto e in aggiunta ad esse si dovrà porre particolare attenzione a quanto segue:

Nel sistema di vie d'uscita non dovranno essere installati componenti elettrici in locali contenenti fluidi infiammabili.

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, devono essere posti in luogo a disposizione del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Tutti i componenti elettrici dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 (CEI 64-8) sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione. Questo può essere ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto o mediante misure di protezione addizionali da prendere durante l'installazione. Inoltre i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le Norme relative, dovranno essere di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento della Sezione 422, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C.

Gli apparecchi d'illuminazione dovranno inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere:

fino a 100 W: 0,5 m;

da 100 a 300 W: 0,8 m;

da 300 a 500 W: 1 m.

Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche. Tali mezzi di protezione non dovranno essere fissati sul portalampade a meno che essi non siano parte integrante dell'apparecchio di illuminazione. I dispositivi di limitazione della temperatura in accordo con (CEI 64-8) 424.1.1 del capitolo 42 devono essere provvisti di ripristino solo manuale.

Gli involucri di apparecchi elettrotermici, quali riscaldatori, resistori, ecc., non dovranno raggiungere temperature più elevate di quelle relative agli apparecchi di illuminazione. Questi apparecchi dovranno essere per costruzione o installazione realizzati in modo da impedire qualsiasi accumulo di materiale che possa influenzare negativamente la dissipazione del calore.

Le condutture elettriche che attraverseranno le vie d'uscita di sicurezza non dovranno costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano; comunque, se a portata di mano, dovranno 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;

I conduttori dei circuiti in c.a. dovranno essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;

le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) dovranno essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito:

condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;

condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o canali stessi se idonei allo scopo;

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 (Norma CEI 20-39);

condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico;

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 (Norma CEI 20-39);

condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime con funzione di conduttore di protezione;

condutture diverse da quelle in i1) e i2), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione;

condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in canali metallici senza particolare grado di protezione; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai canali stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuna di esse;

condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X e di materiale resistente alle prove previste nella tabella riportata nel Commento (CEI 64-8) alla Sezione 422, qualora non oggetto di relative Norme e installati in vista (non incassati), assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C;

Nota - L'utilizzo di un conduttore di protezione nudo contenuto in ciascun tubo o involucro rappresenta un cautela addizionale, soprattutto nel caso di cavi multipolari sprovvisti di conduttore di protezione.

binari elettrificati e condotti sbarre;

le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, devono soddisfare le seguenti condizioni:

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 IEC 670.

Le condutture che alimentano o attraversano questi luoghi dovranno essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti fra l'origine dei circuiti e gli stessi luoghi.

Le condutture che avranno origine in tali luoghi dovranno essere protette contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dei relativi circuiti.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti dovranno 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 utilizzate, nel nostro caso in materiale metallico forato, i circuiti dovranno essere protetti, oltre che con le protezioni generali, anche nel seguente modo:

nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d’intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; nei montanti quando non è possibile, 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.

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 Idn <= 30 mA;

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.

Per le condutture di cui in i2) e i3) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi seguenti:

m3)utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma 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 in tubi protettivi o canali con grado di protezione almeno IP4X;

m2)utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" in conformità con la Norma CEI 20-22; peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI 20-22, per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in m3);

m4) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato in 3.7.03 della Norma CEI 11-17;

dovranno essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

Le barriere tagliafiamma dovranno 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) (CEI 64-8).

2. NORME TECNICHE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

Legge 1° marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Legge 18 ottobre 1977 n.791 Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Decreto 22 gennaio 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

Decreto ministeriale 18/09/2002 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private”.

Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati

Norma CEI 3-23 Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici

Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Comprese tutte le varianti a tali norme

Norma CEI 64-12 Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale – Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici

Norma CEI 64-53 Edilizia residenziale – Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale

Norma CEI 64-54 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 locali di pubblico spettacolo e di trattenimento

Norma CEI 64-56 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 locali ad uso medico

Norma CEI 81-10/1 (EN 62305-1) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali.

Norma CEI 81-10/2 (EN 62305-2) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio.

Norma CEI 81-10/3 (EN 62305-3) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita.

Norma CEI 81-10/4 (EN 62305-4) Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

Guida CEI 81-29 Linee guida per l’applicazione delle norme CEI EN 62305

2.2 PRESCRIZIONI DI AUTORITÀ LOCALI, COMPRESE QUELLE DEI VIGILI DEL FUOCO

Prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica

Prescrizioni e indicazioni della Telecom Italia

Prescrizioni e raccomandazioni delle ASL

Prescrizioni e raccomandazioni dell' I.S.P.E.S.L.

Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI

Leggi, regolamenti e circolari tecniche che fossero emanate in corso d'opera

2.3 NORME PER AMBIENTI DI LAVORO O ASSIMILABILI

D.Lgs. n° 81 del 9 aprile 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

2.4 NORME PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DAGLI IMPIANTI

Guida CEI 211-6 2001-01 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell´intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all´esposizione umana

Guida CEI 211-7 2001-01 Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell´intervallo di frequenza 10 kHz - 300 Ghz, con riferimento all´esposizione umana

Guida CEI 211-4 1996-12 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche

Norma CEI 11-60 2000-07 Portata ali limite termico delle linee elettriche aeree esterne

Linee Guida ICNIRP Linee guida per la limitazione dell´esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)

Legge quadro n° 36 del 22/02/2001 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Decreto Legge n° 5 del 23/01/2001 Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi

Linee guida 01/09/1999 per attuazione del Decreto Ministeriale 381/1998

D.M. n° 381 del 10/09/1998 Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08/07/2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz

2.5 NORME PER PRINCIPALI ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VV.F

DPR 1/8/11, 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" pubblicato sulla G.U. n. 221 del 22/9/11.

D.M. del 9/3/07 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco

D.M. del 22/2/06 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici

D.M. del 15/9/05 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

D.M. del 28/4/05 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi

D.M. del 18/9/02 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private

D.M. del 19/8/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo

D.M. del 12/4/96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi

DM 13/7/11 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi"

2.6 NORME PER PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA

Norma CEI 3-18 Segni grafici per schemi produzione, trasformazione e conversione energia elettrica

CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;

CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Norma CEI 11-17 Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

Norma CEI 11-25 Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti

Norma CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche

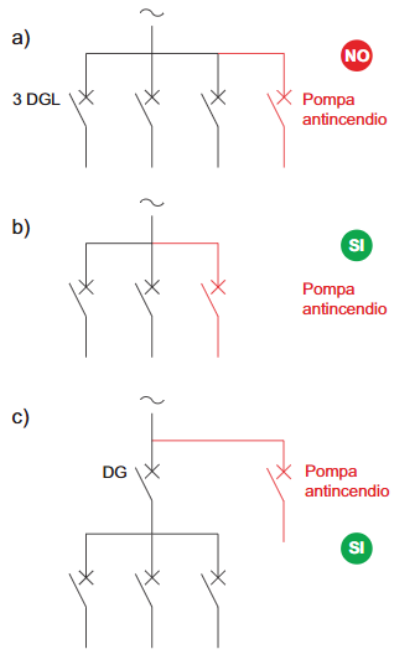
Norme CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali sistemi di I, II e III categoria

Norma CEI 14-4 Trasformatori di potenza

3. QUADRI ELETTRICI

L'intervento prevede l'installazione di nuovi interruttori entro quadro elettrico NQGS a servizio del nuovo gruppo di pressurizzazione e della modifica del collegamento al fine di alimentare il gruppo di pressurizzazione. L'intervento si configura come prioritario e l'alimentazione del gruppo deve essere derivata a valle del contatore e a mezzo di interruttore dedicato.

La norma UNI EN 12845 impone che la linea pompa antincendio sia alimentata a monte dell'interruttore generale. La norma CEI 64-8 non impone un interruttore generale e la norma CEI 0-21 ammette fino a tre interruttori generali di linea (3 DGL) a valle del contatore (fornitura in bassa tensione). Non è quindi consentito aggiungere un quarto interruttore di linea per alimentare la pompa antincendio, La pompa antincendio deve essere protetta da uno dei tre DGL, oppure derivata a monte di un eventuale interruttore generale, tale prescrizione ci obbliga a eseguire delle modifiche al quadro esistente. Si rammenta che la pompa antincendio non deve essere posta fuori tensione dal comando di emergenza dell'intera attività, ma da un proprio comando dedicato locale.



Si rammenta quanto sotto riportato per note generiche afferenti i quadri elettrici.

Le dimensioni dovranno garantire uno spazio libero del 30 % per eventuali necessità future. Dovranno rispondere alle norme CEI 17-13 con particolare attenzione ai problemi derivanti da cortocircuito e sovraccarico termici ed elettrodinamici; con riferimento ai seguenti punti:

1) lo spazio disponibile per il collegamento deve permettere una corretta connessione dei conduttori esterni;

2) gli elementi di connessione predisposti per i conduttori di protezione in arrivo ed in partenza devono essere ubicati in vicinanza dei corrispondenti terminali dei conduttori di fase;

3) le aperture di entrata cavi, le piastre di chiusura ecc., devono essere tali per cui, con i cavi convenientemente installati, siano assicurate le misure di protezione contro i contatti indiretti ed il grado di protezione IP stabilito.

4) tutti i ripari o le protezioni meccaniche dovranno essere solidamente fissate;

5) sui fronte quadro, ed all'interno, per tutti gli apparecchi, dovrà essere presente una targhetta identificativa riportante la descrizione già identificata nello schema, delle caratteristiche e della funzione svolta;

6) tutte le linee in ingresso ed in uscita dai quadri dovranno essere identificate con targhette a caratteri alfanumerici componibili riportanti il codice della linea utilizzato sugli schemi;

7) sarà necessario apporre opportune indicazioni di pericolo e segnalazione sulla presenza di tensione e sul valore della medesima;

8) ogni quadro dovrà sempre essere dotato di schemi elettrici aggiornati, riportanti la tipologia e le caratteristiche delle apparecchiature, e quanto necessario ad una rapida e corretta interpretazione dell'impianto.

I quadri elettrici dovranno corrispondere come caratteristiche, numero e tipologia di utenze alimentate a quanto riportato negli schemi allegati.

4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto è esistente e non oggetto di modifica.

5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto è esistente e non oggetto di modifica

6. IMPIANTO FORZA MOTRICE

Per quanto riguarda l'impianto di forza motrice saranno realizzati i collegamenti alle nuove utenze e dovranno essere posti idonei organi di sezionamento per le utenze di nuova installazione con grado di protezione adeguato.

7. IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

L'impianto è esistente e non oggetto di modifica

8. IMPIANTO DI TERRA

Il valore della resistenza dell'impianto di terra dovrà essere tale da risultare coordinato con i dispositivi di interruzione automatica dei circuiti, per la protezione dai contatti indiretti, come evidenziato al punto 8.2 della presente relazione.

L'impianto di terra sarà costituito dalle seguenti tipologie di dispersori:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde;
- piastre;
- conduttori posti nello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno.

Le dimensioni dei dispersori dovranno essere in accordo a quanto previsto nella norma CEI 64-8 Cap. 54, di seguito riassunte.

DIMENSIONI DEI DISPERSORI				
	1	**2**	**3**	**4**
	Elettrodo	**Dimensioni**	**Acciaio zincato a cado** (1)	**Rame**
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm^2)	3 100	3 50
	Tondino	Sezione (mm^2)	50	35
	Corda	∅ Ciascun filo Sez. corda (mm^2)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a tubo	∅ Esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio	∅ (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dim. trasv.le (mm)	5 50	5 50
(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm^2)				

Qualora venissero impiegati dispersori a picchetto ad integrazione dei dispersori lineari, secondo quanto evidenziato negli elaborati di progetto, dovranno essere posti entro pozzetti ispezionabili adeguatamente segnalati, con chiusini carreggiabili.

I capicorda e gli accessori di fissaggio e connessione utilizzati per la realizzazione dell'impianto di terra e del dispersore garantiranno una adeguata superficie di contatto, in ogni caso mai inferiore a 200 mm^2.

Conduttori equipotenziali

Tutte le masse, in particolare quelle simultaneamente accessibili, saranno collegate allo stesso impianto di terra tramite un conduttore di protezione dimensionato secondo il punto della presente relazione.

Le masse estranee presenti nella struttura saranno collegate all'impianto equipotenziale, di seguito vengono indicate le masse che dovranno essere collegate direttamente al nodo principale di terra tramite collegamento equipotenziale principale (EQP):

- le tubazioni metalliche di alimentazione per i servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio;
- le canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento;
- impianto di captazione delle scariche atmosferiche (se presente);

I conduttori equipotenziali principali dovranno essere eseguiti con conduttori di rame isolato con sezione non inferiore a 6 mm^2; tuttavia, non è richiesta una sezione superiore a 25 mm^2.

I collegamenti equipotenziali principali saranno eseguiti anche ai fini della protezione dai fulmini, in conformità al D.P.R. 547 ed alle norme CEI 81-1, mediante conduttori in rame isolati sezione $\geq$ 35 mm^2, adeguatamente protetti da eventuali sollecitazioni meccaniche.

I conduttori saranno posti entro tubazioni in PVC per una adeguata protezione meccanica, fino al collettore di terra principale, inoltre dovranno essere interconnessi tra loro in modo da costituire un impianto equipotenziale unico in conformità alle norme CEI 64-8 Cap. 54 - art. 547.

Nei locali contenenti bagni o docce le masse estranee suscettibili di introdurre il potenziale di terra, quali ad esempio: tubazioni metalliche di adduzione dei fluidi, camini metallici, masse metalliche, ecc. dovranno essere collegate al collettore di terra tramite conduttori equipotenziali supplementari (EQS).

La sezione minima dei collegamenti equipotenziali supplementari sarà di:

- 2.5 mm^2 se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 se non è prevista una protezione meccanica;

Conduttori e collettori di terra

Il conduttore di terra che collega il nodo principale all'impianto di terra sarà posato con un'adeguata protezione meccanica, fino al pozzetto di ispezione più prossimo; all'interno di ogni pozzetto sarà realizzato un apposito collettore in piatto di Fe-Zn in modo da rendere sezionabile le seguenti parti dell'impianto: il tratto di dispersore lineare, il dispersore a picchetto, gli eventuali collegamenti equipotenziali principali o conduttori di terra. In alternativa a quanto sopra, si dovranno realizzare dei collegamenti con adeguati morsetti "a pettine" che garantiscano una buona superficie di contatto esente da corrosioni dovute a coppie galvaniche.

I singoli dispersori, eventualmente posti in opera, saranno tra loro interconnessi in modo da costituire un impianto di terra unico in conformità alle norme CEI 64-8 Cap. 54 - art. 541.1.

Al collettore di principale di terra, costituito da un morsetto o una sbarra convenientemente dimensionata, faranno capo i seguenti conduttori:

- conduttori di terra (CT);
- conduttori di protezione (PE);
- conduttori equipotenziali principali (EQP);
- conduttori di terra funzionali.

Se necessario, sui collettori sarà presente un dispositivo di sezionamento, manovrabile con attrezzo, per agevolare le misure di terra.

Il conduttore di terra dovrà avere una sezione minima in accordo a quanto previsto nella norma CEI 64-8 art. 542.3.

SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA		
	Protetti meccanicamente	**Non protetti meccanicamente**
Protetti contro la corrosione	In accordo con il punto 8.5 della presente relazione.	16 mm^2 in rame 16 mm^2 in ferro zincato (1)
Non protetti contro la corrosione	25 mm^2 in rame 50 mm^2 ferro zincato (1)	
(1) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.		

Il collegamento di un conduttore di terra ad un dispersore deve essere effettuato in modo accurato ed elettricamente soddisfacente. Se si utilizza un conduttore di terra nudo è bene isolare il primo tratto che si immerge nel terreno, per circa 30 cm sopra e sotto la superficie del terreno, più esposto alla corrosione.

Quando si usano raccordi, essi non devono danneggiare né i dispersori (per es. i tubi) né i conduttori di terra.

I conduttori di protezione, equipotenziali e di terra, se isolati, dovranno avere una colorazione giallo-verde come prescritto dalla norma CEI 64-5 art. 514.3.1; inoltre i collettori principali di terra dovranno essere opportunamente segnalati.

9. SPECIFICHE TECNICHE DI REALIZZAZIONE

9.1 Tubi protettivi e scatole di derivazione a vista

Tubi:

I tubi devono essere in Aq/Zn o in pvc di tipo pesante per posa in vista, che devono essere ancorati alle strutture fisse mediante idonei supporti; ove sussista il serio rischio di danneggiamenti meccanici dovuti al passaggio di automezzi o carichi sollevati da paranchi, si dovranno utilizzare tubazioni metalliche a norme UNI 7683.

Per i tubi protettivi, il diametro interno deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 13 mm.

Condotti:

I condotti devono avere un diametro interno, se circolari, pari ad almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Fanno eccezione i condotti a sezione diversa dalla circolare, per i quali il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a 3.

Canali:

Le canali da utilizzare dovranno essere di tipo metallico zincate a caldo di tipo ad incastro.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei canali rispetto ai cavi inseriti si raccomanda di scegliere il rapporto tra la sezione interna al tubo e quella occupata dai cavi non inferiore a 2.

Cavi e conduttori:

I cavi da introdurre nei tubi protettivi dovranno essere di tipo flessibile con tensione nominale non inferiore a 450/750 V con isolante estruso, simbolo di designazione FS17.

Si potranno usare cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V. solo per i circuiti di segnalazione a bassa tensione (max 50 V. purché inseriti in tubazioni separate dagli altri circuiti; simbolo di designazione FS17

I conduttori dove non specificato dovranno essere scelti secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riferiti nella tabella CEI-UNEL 35747-76 per cavi NO5 e 35750-76 per cavi FS.

L'identificazione dei conduttori si dovrà effettuare secondo le prescrizioni nella tabella CEI-UNEL 00722. In particolare il bicolore giallo-verde è riservato esclusivamente all'isolante del conduttore di protezione mentre il blu è di norma riservato all'isolamento del conduttore di neutro.

9.2 Tubi, condotti e canali per impianti sottotraccia:

Le eventuali condutture incassate sotto intonaco, sottopavimento, sotto soffitto, dovranno essere disposte in tubi protettivi di materiale plastico, con diametri e raccordi tali da assicurare lo sfilaggio e il reinfilaggio dei conduttori. In particolare il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 13 mm. Tutti i tubi

installati negli ambienti ordinari saranno di tipo flessibile corrugato, in PVC autoestinguente a norme CEI: 23-25 (1989), marchiati IMQ (Marchio Italiano di Qualità) e dovranno essere posti ad una profondità pari ad almeno 2 cm sotto intonaco.

Nei punti di derivazione saranno installate scatole di derivazione da incasso in resina termoplastica autoestinguente, con coperchio isolante ed apribile solo con attrezzo.

Saranno equipaggiabili con morsetti componibili oppure con morsetti a cappuccio per la giunzione dei conduttori. Saranno predisposte per l'inserimento dei diaframmi per la separazione dei circuiti.

9.3 Tubi, condotti e canali per impianti a vista:

Tubi:

I tubi devono essere in acciaio zincato o in pvc di tipo pesante per posa in vista, che devono essere ancorati alle strutture fisse mediante idonei supporti; ove sussista il serio rischio di danneggiamenti meccanici dovuti al passaggio di automezzi o carichi sollevati da paranchi, si dovranno utilizzare tubazioni metalliche a norme UNI 7683.

Per i tubi protettivi, il diametro interno deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 13 mm.

Condotti:

I condotti devono avere un diametro interno, se circolari, pari ad almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Fanno eccezione i condotti a sezione diversa dalla circolare, per i quali il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a 3.

Canali:

Le canali da utilizzare dovranno essere di tipo metallico zincate a caldo di tipo ad incastro.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei canali rispetto ai cavi inseriti si raccomanda di scegliere il rapporto tra la sezione interna al tubo e quella occupata dai cavi non inferiore a 2.

Cavi e conduttori:

I cavi da introdurre nei tubi protettivi dovranno essere di tipo flessibile con tensione nominale non inferiore a 450/750 V con isolante estruso, simbolo di designazione FG17.

Si potranno usare cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V. solo per i circuiti di segnalazione a bassa tensione (max 50 V. purché inseriti in tubazioni separate dagli altri circuiti).

I conduttori dove non specificato dovranno essere scelti secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riferiti nella tabella CEI-UNEL 35747-76 per cavi N05 e 35750-76 per cavi N07.

L'identificazione dei conduttori si dovrà effettuare secondo le prescrizioni nella tabella CEI-UNEL 00722.

In particolare il bicolore giallo-verde è riservato esclusivamente all'isolante del conduttore di protezione mentre il blu è di norma riservato all'isolamento del conduttore di neutro.

9.4 Sezioni minime:

Le eventuali condutture incassate sotto intonaco, sottopavimento, sotto soffitto, dovranno essere disposte in tubi protettivi di materiale plastico, con diametri e raccordi tali da assicurare lo sfilaggio e il reinfilaggio dei conduttori. In particolare il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 13 mm. Tutti i tubi installati negli ambienti ordinari saranno di tipo flessibile corrugato, in PVC autoestinguente a norme CEI: 23-25 (1989), marchiati IMQ (Marchio Italiano di Qualità) e dovranno essere posti ad una profondità pari ad almeno 2 cm sotto intonaco.

Nei punti di derivazione saranno installate scatole di derivazione da incasso in resina

Le sezioni minime non dovranno essere inferiori a quelle come qui di seguito specificato:

Conduttori attivi (escluso il neutro).

1,5 mm² (rame) per tensioni superiori od uguali a 220 V.

0,75 mm² (rame) per tensioni inferiori od uguali a 50 V.

Conduttore neutro.

Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mm², oltre, metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16 mm² (rame).

9.5 Conduttore protezione.

Stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16mm² oltre, metà della sezione del conduttore attivo con il minimo di 16 mm² (rame).

Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi, la sezione minima dovrà essere:

2,5mm² (rame) se protetto meccanicamente.

4mm² (rame) se non protetto meccanicamente.

Conduttore di terra.

16 mm² (rame) 50 mm² (ferro).

Conduttori equipotenziali principali.

6 mm² (rame).

Conduttori equipotenziali supplementari.

Fra massa e massa uguale alla sezione del conduttore di protezione minore con un minimo di 6 mm² (rame); fra massa e massa estranea (tubazione metalliche idriche, gas, riscaldamento, ecc...) sezione uguale alla metà dei conduttori di protezione con un minimo di 6 mm² (rame). Portata di corrente in regime permanente (tabella CEI-UNEL 35024-70). La caduta di tensione deve essere compresa entro il 4% (tabella CEI-UNEL 35023-70).

10. Protezioni dalle sovracorrenti:

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico dovranno essere protetti dal sovraccarico e dal corto circuito.

Tale protezione verrà realizzata con interruttori magnetotermici e/o interruttori con fusibili, che dovranno essere correttamente dimensionati secondo le seguenti condizioni:

PROTEZIONE DA SOVRACCARICO:

$IB \leq In \leq Iz$ $If \leq 1{,}45 \times Iz$

PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITO:

$IccMax \geq P.d.i.$ $\int(I2t) \leq K2S2$

dove:

IB = corrente di impiego del circuito;

Iz = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

In = corrente nominale del dispositivo di protezione;

If = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

IccMax = Corrente di cortocircuito massima

P.d.I. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

∫(I2t) = Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta

(valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

74 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

S = Sezione della conduttura.

11. Protezione contro i contatti indiretti :

11.1 Sistemi TT

La protezione dai contatti indiretti sarà ottenuta mediante interruzione automatica del circuito, in conformità a quanto previsto dalla Norma C.E.I. 64-8 §413.1; tutti i circuiti terminali, alimentanti utilizzatori fissi o prese a spina, saranno protetti da differenziali ad alta sensibilità, coordinati con i rispettivi conduttori di protezione.

La protezione contro i contatti indiretti mirerà ad evitare che cedimenti dell'isolamento principale facciano assumere a parti conduttrici (masse e/o masse estranee) un potenziale pericoloso per le persone.

Dovrà essere soddisfatta in ogni punto della rete la seguente relazione

RA x In < 50

dove :

RA è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori delle masse, in Ohm [□]

In è la corrente che provoca il funzionamento del dispositivo di protezione, in Ampere [A].

Nel presente impianto la protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata da dispositivi a corrente differenziale con Idn pari a 0,03÷0,3 A. Si ipotizza una RA decisamente inferiore a 50/0,3 Ohm e quindi a favore della sicurezza.

11.2 Sistemi TN

Questa misura di protezione viene attuata per i sistemi di I categoria con propria cabina di trasformazione.

Consiste nel prevedere misure intese a proteggere persone in caso di contatto con parti conduttrici normalmente non in tensione, che potrebbero innalzare il loro potenziale in caso di guasto a terra.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$Zs \cdot Ia \leq Uo$

dove:

Zs 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; Ia è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella tabella successiva in funzione della tensione nominale Uo per i circuiti ai circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A, ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per gli altri circuiti; se si usa un interruttore differenziale Ia è la corrente differenziale nominale di intervento;

Uo è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Qualora l'interruzione automatica non possa essere ottenuta con le condizioni descritte deve essere realizzato un collegamento equipotenziale locale connesso a terra che comprenda tutte le masse simultaneamente accessibili di componenti fissi dell'impianto e tutte le masse estranee, comprese le armature principali del cemento armato utilizzato nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile. Il collegamento equipotenziale deve essere connesso ai conduttori di protezione di tutti i componenti dell'impianto, compresi quelli delle prese a spina.

Quando esistano dubbi sulla efficacia del collegamento equipotenziale locale connesso a terra, si deve accertare che la resistenza R tra ogni massa ed ogni massa estranea simultaneamente accessibile soddisfi la seguente condizione:

$$R \leq \frac{U_L}{I_a}$$

dove:

Ia è la corrente (in A) che provoca il funzionamento automatico entro 5 s del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

UL è la tensione di contatto limite (50 V se in c.a., 120 V se in c.c.).

11.3 Protezione Contro I Contatti Diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta mediante idoneo isolamento delle parti attive o ponendo queste entro involucri o dietro barriere aventi grado di protezione IP XXD o IP XXB in relazione alla loro ubicazione. Le protezioni ottenute con barriere o involucri potranno essere rimosse soltanto con uso di chiave o di un attrezzo, oppure soltanto dopo che sia stata interrotta l'alimentazione e che questa possa essere riattivata soltanto dopo il ripristino delle protezioni.

Gli interruttori differenziali, sono considerati come protezione addizionale contro i contatti diretti e da impiegare unitamente ad una delle altre misure di protezione totale o parziale precedentemente citate.

12. ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori saranno realizzati nel più completo rispetto della D.M. 22 gennaio 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. (GU n. 61 del 12-3-2008), con materiale munito di marchio di qualità riconosciuto CEE.

I lavori dovranno essere realizzati da impresa in possesso dei requisiti tecnico/professionali di cui alla succitata legge.

Ad ultimazione dei lavori l'impresa dovrà rilasciare la relativa Dichiarazione di Conformità dell'impianto alla regola d'arte, art. 9 della citata legge, redatta secondo il D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 e compilare per quanto di competenza la documentazione necessaria per l'invio della dichiarazione di conformità

Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	$50 V < U_0 \leq 120 V$ s		$120 V < U_0 \leq 230 V$ s		$230 V < U_0 \leq 400 V$ s		$U_0 > 400 V$ s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	NOTA 3	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore

NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente 5 I_{dn}).

dell'impianto di terra all'ISPESL ed all'ARPAV territorialmente competenti (DPR n°462 del 22 ottobre 2001).

La dichiarazione di conformità completa di tutti gli allegati obbligatori sarà redatta in più originali di cui uno da consegnare al committente e uno da trasmettere allo Sportello Unico per l'Edilizia.

L'impresa esecutrice consegnerà al committente anche tutte le certificazioni, le misure, i risultati delle verifiche, i libretti di manutenzione a quant'altro necessario per la conduzione e la manutenzione degli impianti realizzati.

CAVI

La norma UNI 9795:2013 entrata a far parte del corpo normativo nazionale nel mese di Ottobre 2013 contempla l'impiego di tre tipologie distinte di cavi in funzione del campo di applicazione:

Loop rivelazione incendi:

Cavi resistenti al fuoco per sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio. Norma di prodotto: CEI 20-105V1 Impiego con apparati aventi tensioni di esercizio non superiori ai 100 V c.a. Collegamento tra: centrale e punti di rivelazione, elettroserrature, evacuatori naturali di fumo e calore, elettromagneti per sgancio

FG4OHM1 100/100V PH30

Linee Audio EVAC:

Cavi resistenti al fuoco per sistemi di evacuazione vocale di emergenza. Norma di prodotto: CEI 20-105V1 Tensione di esercizio degli apparati: 100 V RMS c.a. Collegamento tra altoparlanti.

FTE4OM1 100/100V PH30

Linee alimentazione circuiti di emergenza:

Cavi elettrici resistenti al fuoco per circuiti di emergenza. Norma di prodotto: CEI 20-45 Tensioni di esercizio degli apparati: fino a 1000 V c.a. Collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio comprese tra 100 V c.a. e 1000 V c.a., es. illuminazione di emergenza, evacuazione forzata di fumo e calore, circuiti di emergenza etc.

FTG10OM1 0,6/1 Kv PH90/PH120

13. NOTA BENE:

Tutti i cavi elettrici impiegati dovranno rispondere tassativamente alla normativa CPR UE 305/11 . Il Regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03).

LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore
ALTO B2ca - s1a, 1,a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e	FG18OM18 - 0,6/1 kV FG18OM16 - 0,6/1 kV	FG10OM2 - 0,6/1 kV FG10OM1 - 0,6/1 kV
MEDIO Cca - 1b, d1, a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K H07Z1-K type 2 - 450/750 V Non marcato Eca(CE)
BASSO (posa a fascio) Cca - s3, d1,	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K
BASSO (posa singola) Eca	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cuisopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F H07V-K	ARMONIZZATI Non marcati Eca(CE)

NOTE

Si dovrà tener presente che tutti i nuovi impianti dovranno essere interfacciabili con il sistema già impiegato in tutta la struttura. Tutto il sistema che si andrà a realizzare dovrà essere installato a regola d'arte e completo di ogni sistema di supervisione richiesto, automatismo e quant'altro specificato.