



COMUNE DI PRATO

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI	Gerardina Cardillo
SETTORE LL-Edilizia Pubblica	Dirigente Ing. Paolo Bartalini
SERVIZIO LA-Lavori Pubblici	Responsabile Ing. Paolo Bartalini
CODICE FISCALE	84006890481
OGGETTO	Realizzazione di nuova Scuola Materna di n. 6 sezioni
UBICAZIONE	Galciana, via Mannocci
FASE	PROGETTO ESECUTIVO
ELABORATO H	CAPITOLATO TECNICO IMPIANTI ELETTRICI
R.U.P.	Ing. Paolo Bartalini
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE	Arch. Diletta Moscardi
COLLABORATORE	Geom. Stefano Totti
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI	Ing. Federico Forasassi
PROGETTISTA IMPIANTI TERMO-MECCANICI	P.I. Enrico Ferraboschi
PROGETTISTA IMPIANTO ELETTRICO	Ing. Giuseppe Lena

Settembre 2008

INDICE

1.0	SCOPO	2
2.0	DEFINIZIONI	3
3.0	NORMATIVA APPLICABILE	3
4.0	DESCRIZIONE DEI LAVORI	11
5.0	SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO	12
5.1	Precedenti	12
5.2	Consegna energia	12
5.3	Protezione dai contatti diretti ed indiretti	12
5.4	Protezione contro i sovraccarichi	13
5.5	Protezione contro i cortocircuiti	13
5.6	Protezione contro le sovratensioni	13
6.0	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI DA UTILIZZARE E MODALITA' DI POSA	14
6.1	Cavi per bassa tensione	14
6.2	Tipi di conduttore, colorazione, isolante	15
6.3	Interruttori – sezionatori per bassa tensione	15
6.4	Canalizzazioni	16
6.5	Scatole e cassette di derivazione	18
6.6	Quadri elettrici per bassa tensione	18
6.7	Prese di energia passo CEE per uso industriale	21
6.8	Apparecchi di comando e prese a spina per uso civile	21
6.9	Impianto Cablaggio strutturato- Rete di trasmissione dati- telefoni	22
7.0	ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO	27
7.1	Architettura generale	28
7.2	Fornitura e distribuzione energia	28
7.3	Protezioni	28
7.4	Protezione contro le scariche atmosferiche	28
7.5	Classificazione dei locali e tipologia di impianto associato	28
7.6	Quadri elettrici	28
7.6	Linee di distribuzione	28
7.7	Impianto di illuminazione ordinario	29
7.8	Impianto di illuminazione di sicurezza	29
7.9	Prese di corrente	30
7.10	Locali tecnici (autoclave – centrale termica)	30
7.11	Gruppo di pressurizzazione impianto antincendio	30
7.12	Impianto di terra	30
7.13	Dispensore di terra	30
7.14	Qualità dei materiali – modalità esecutive	31
8.0	IMPIANTI SPECIALI	31
8.1	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	31
8.2	RETE DATI E TELEFONICA	31
8.3	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	32
8.4	IMPIANTO TVCC	32
8.5	IMPIANTO TV	32
8.6	IMPIANTO DI CHIAMATA	32
8.7	IMPIANTO AUDIO	32

ALLEGATI

1.0 SCOPO

A seguito dell'incarico ricevuto di redigere il progetto preliminare e definitivo degli impianti elettrici della nuova scuola materna di via Mannocci a Galciana in Prato, è stato redatto il

presente documento che dettaglia le specifiche cui l'impianto dovrà soddisfare e ne illustra le caratteristiche qualitative e funzionali.

2.0 DEFINIZIONI

In linea del tutto generale, i termini e le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici indicate in questa relazione di progetto sono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Nel corso della trattazione, ove sia stato ritenuto utile e necessario, tali definizioni sono state esplicitate.

3.0 NORMATIVA APPLICABILE

I requisiti tecnici e le caratteristiche dell'impianto elettrico e dei suoi componenti dovranno soddisfare a quanto richiesto dalla vigente normativa in materia di sicurezza del lavoro e degli impianti, ed in particolare:

Tutta la Normativa di prevenzione incendi per gli edifici di pregevole valore storico culturale.

Decreto Legislativo 626/94 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE e 90/676/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro (e successive modificazioni).

Gli impianti oggetto del presente appalto dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme, nonché attenendosi alle disposizioni della presente specifica anche quando queste risultassero più restrittive di quelle previste dalle richiamate Norme e Leggi.

A titolo indicativo, ma non esclusivo, indichiamo qui di seguito le principali Leggi e Norme CEI a cui ci si dovrà attenere (quando applicabili) nell'esecuzione delle opere:

- D. lgs. 09/04/2008 n. 81;
- Legge 01/03/1968 n. 186;
- D. L. 22/01/2008 n. 37;

Relativamente alle norme CEI dovranno essere rispettate quelle in vigore all'atto esecutivo dei lavori con particolare riferimento, a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, alle Norme:

Norma - Anno - Fascicolo - Titolo

CEI 0-3 1996 F. 2910 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

CEI 0-3; V1 1999 F. 5026 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.

CEI 11-27 1997 F. 3408 R Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

CEI EN 50083-1 Class. CEI 12-43 1998 F. 4145 R Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori. Parte 1: Prescrizioni di sicurezza.

CEI EN 50083-1/A/A2 Class. CEI 12-43; V11998 F. 4586 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e multimediali interattivi. Parte 1: Prescrizioni di sicurezza.

CEI 16-1 Class. CEI 16-1 1997 F. 3340 H Individuazione dei conduttori isolati.

CEI EN 60445 Class. CEI 16-2 2000 F. 5707 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

CEI EN 60073 Class. CEI 16-3 2003 F. 6878 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione. Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori.

CEI EN 60446 Class. CEI 16-4 2000 F. 5486 Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici.

CEI EN 60447 Class. CEI 16-5 1997 F. 3086 R Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra.

CEI 16-6 Class. CEI 16-6 1997 F. 3014 R Codice di designazione dei colori.

CEI 16-7 Class. CEI 16-7 1997 F. 3087 R Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi.

CEI EN 61293 Class. CEI 16-8 1997 F. 3088 R Marcatura delle apparecchiature elettriche con riferimento ai valori nominali relativi alla alimentazione elettrica. Prescrizioni di sicurezza.

CEI EN 60947-2 Class. CEI 17-5 1998 F. 4838 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

CEI EN 60947-2/A1 Class. CEI 17-5 V1 1998 F. 5066 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

CEI EN 2001/5923 Ec Class. CEI 17-5 V2 2002 F. 6543 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

CEI EN 60947-3 Class. CEI 17-11 2000 F. 5755 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

CEI EN 60947-3 Class. CEI 17-11; V1 2002 F. 6831 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.

CEI EN 60439-1 Class. CEI 17-13/1 2000 F. 5862 Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

CEI EN 60439-2 Class. CEI 17-13/2 2000 F. 5863 Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-2/Ec Class. CEI 17-13/2 Ec 2001 F. 5922 Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI EN 60439-3 Class. CEI 17-13/3 1997 F. 3445 C Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

CEI EN 60439-3 Class. CEI 17-13/3; V1 2001 F. 6230 C Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

CEI EN 60439-4 Class. CEI 17-13/4 1998 F. 4153 C Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature per cantiere (ASC).

CEI EN 60439-4/A2 Class. CEI 17-13/4; V1 2000 F. 5666 Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature per cantiere (ASC).

CEI 17-43 2000 F. 5756 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

CEI EN 60947-1 Class. CEI 17-44 2000 F. 5696 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.

CEI EN 60947-1 Class. CEI 17-44; V1 2002 F. 6363 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.

CEI EN 60947-1 Class. CEI 17-44; V2 2002 F. 6518 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.

CEI EN 60947-5-1 Class. CEI 17-45 1998 F. 4833 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

CEI EN 60947-5-1 Class. CEI 17-45; V1 2000 F. 5663 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

CEI EN 60947-5-1 Class. CEI 17-45; Ec 2001 F. 6042 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1: Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.

CEI EN 60520 Class. CEI 17-46 1997 F. 3447 R Interruttori di manovra e interruptori-sezionatori combinati con fusibili ad alta tensione per corrente alternata.

CEI EN 60947-4-1 Class. CEI 17-50 2002 F. 6358 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4: Contattori e avviatori. Sezione Uno – Contattori e avviatori elettromeccanici.

CEI EN 60947-7-2 Class. CEI 17-62 1996 F. 2941 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7: Apparecchiature ausiliarie. Sezione 2: Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.

CEI 17-70 1999 F. 5120 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.

CEI EN 50298 Class. CEI 17-71 1999 F. 5306 Involucri vuoti per apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione. Prescrizioni generali.

CEI UNEL 35011 Class. CEI 20 2000 F. 5757 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.

CEI UNEL 35011 Class. CEI 20; V1 2002 F. 6765 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.

CEI UNEL 35012 Class. CEI 20 2002 F. 6729 Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco.

CEI UNEL 35024/1 Class. CEI 20 1997 F. 3516 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI UNEL 35024/1 Ec Class. CEI 20 1998 F. 4610 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI UNEL 35024/2 Class. CEI 20 1997 F. 3517 Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI UNEL 35026 Class. CEI 20 2000 F. 5777 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI UNEL 35368; V2 Class. CEI 20 2002 F. 6438 Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

CEI UNEL 35369; V1 Class. CEI 20 2002 F. 6439 Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

CEI UNEL 35370; V2 Class. CEI 20 2002 F. 6440 Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

CEI UNEL 35371; V2 Class. CEI 20 2002 F. 6456 Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi.

CEI UNEL 35747 Class. CEI 20 F. 4079 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi unipolari senza guaina per uso generale. Tensione nominale U0/U: 450/750 V.

CEI 20-20/1 Class. CEI 20-20/1 2000 F. 5699 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 20-20/3 Class. CEI 20-20/3 1996 F. 2833 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa.

CEI 20-20/4 Class. CEI 20-20/4 1996 F. 2912 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 4: Cavi senza guaina per posa fissa.

CEI 20-21 Class. CEI 20-21 1998 F. 832 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%).

CEI 20-22/0 Class. CEI 20-22/0 2002 F. 6727 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%).

CEI 20-22/2 V1 Class. 20-22/2 1999 F. 4991 R Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio.

CEI 20-22/2 V1 Class. 20-22/2 v1 2001 F. 6053 Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio.

CEI EN 50266-1 Class. CEI 20-22/3-0 2001 F. 6209 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.

CEI EN 50266-1 Class. CEI 20-22/3 Ec 2002 F. 6486 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.

CEI 20-24 Class. CEI 20-24 1998 F. 3802 R Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia.

CEI 20-28 Class. CEI 20-28 1998 F. 3803 R Connettori per cavi d'energia.

CEI 20-33 Class. CEI 20-33 1998 F. 3804 R Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia a tensione U0/U non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua.

CEI EN 50362 Class. CEI 20-36/5-0 2003 F. 7054 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di cavi per energia (con diametro superiore a 20mm) non protetti per l'uso in circuiti d'emergenza.

CEI EN 20-36/2-3 Class. CEI 20-36/2-3 2002 F. 6407 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio – Integrità del circuito Parte 23: Procedure e prescrizioni – Cavi elettrici per trasmissione dati

CEI EN 20-36/2-1 Class. CEI 20-36/2-1 2002 F. 6406 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio – Integrità del circuito Parte 21: Procedure e prescrizioni – Cavi con tensione nominale a 0,6/1kV

CEI EN 20-36/1-1 Class. CEI 20-36/1-1 2002 F. 6405 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio – Integrità del circuito Parte 11: Apparecchiatura di prova con solo fuoco a una temperatura della fiamma di almeno 750°C

CEI EN 20-36/4-0 Class. CEI 20-36/4-0 2000 F. 5881 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti d'emergenza.

CEI 20-37/1 Class. CEI 20-37/0 2002 F. 6728 Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 0: Generalità e scopo.

CEI 20-38/1 Class. CEI 20-38/1 F. 3461/R Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: Tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 Kv.

CEI 20-38/1 Class. CEI 20-38/1; V1 2001 F. 6338 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: Tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 Kv.

CEI 20-40 1998 F. 4831 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.

CEI 20-48 Class. CEI 20-48 F. 2920 Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 Kv. Parte 1: Prescrizioni generali. Parte 7: Cavi isolati in gomma EPR ad alto modulo.

CEI 20-48 V1 Class. CEI 20-48 V1 F. 5205 Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 Kv.

CEI 20-63 Class. CEI 20-63 2000 F. 5453 Norme per giunti, terminali ciechi e terminali per esterno per cavi di distribuzione con tensione nominale 0,6/1,0 Kv.

CEI 20-65 2000 F. 5836 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.

CEI 20-67 2001 F. 5915 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 Kv.

CEI 21-6/3 1998 F. 4515 R Batterie di accumulatori stazionati al piombo. Parte 3: Raccomandazioni per l'installazione e l'esercizio.

CEI EN 50091-1-1 Class. CEI 22-13 1998 F. 4452 Sistemi statici di continuità (UPS) Parte 1-1: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.

CEI EN 50091-1-2 Class. CEI 22-16 1999 F. 5232 Sistemi statici di continuità (UPS) Parte 1-2: Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree ad accesso limitato.

CEI EN 60898 Class. CEI 23-3 1999 F. 5076 C Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.

CEI EN 60669-1 Class. CEI 23-9 F. 5645 Apparecchi di comando non autentici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60669-1 Class. CEI 23-9; V1 F. 6934 Apparecchi di comando non autentici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 61058-1 Class. CEI 23-11 1997 F. 3471 C Interruttori per apparecchi. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60309-1 Class. CEI 23-12/1 F. 5484 Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI 23-19 Class. CEI 23-19 1983 F. 639 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.

CEI 23-19 V1 Class. CEI 23-19 V1 1986 F. 720 S Variante n. 1.

CEI EN 60423 Class. CEI 23-26 1996 F. 2934 Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori.

CEI 23-31 1997 F. 3764 C Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.

CEI 23-32 1997 F. 3765 C Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.

CEI EN 60934 Class. CEI 23-33 2002 F. 6359 Interruttori automatici per apparecchiature.

CEI EN 50086-1 Class. CEI 23-39 1997 F. 3480 R Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60999-1 Class. CEI 23-41 2000 F. 5763 Dispositivi di connessione. Conduttori elettrici in rame. Prescrizioni di sicurezza per unità di serraggio a vite e senza vite. Parte 1: Prescrizioni generali e prescrizioni particolari .

CEI EN 61008-1 Class. CEI 23-42 1999 F. 5397 Interruttori differenziali senza sganciatori di Sovracorrente incorporati per installazione domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 61009-1 Class. CEI 23-44 1999 F. 5398 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazione domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 50086-2-4 Class. CEI 23-46 F. 3484 R Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

CEI EN 50086-2-4 Class. CEI 23-46 1997 F. 3484 R Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

CEI EN 50086-2-4/A1 Class. CEI 23-46; V1 2001 F. 6093 Sistemi di canalizzazione per cavi. Sistemi di tubi. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

CEI 23-48 Class. 23-48 1998 F. 3541 R Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte1: Prescrizioni generali.

CEI 23-51 1996 F. 2731 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 23-51; V1 1998 F. 4306 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 23-51; V3 Class. 23-51; V3 F. 6330 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 23-51; V4 Class. 23-51; V4 F. 6937 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI EN 61543 Class. CEI 23-53 1996 F. 2849 Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari. Compatibilità elettromagnetica.

CEI EN 50086-2-1 Class. CEI 23-54 1996 F. 2886 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.

CEI EN 50086-2- 1/A11 Class. CEI 23- 54 V1 1999 F. 5215 Sistemi di tubi e accessori per Installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.

CEI EN 50086-2-2 Class. CEI 23-55 1996 F. 2887 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.

CEI EN 50086-2- 2/A11 Class. CEI 23- 55 V1 1999 F. 5216 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.

CEI EN 50086-2-3 Class. CEI 23-56 1996 F. 2888 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

CEI EN 50086-2- 3/A11 Class. CEI 23- 56 V1 1999 F. 5217 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

CEI EN 50085-2-3 Class. CEI 23-67 2000 F. 5459 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2- 3: Prescrizioni particolari per sistemi di canali con feritoie laterali per Installazione all'interno di quadri elettrici.

CEI EN 50146 Class. CEI 23-71 2000 F. 5644 Fascette di cablaggio per installazioni elettriche.

CEI 23-73 Class. CEI 23-73 2001 F. 6329 Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche.

CEI EN 50073 Class. CEI 31-42 2000 F. 5585 Guida per la scelta installazione uso e manutenzione delle apparecchiature per la rilevazione e misura dei gas combustibili o di ossigeno.

CEI EN 60831-2 Class. CEI 33-10 1997 F. 3278 Condensatori statici di rifasamento di tipo Autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o Uguale a 1 Kv. Parte 2: Prova di invecchiamento, priva di autorigenerazione e prova distruzione.

CEI EN 60871-1 Class. CEI 33-18 1998 F. 4908 Condensatori statici di rifasamento per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale superiore a 1000 V. Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominali. Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio.

CEI EN 60598-1 Class. CEI 34-21 F. 5991 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1 Class. CEI 34-21 F. 4138 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1/A1 Class. CEI 34-21; V1 F. 4837 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1/A12 Class. CEI 34-21 2002 F. 6846 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1/A12/A13 Class. CEI 34-21; V2 1999 F. 5295 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1/A14 Class. CEI 34-21; V3 2001 F. 5992 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-1/A14 Class. CEI 34-21; V4 2003 F. 6845 Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.

CEI EN 60598-2-22 Class. CEI 34-22 1999 F. 5118 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.

CEI EN 60598-2-1 Class. CEI 34-23 F. 3769 R Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale.

CEI EN 60598-2-6 Class. CEI 34-27 1998 F. 3581 R Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 6: Apparecchi di illuminazione con trasformatore incorporato per lampade ad incandescenza.

CEI EN 60598-2-6/A1 Class. CEI 34-27; V1 1998 F. 4489 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 6: Apparecchi di illuminazione con trasformatore incorporato per lampade ad incandescenza.

CEI EN 60598-2-5 Class. CEI 34-30 1999 F. 5081 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 5: Proiettori.

CEI EN 60598-2-2 Class. CEI 34-31 1998 F. 3506 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 2: Apparecchi di illuminazione da incasso.

CEI EN 60598-2-2/A1 Class. CEI 34-31 V1 1997 F. 4325 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 2: Apparecchi di illuminazione da incasso.

CEI EN 60598-2-3 Class. CEI 34-33 2003 F. 7061 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale.

CEI EN 60598-2-23 Class. CEI 34-77/1997 F. 3493 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 23: Sistemi di illuminazione a bassissima tensione per lampade a incandescenza.

CEI EN 60598-2-23 A1 Class. CEI 34-77 V1 2001 F. 5987 Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 23: Sistemi di illuminazione a bassissima tensione per lampade a incandescenza.

CEI EN 60099-1 Class. CEI 37-1 1998 F. 3595 R Scaricatori. Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

CEI EN 60099-1/A1 Class. CEI 37-1; V1 2000 F. 5752 Scaricatori. Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

CEI EN 60099-4 Class. CEI 37-2 1998 F. 3596 R Scaricatori. Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per sistemi a corrente alternata.

CEI EN 60099-4/A1 Class. CEI 37-2; V1 1999 F. 5146 Scaricatori. Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata.

CEI EN 60099-5 Class. CEI 37-3 1999 F. 5155 Scaricatori. Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.

CEI EN 60099-5/A1 Class. CEI 37-3; V1 2000 F. 5753 Scaricatori. Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.

CEI 64-2/A: Ab 2001 F. 5965 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Appendici.

CEI 64-8/1 2003 F. 6869 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2 2003 F. 6870 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.

CEI 64-8/3 2003 F. 6871 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.

CEI 64-8/4 2003 F. 6872 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

CEI 64-8/5 2003 F. 6873 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.

CEI 64-8/6 2003 F. 6874 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.

CEI 64-8/7 2003 F. 6875 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

CEI 64-12 1998 F. 3666 R Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-12; V1 2003 F. 6950 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-15 1998 F. 4830 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

CEI R064-004 Class. CEI 64-16 1999 F. 5236 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.

CEI 64-17 2000 F. 5492 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.

CEI 64-17; Ec 2000 F. 5620 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.

CEI 64-50 2001 F. 5901 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.

CEI 64-50; V1 2002 F. 6684 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.

CEI EN 60529 Class. CEI 70-1 1997 F. 3227 C Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

CEI EN 60529/A1 Class. CEI 70-1 V1 2000 F. 5682 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

CEI 79-2 1998 F. 3679 R Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.

CEI 79-2; Ab 2000 F. 5898 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.

CEI 79-3 1998 F. 3680 C Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione, antintrusione.

CEI R079-001 Class. CEI 79-12 1999 F. 5088 Guida per conseguire la conformità alle Direttive CE per i sistemi di allarme.

CEI EN 50133-1 Class. CEI 79-14 1997 F. 3889 Sistemi d'allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi.

CEI EN 50133-1 Class. CEI 79-14; V1 2003 F. 6844 Sistemi d'allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi.

CEI EN 50133-7 Class. CEI 79-30 2000 F. 5495 Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 7: Linee guida all'installazione.

CEI EN 50134-2 Class. CEI 79-31 2000 F. 5638 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme sociale. Parte 2: Dispositivi di attivazione.

CEI EN 50134-7 Class. CEI 79-32 2000 F. 5639 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme sociale. Parte 7: Guida all'applicazione.

CEI EN 50133-2-1 Class. CEI 79-33 2001 F. 5963 Sistemi di allarme. Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 2-1: Prescrizioni generali per i componenti.

CEI 81-1 1998 F. 3681 C Protezione delle strutture contro i fulmini.

CEI 81-3 1999 F. 5180 Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.

CEI 81-4 1996 F. 2924 Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI 81-4; V1 1998 F. 4814 Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI EN 50164-1 Class. CEI 81-5 2000 F. 5457 Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione.

CEI 100-7 2001 F. 5989 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi.

CEI EN 50083-7 Class. CEI 100-6 1997 F. 2982 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi e sonori. Parte 7: Prestazioni dell'impianto.

CEI EN 50083-7/A1 Class. CEI 100-6 V1 2000 F. 5889 Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi. Parte 7: Prestazioni dell'impianto.

CEI 103-1/1 1999 F. 5279 Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità.

CEI 103-1/2 1997 F. 3287 Impianti telefonici interni. Parte 2: Dimensionamento degli impianti telefonici interni.

CEI 103-1/3 1997 F. 3288 Impianti telefonici interni. Parte 3: Caratteristiche funzionali.

CEI 103-1/4 1997 F. 3289 Impianti telefonici interni. Parte 4: Procedure per i servizi di tipo telefonico.

CEI 103-1/6 1997 F. 3291 Impianti telefonici interni. Parte 6: Rete di connessione.

CEI 103-1/9 1998 F. 4560 Impianti telefonici interni. Parte 9: Qualità di trasmissione.

CEI 103-1/13 1999 F. 5337 Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.

CEI 103-1/14 1999 F. 5280 Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico.

CEI 103-1/16 1999 F. 5281 Impianti telefonici interni. Parte 16: Esecuzione e manutenzione degli impianti interni.

CEI EN 50098-1 Class. CEI 306-1 1999 F. 5330 Cablaggi nei locali degli utilizzatori per le tecnologie dell'informazione. Parte 1: Accesso base ISDN.

CEI EN 50098-1 Class. CEI 306-1; V1 2003 F. 6953 Cablaggi nei locali degli utilizzatori per le tecnologie dell'informazione. Parte 1: Accesso base ISDN.

CEI 306-2 2003 F. 6779 Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.

CEI EN 50310 Class. CEI 306-4 2001 F. 5972 Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione.

CEI EN 50174-2 Class. CEI 306-5 2001 F. 6033 Tecnologia dell'informazione. Installazione del cablaggio. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici.

CEI EN 50173-1 Class. CEI 306-6 2003 F. 6956 Requisiti generali e uffici Anche se non successivamente richiamate: gli impianti dovranno essere sempre rispondenti alle suddette Leggi, Norme e relative varianti, i materiali dovranno essere marchiati CE.

Si dovranno inoltre rispettare le normative ENEL.

4.0 DESCRIZIONE DEI LAVORI

L'impianto elettrico oggetto della presente relazione è destinato al servizio della Nuova Scuola Materna di Galciana in Prato e sarà composto da:

- Quadri elettrici.
- Linee di distribuzione.
- Impianto di illuminazione di servizio.
- Impianto di illuminazione di emergenza.
- Impianto prese di servizio.
- Impianto prese dedicate ai computer.
- Impianto di alimentazione FAN COIL e/o climatizzazione in genere
- Impianto di terra.
- Impianto videocitofonico .
- Rete trasmissione dati.
- Rete telefonica.
- Impianto di rilevazione incendi.
- Impianto antintrusione.
- Impianto TV.
- Impianto TVCC.

Il progetto è definito sia dalla presente relazione, e dagli elaborati grafici qui di seguito elencati:

PLANIMETRIE:

TAV.E1 Impianti elettrici - Distribuzione dorsale – Impianto di terra – Illuminazione Esterna

TAV.E2 Impianti elettrici - Distribuzione energia

TAV.E3 Impianti elettrici - Illuminazione

TAV.E4 Impianti speciali - Rete Dati - Antintrusione

TAV.E5 Impianti elettrici – Ausiliari impianti termici

TAV.E6 Impianti elettrici - Centrale Termica

TAV.E7 Impianti elettrici – Impianti di produzione fotovoltaica

SCHEMI ELETTRICI:

TAV. 250608/1/10 – Quadro elettrico generale esterno QGE

TAV. 250608/2/10 – Quadro elettrico generale QG

TAV. 250608/3/10 – Quadro elettrico blocco 1 Q1

TAV. 250608/4/10 – Quadro elettrico blocco 2 Q2

TAV. 250608/5/10 – Quadro elettrico blocco 3 Q3

TAV. 250608/6/10 – Quadro elettrico cucina QC

TAV. 250608/7/10 – Quadro elettrico locale autoclave QGA

TAV. 250608/8/10 – Quadro elettrico locale centrale termica QGCT

TAV. 250608/9/10 – Quadro elettrico caldaia QCALDAIA

TAV. 250608/10/10 – Quadro elettrico tele gestione QTELEGESTIONE

DATI DI PROGETTO

DESTINAZIONE D'USO DEI LOCALI

Gli edifici di cui trattasi sono destinati a aule per uso didattico, laboratori.

CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

L'attività è classificata per caratteristiche e destinazioni d'uso, a maggior rischio in caso di incendio, perciò dovranno essere applicate le specifiche norme contenute nella sez. 751 della CEI 64-8.

Il locale centrale termica rientra nell'applicazione della norma CEI 31-30

5.0 SPECIFICHE GENERALI DI PROGETTO

Nei paragrafi seguenti si riportano le specifiche generali di progetto.

5.1 Precedenti

Non esistono precedenti rifacimenti degli impianti elettrici. Gli impianti dovranno essere costruiti completamente ex novo.

5.2 Consegna energia

. Ogni linea in partenza dai relativi contatori sarà protetta da apposito interruttore, secondo quanto specificato negli schemi elettrici allegati. Le potenze massime previste, sono allo stato attuale, di circa 15kW fornita alla tensione di 400V+N .

DATI DISTRIBUZIONE SECONDARIA

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE 400V

TIPO DI ALIMENTAZIONE TRIFASE+N

FREQUENZA 50 Hz

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE TT

CORRENTE DI C.C QUADRO CONTATORI 10 kA

CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI

SUI CIRCUITI DISTRIBUZIONE PRIMARIA TRA QUADRI ELETTRICI 2%

SUI CIRCUITI TERMINALI 4%

5.3 Protezione dai contatti diretti ed indiretti

Tutte le parti attive degli impianti dovranno avere un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Saranno previste protezioni contro i contatti diretti del tipo a protezione totale mediante involucri e barriere che dovranno avere caratteristiche tali da assicurare il grado di protezione minimo IPXXB. Le superfici orizzontali dovranno avere grado di protezione minimo IPXXD. Gli involucri potranno essere rimossi solo da personale addestrato ed autorizzato. Dette protezioni potranno essere rimovibili solo alle condizioni indicate nella norma CEI 64-8 art. 412.2.4 (Protezione mediante involucri e barriere). Per taluni impianti la protezione sarà garantita da sorgenti di sicurezza (sistemi SELV o PELV) così come definiti dall'art. 411.1.

La protezione contro i contatti indiretti avverrà utilizzando tensioni non pericolose per taluni impianti ausiliari (sistemi SELV e FELV) o per la maggior parte dei casi utilizzando l'interruzione automatica dell'alimentazione che sarà garantita da dispositivi a corrente differenziale. A tale scopo dovranno essere realizzati tutti i collegamenti equipotenziali e di terra previsti dalla normativa vigente. Le masse simultaneamente accessibili dovranno essere collegate al medesimo impianto di terra. I conduttori di terra ed equipotenziali dovranno essere collegati a collettori.

SISTEMI TT

Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

dove:

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
 I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.
Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie 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 a 1s.

5.4 Protezione contro i sovraccarichi

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice; solo alcuni circuiti per servizi sicurezza antincendio o senza possibilità di sovraccarichi potranno avere protezioni solo contro i corto circuiti.

I dispositivi di protezione dovranno avere caratteristiche tali di funzionamento per il rispetto delle due condizioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (di regolazione)

I_z = portata in regime permanente della conduttura

I_f = corrente di intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite

5.5 Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi saranno previsti all'inizio di ogni linea generale e secondaria, luce e forza motrice, e avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di cortocircuito trifase simmetrica supposta nel loro punto di installazione.

Per tutte le linee dovrà essere soddisfatta la condizione:

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

I = corrente effettiva di corto circuito espressa in valore efficace

K = coefficiente per tipo di condutture (CEI 64-8 art. 434.3.2)

S = sezione del conduttore

t = durata del cortocircuito

Tutti i dispositivi di protezione avranno potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito presente nel punto di installazione, e comunque tale da soddisfare quanto prescritto da CEI 64-8 art. 434.3.4.

5.6 Protezione contro le sovratensioni

Al fine di proteggere gli impianti e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad essi collegate, contro possibili sovratensioni, che dovessero trasmettersi attraverso la rete dell'Ente distributore, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un adeguato limitatore di sovratensioni. Detto limitatore, che dovrà essere modulare e componibile e dovrà avere il dispositivo a scatto incorporato per profilato unificato, sarà composto da varistori e scaricatore verso terra, per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione. Tale apparecchiatura dovrà, inoltre, disporre di una idonea segnalazione visibile che ne indichi l'efficienza. I morsetti di collegamento dovranno consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mmq e garantirne un sicuro serraggio le caratteristiche tecniche dovranno rispondere a quanto di seguito:

- Classe C
- Principio di funzionamento: varistore con protezione (spinterometrica verso terra nella connessione 3+1)
- Modalità di connessione: "3+1" (per sistemi TT); "3 - PE"; "4 - PE"
- Alimentazione: trifase o monofase
- Sistemi distributivi: TNC, TNS, TT
- Tensione di riferimento UC: 275V / 50Hz
- Corrente di capacità di estinzione della corrente susseguente con UC: 200A
- Capacità impulsiva nominale si scarica (8/20) isn: 20 kA
- Capacità impulsiva limite di scarica (8/20) imax: 40 kA
- Prova di corrente da fulmine (10/350) Iimo: 12 kA
- Livello di protezione U_p con 5 kA 8/20 : ≤ 1 kV
- Livello di protezione U_p con isn: $\leq 1,5$ kV
- Tempo di intervento tA L-N: ≤ 25 ns
- Tempo di intervento tA N-PE: ≤ 100 ns
- Prefusibile (necessario se non già presente in rete): 125 A gL/gG

- Corrente di corto circuito con prefusibile: 50 kAeff / 50 Hz
- Dispositivo di sezionamento interno con sistema Thermo-Dynamic-Control
- Montaggio: su guida DIN 35 mm EN 50022
- Temperatura di esercizio: -40 °C, + 60°C
- Sezioni massime di collegamento: 1,5 mm² rigido/flessibile su L, e 35 mm² rigido/25 mm² flessibile su L' e N' e PE'
- Materiale: termoplast, colore rosso
- Dimensioni (DIN43880): 3-4 moduli (max)
- Indicazioni opzionali: morsetti di telesegnalamento per contatto pulito

6.0 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI DA UTILIZZARE E MODALITA' DI POSA

6.1 Cavi per bassa tensione

Isolamento dei cavi uni - multipolari con guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei cavi uni-multipolari dovrà essere realizzato con un elastomerico reticolato di qualità G7 o G7M1 a seconda delle richieste dotato di guaina termoplastica; tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in G7M1);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in G7M1).

Tali cavi dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità, avranno tensione nominale $U_0/U=0.6/1kV$ e sigla di designazione FG7R (oppure FG7OR) FG7M1 0.6/1kV.

Isolamento cavi unipolari senza guaina - sigla di designazione

L'isolamento dei conduttori dovrà essere realizzato con un elastomerico di PVC o gomma G9 a seconda dei casi, tale isolamento dovrà garantire:

- la non propagazione dell'incendio, secondo CEI 20-22 II o III (per quelli isolati in G9);
- la non propagazione della fiamma, secondo CEI 20-35;
- l'assenza di gas corrosivi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37I e CEI 20-38;
- una ridotta emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso d'incendio, secondo CEI 20-37II, CEI 20-37III e CEI 20-38 (per i cavi isolati in G9).

L'isolamento dei cavi unipolari utilizzati per la distribuzione dovranno avere conduttore in rame flessibile, dovranno sottostare al regime del marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità, e dovranno avere tensione nominale $U_0/U=450/700V$ e sigla di designazione, N07V-K o N07G9-K.

Portata delle condutture

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non deve fare superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive norme in relazione al tipo di isolamento usato ed alle condizioni di posa. I valori di portata massimi da assumersi in ogni caso devono essere quelli indicati dalla tabella UNEL in vigore.

Sezioni minime dei conduttori di fase

Per la posa dei conduttori, si devono rispettare le raccomandazioni delle norme CEI del comitato CT20; la sezione minima da adottarsi è quella specificata nelle rispettive norme ed in ogni caso per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete di I° categoria e per quelli alimentati a tensione ridotta (segnalazioni automatiche di incendi, antifurto, orologi elettrici, impianti elettroacustici, radiotelevisione, citofoni, interfonni e portiere elettrico), la sezione minima ammessa è di mm² 1,5 salvo diversa indicazione.

I conduttori debbono recare il "Marchio di Qualità" IMQ e la loro colorazione dovrà essere la seguente

6.2 Tipi di conduttore, colorazione, isolante

conduttore di protezione giallo-verde

conduttore neutro blu chiaro

conduttore di fase nero, grigio cenere, marrone

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase; nei circuiti con conduttori di sezione superiore a 16 mm² è ammesso il neutro di sezione ridotta (comunque non inferiore a 16 mm²) purché il neutro assicuri le portate ordinarie e sia protetto contro le sovracorrenti secondo le regole contenute nella norma CEI 64-8.

Sezioni minime conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione devono rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8.

Coefficienti correttivi

Nel calcolo di verifica delle sezioni da usare, dovranno essere considerati i necessari coefficienti correttivi per le condizioni di posa e raggruppamento in conformità alle tabelle CEI-UNEL 35024/1.

Prescrizioni sulla posa

I cavi per segnalazione e comando se posati insieme a conduttori funzionanti a tensioni superiori devono essere isolati per la più alta tensione presente nel canale. Non è ammessa la posa di conduttori a tensioni diverse nelle medesime tubazioni. La posa dovrà rispettare le indicazioni fornite dal costruttore del cavo per ciò che riguarda le temperature di posa, i raggi di curvatura e lo sforzo di tiro applicabile.

Ogni cavo dovrà essere segnalato nelle scatole di derivazione e lungo i percorsi in canale per individuare il circuito di appartenenza. La sigla apposta dovrà essere riportata sullo schema del quadro ed all'ingresso della linea in morsettiera.

6.3 Interruttori – sezionatori per bassa tensione

INTERRUTTORI IN SCATOLA ISOLANTE

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione del tipo scatolato con attacchi posteriori e/o anteriori, qualora previsto, debbono potersi corredare di dispositivo di apertura e chiusura motorizzato. Il loro potere di corto circuito nominale deve essere tale da garantire il perfetto coordinamento delle protezioni. I valori del potere di interruzione riportati negli schemi sono sempre da intendersi come valori della corrente di servizio I_{cs}, secondo la definizione data dalle relative norme. Essi dovranno essere conformi alle norme CEI EN 60947.1, CEI EN 60947.2 e CEI EN 60947.3.

In relazione al grado di inquinamento, dovranno essere adatti al grado di inquinamento III (definizione di cui alla norma CEI-EN 60947.1). La leva di manovra non può indicare la posizione di aperto se i contatti non sono effettivamente aperti e separati da una distanza sufficiente.

Il grado di protezione dell'apparecchio installato in quadro deve essere minimo IP40.

Nella loro scelta si dovrà tenere conto dell'energia passante secondo quanto richiesto dalle norme CEI 64-8. Le portate saranno quelle indicate nei disegni allegati e le tarature sia termiche che magnetiche dovranno potersi effettuare dalla parte anteriore senza dover asportare il coperchio dell'interruttore. Dovranno pure avere la possibilità di montaggio se richiesto, di contatti ausiliari o di bobine di sgancio senza dover rimuovere l'interruttore una volta montato.

Dovrà essere verificata, in funzione della marca adottata, la selettività e la eventuale protezione in back-up con gli interruttori a valle. Tutti gli interruttori automatici dovranno avere la funzione di sezionamento e perciò dovranno essere adatti a tale scopo.

INTERRUTTORI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee. Il potere di corto circuito nominale di servizio sarà quello riportato sugli schemi secondo CEI EN 60898. Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso dovrà essere incorporato o affiancato all'interruttore.

Gli interruttori modulari dovranno essere anche sezionatori.

Sugli interruttori modulari dovrà essere possibile installare accessori quali: bobine di apertura, contatti di segnalazione.

Gli interruttori dovranno avere morsetti di grande capacità dotati di viti imperdibili.

SEZIONATORI

Gli interruttori in aria saranno del tipo sotto carico a scatto rapido simultaneo sulle fasi; il tipo di sezionamento deve essere tale, nel caso siano corredati di fusibili, che il sezionamento dell'interruttore permetta l'accesso ai fusibili senza nessuna parte in tensione. Dovranno essere corredati da robusti morsetti di fissaggio cavi, qualora necessario si dovrà impiegare una taglia di portata superiore se il numero dei cavi in arrivo od in partenza sia tale da non permettere un corretto montaggio. Particolare attenzione dovrà essere posta alla massima corrente di guasto che può circolare nel punto di installazione del sezionatore il quale dovrà potersi lasciare attraversare o stabilire senza danneggiarsi. Tali apparecchi dovranno rispondere alle norme IEC 947-3.

Nel caso di sezionatori modulari per barre din, si dovrà potervi installare contatti ausiliari.

SEZIONATORI PORTAFUSIBILI

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e corredati di molle di pressione.

Saranno infine corredati da separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora essi siano montati a valle di sezionatori e l'accesso all'interno del quadro sia interdetto in presenza di tensione, essi potranno essere montati a giorno e l'estrazione dei fusibili avverrà mediante adeguata maniglia di corredo.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto con grado IP20, a manovra simultanea, salvo quanto detto per i sezionatori con fusibili dell'articolo precedente.

6.4 Canalizzazioni

CANALIZZAZIONI METALLICHE A FILO

Fornitura e posa in opera di canalizzazione metallica a filo di acciaio elettrozincato.

La saldatura dei fili trasversali sui bordi superiori sarà del tipo a T onde evitare il rischio di danneggiamento dei conduttori.

Le giunzioni fra le varie barre di canale saranno del tipo a leva rapida con un minimo di tre barrette per ogni giunzione. Tale canalizzazione sarà installabile a parete mediante l'utilizzo di mensole atte all'installazione del canale senza altri accessori. In casi particolari tale canalizzazione potrà essere anche installata a soffitto, ricalcata e comunque modellata per permettere un agevole superamento di eventuali dislivelli. Le curve, le giunzioni a T, le eventuali riduzioni di sezioni saranno da eseguirsi mediante apposita sagomatura della canalizzazione stessa con l'esclusione di pezzi speciali come curve e giunti precostruiti.

In caso di particolare protezione meccanica, il canale sarà fornito di coperchio metallico nei tratti verticali.

CANALIZZAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Costruzione a Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) in acciaio zincato a caldo tipo "sendzimir" a norme UNI 5753, grado di protezione secondo CEI 70.1 IP40.

Garanzia della continuità elettrica tra i pezzi assemblati. Interasse massimo tra due staffe consecutive 1,5 m. Salvo diversa prescrizione tutti i canali dovranno essere dotati di coperchio in acciaio zincato con accessori di fissaggio. I canali dovranno avere grado minimo di protezione IP40, con relativa certificazione di rispondenza emessa da un istituto qualificato, coperchio con innesto a scatto od apribile con attrezzo. Esse dovranno essere ispezionabili in ogni momento e tali da garantire il grado di protezione minimo richiesto.

Eventuali cambiamenti di direzione dovranno essere realizzati con gli opportuni accessori; ovvero il sistema di canalizzazioni utilizzato dovrà possedere una vasta gamma di accessori onde consentire l'effettuazione di qualsiasi tipo di percorso, anche il più tormentato, senza alcuna modifica strutturale dei pezzi utilizzati. Gli ingressi negli apparecchi/quadri di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

L'interdistanza massima tra staffe, anch'esse in acciaio zincato a caldo, sarà di 2 m nei tratti rettilinei e di 1 m prima e dopo le curve e cambiamenti di direzione od incroci. In ogni caso le staffe dovranno essere fissate con tasselli e viti metalliche. Inoltre le staffe dovranno essere capaci di sostenere il peso del canale con i cavi previsti più il 30%. I canali dovranno essere posati in

modo parallelo o perpendicolare alle strutture murarie. Essi saranno raggruppati nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico. Tutte le linee contenute nei canali dovranno essere siglate tramite targhette di identificazione, con interdistanza massima di 3 m.

Dovrà essere segnato un riferimento in rosso, all'esterno del canale, indicante la posizione nella quale sono riportate le targhette indelebili ed inamovibili con la sigla della linea. I conduttori dovranno essere posati nel canale affascettati per linee, la riserva di spazio non dovrà essere inferiore a 0,5 volte la sezione del canale.

Le passerelle metalliche dovranno essere costruite come i canali ed installate come sopra descritto; per queste non è richiesto grado di protezione, dovranno comunque essere sempre installate ad un'altezza superiore ai 2,5 m dal piano di calpestio.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Del tipo zincato a caldo elettrosaldato con riporto di zinco sulla saldatura, prive di asperità, suscettibili di danneggiare la guaina di un cavo elettrico, qualità acciaio FE P01G. Grado di protezione minimo IP55.

Rispondenza normativa CEI 23-28. I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

Saranno fissati alle strutture ed ai solai a mezzo di opportune graffette in acciaio zincato a caldo. Eventuali cambiamenti di direzione saranno effettuati con curvature eseguite sul tubo stesso, preferibilmente senza l'impiego di curve stampate. Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi, o pressatubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

TUBAZIONI IN PVC PER POSA A VISTA

Nel caso di adozione di tubazioni in materiali plastici, si dovrà ricorrere a quelle in PVC autoestinguento (V2 ed 850°C) realizzate secondo le norme CEI 23.8 con resistenza allo schiacciamento superiore a 750N su 5 cm a 20°C, il grado di protezione che dovrà essere raggiunto con gli accessori dovrà essere minimo IP55.

I tubi correranno parallelamente o perpendicolarmente alle strutture murarie, saranno raggruppati, nei percorsi in comune, in modo da salvaguardare anche il senso estetico.

I fissaggi, anch'essi in PVC o resina, saranno ogni metro o 0,3 m prima dei cambi di direzione i quali dovranno essere eseguiti con gli accessori del tubo.

Gli ingressi negli apparecchi di comando e/o nelle cassette di derivazione, saranno realizzati mediante l'uso di appositi imbocchi, o pressa tubi di misura idonea, in modo da garantire il grado di protezione della apparecchiatura e della scatola installata.

TUBAZIONI IN PVC PER POSA SOTTO INTONACO

Per le tubazioni posate incassate sotto intonaco sarà generalmente impiegato tubo PVC flessibile pesante (CEI 23-14 UNEL 37121) a marchio IMQ.

Nella posa dovrà essere impiegata particolare cura per evitare possibili strozzature e curve a raggio troppo stretto. A tale scopo, si eviterà anche di far eseguire al tubo più di tre curve a 90 gradi senza l'interposizione di una scatola rompi tratta. Negli ingressi alle scatole di derivazione saranno impiegati raccordi e saranno usati gli opportuni accorgimenti per evitare l'introduzione della calce, intonaco, ecc. Le tubazioni predisposte per gli impianti telefonico, trasmissione dati, allarme e TV-CC dovranno essere completamente tra loro separate e distinte; dovranno essere inoltre attestate su distinte scatole di derivazione.

CAVIDOTTI

Tubo flessibile a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente in polietilene alta densità, tale tubo dovrà sempre essere posato in scavo con riporto di calcestruzzo.

Caratteristiche:

Temperatura di posa: -30/+60°C

Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750\text{N}$

Resistenza dielettrica: $> 800\text{kV/cm}$

Resistenza d'isolamento: $> 100\text{M}\Omega$

6.5 Scatole e cassette di derivazione

Generalità

Le scatole e cassette di derivazione, di cui si prevede l'impiego per la realizzazione degli impianti, dovranno essere dei tipi come di seguito:

- scatola di derivazione in esecuzione per posa sotto intonaco;
- scatole di contenimento apparecchi per posa sotto intonaco o parete attrezzata
- cassette di derivazione in esecuzione per posa in vista.

Scatole di derivazione in esecuzione per posa sotto intonaco

Le scatole per posa sotto intonaco (da incasso), in materiale isolante, saranno installate a filo muro e saranno tutte fornite di coperchio con viti. Al fine di ottenere il perfetto allineamento del coperchio, dovranno essere usate scatole del tipo con coperchio orientabile. Le dimensioni saranno compatibili con il numero dei conduttori in transito e delle derivazioni da eseguire all'interno.

Scatole di contenimento apparecchi in esecuzione per posa sotto intonaco o parete attrezzata

Le scatole per posa sotto intonaco (da incasso), per contenimento apparecchi di comando e prese, in materiale isolante, potranno essere del tipo a tre o quattro posti con telai di supporto in plastica e placca metallica di copertura. Particolare cura dovrà essere posta durante la posa per ottenere il perfetto allineamento con le strutture. Le scatole di contenimento apparecchi non potranno in alcun caso essere usate come scatole di derivazione.

Cassette in esecuzione per posa in vista

Le cassette, da impiegarsi per la posa in vista, saranno in: PVC autoestinguento (V2-850°C) e lega di alluminio o

silumin, complete dei raccordi specifici e saranno installate in modo da garantire un grado di protezione minimo

non inferiore a quello prescritto per le tubazioni o canalizzazioni ad esse collegate.

Si intendono comunque a tenuta le apparecchiature con grado di protezione non inferiore a IP44.

6.6 Quadri elettrici per bassa tensione

QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Norme e documentazione di riferimento

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere costruiti e collaudati in accordo alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- quadri CEI Norma 17-13/1
IEC Norma 439-1
- interruttori CEI EN 60947-1
CEI EN 60947-2
IEC Norma 947-1
IEC Norma 947-2
IEC Norma 947-3
- contattori CEI Norma 17.3 (fascicolo 252)
IEC Norma 158.1
- TA CEI Norma 38.1 (fascicolo 1008)
- DPR 547 Prescrizioni relative alla sicurezza del personale.

Inoltre saranno conformi alle regolamentazioni e alle normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Caratteristiche elettriche

A completamento di quanto evidenziato sui dati caratteristici di ogni singolo quadro, di seguito vengono

evidenziate ulteriori caratteristiche comuni:

- tensione di esercizio: 400 V
- tensione di isolamento: 660V
- tensione di prova a frequenza industriale per 1 min.: 2,5 kV circuiti di potenza 2 kV circuiti ausiliari
- frequenza: 50Hz

- corrente di corto circuito simm. x 1 sec. (vedi tabella riassuntiva dello schema)
- corrente di corto circuito di picco (vedi tabella riassuntiva dello schema)
- tensione circuiti ausiliari:
- # comandi
- # relè di protezione e aux
- Vca 220V
- Vca 220V
- sbarre:
- # isolamento:
- # materiale
- 3F + N
- aria
- rame
- temperatura ambiente 35 °C
- segregazione Min. Forma 2 (CEI 17-13/1).
- grado di protezione (vedi tabella riassuntiva dello schema)

Caratteristiche costruttive

a) Generalità

La struttura del quadro sarà formata da colonne del tipo prefabbricato, tra di loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti.

La struttura di ciascuna colonna sarà di tipo autoportante, realizzata impiegando profilati in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 2 mm composta da tre zone completamente segregate.

I pannelli, le lamiere di separazione e le porte saranno realizzati con lamiera presso piegata dello spessore di 2 mm.

Il grado di protezione meccanica delle colonne, sarà IP31 sull'involucro esterno (salvo diverse indicazioni sugli schemi progettuali) e IP20 a porte aperte.

Nella struttura saranno predisposti in posizione opportuna sia i fori sulla base per il fissaggio a pavimento o su profilati di appoggio, sia i fori nella parte superiore per la inserzione dei golfari di sollevamento.

Il quadro sarà chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili.

La carpenteria sarà studiata in modo tale da permettere una circolazione naturale dell'aria, all'interno del quadro,

in modo tale da garantire il raffreddamento delle barre, delle connessioni e delle apparecchiature di potenza.

Nell'ambito delle varie colonne si individueranno le seguenti zone tipiche:

- zona riservata agli interruttori, ai servizi ausiliari, ai cavi di potenza, cassetteria ausiliaria e relativi accessori;
- zona sbarre e connessioni.

b) Zona cavi di potenza e cassetteria ausiliaria

La zona cavi di potenza e cassetteria ausiliaria sarà posizionata nella parte frontale del quadro adiacente alla zona riservata agli apparecchi o laterale, comunque indipendentemente dalla soluzione adottata i cavi dovranno essere facilmente amarrabili e collegabili agli interruttori.

La zona cavi sarà dimensionata in modo tale da permettere un agevole infilaggio, allacciamento e staffaggio dei cavi. La zona cavi sarà chiusa da una porta per tutta altezza.

Sulla base della zona dovrà essere previsto il passaggio dei cavi di potenza dagli appositi cunicoli sottoquadro.

c) Zona sbarre e connessioni

Le sbarre principali e le sbarre di distribuzione saranno nude e totalmente segregate dalle zone adiacenti.

Le sbarre di distribuzione, disposte verticalmente o orizzontalmente, saranno posizionate nella parte posteriore di ogni scomparto.

Le sbarre saranno in rame trifasi con neutro (non sezionabile).

Le sbarre principali e di derivazione saranno sostenute mediante l'impiego di setti reggisbarre in materiale isolante stampato.

Per il collegamento tra il sistema di sbarre, gli interruttori ed altre apparecchiature saranno utilizzate bandelle flessibili in rame isolato, cavi di sezione opportuna (comunque per interruttori fino a max 100A), specifici ripartitori per interruttori miniaturizzati sino a 80 A completamente isolati. Mediante l'asportazione di opportune lamiere sarà sempre possibile raggiungere le connessioni delle sbarre dal fronte del quadro, per verificare il serraggio dei bulloni.

d) Cavetteria per circuiti ausiliari e cablaggi

Tutti i circuiti ausiliari di comando, segnalazione e circuiti voltmetrici, saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in gomma non propaganti l'incendio; grado di isolamento minimo 3 kV, sezione minima 6 mmq.

I circuiti amperometrici saranno realizzati con conduttori con caratteristiche come sopra, ma avranno sezione 6 mmq.

I secondari di tutti i TA e TV saranno messi a terra con conduttori aventi una sezione di 2,5 mmq.

Tutti i circuiti ausiliari saranno protetti da condotti o guaine, se necessario.

L'individuazione dei singoli conduttori di cablaggio sarà possibile in modo univoco utilizzando adeguate numerazioni con collarini indelebili.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, saranno contrassegnate con numerini riportanti il numero del filo.

Tutti i simboli di individuazione dei cablaggi compariranno sugli schemi funzionali, sugli schemi unifilari e sui disegni delle morsettiere.

e) Morsettiere

Tutti i conduttori dei circuiti con corrente nominale dell'interruttore fino a 100 A contenuti nei quadri saranno attestati a morsettiere componibili.

Le morsettiere saranno posizionate in modo tale da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione degli allacciamenti delle terminazioni e del fissaggio dei cavi.

f) Materiali isolanti

Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro saranno di tipo autoestinguento ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale.

g) Impianto di messa a terra nel quadro

Il quadro sarà percorso longitudinalmente nella parte bassa da una sbarra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 200 mmq.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria saranno francamente collegati fra di loro mediante viti per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte saranno collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione di 6 mmq. Tutti i componenti principali saranno collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra longitudinale di terra si prevederanno morsetti adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra.

h) Protezione contro contatti accidentali

Tutte le apparecchiature saranno singolarmente accessibili per il controllo e l'eventuale sostituzione senza dover rimuovere eventuali protezioni contro parti in tensione.

Sulle apparecchiature provviste di regolazione sarà possibile la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericoli di contatti accidentali con parti in tensione. Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate sulle portine, ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti accidentali durante le normali operazioni di esercizio, manutenzione e controlli, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo tale da risultare comunque a prova di dito.

Apparecchiature

Le apparecchiature principali montate nel quadro saranno adeguate alle caratteristiche di progetto.

a) Interruttori

Gli interruttori per partenza motore saranno di tipo magnetotermico con protezione dalla mancanza di una fase.

Essi saranno del tipo con regolazione della corrente termica e con contatti ausiliari.

Gli interruttori di potenza saranno del tipo in scatole di materiale isolante ad eccezione di quelli oltre i 1250A di corrente nominale i quali saranno del tipo aperto.

b) Contattori

La categoria di impiego per i contattori sarà AC3.

c) Trasformatori di corrente

I trasformatori di corrente saranno dimensionati in base alle caratteristiche elettriche di progetto ed avranno prestazioni e classe di precisione adeguati ai carichi che dovranno alimentare.

I trasformatori di corrente saranno adatti a resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche relative ad una corrente di corto circuito uguale a quella di progetto. I TA saranno adatti per installazione fissa. Tutti i trasformatori avranno un morsetto secondario collegato a terra.

d) Strumenti di misura

Avranno le seguenti caratteristiche minime:

- tipo digitale da incasso, con attacchi posteriori
- tenuta alla polvere, montati sul fronte pannello.

Apparecchiature ausiliarie ad accessori

Il quadro sarà completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura e segnalazione indicati sugli schemi di riferimento e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Oltre a quanto evidenziato precedentemente i quadri saranno completi indicativamente dei sottoelencati accessori:

- targhette in plexiglass
- targhe di pericolo e di istruzione per l'esecuzione delle manovre per l'inserzione ed il sezionamento delle apparecchiature
- golfari di sollevamento.

Verniciatura

Tutta la struttura metallica degli scomparti sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire una ottima resistenza all'usura ed alle condizioni ambientali.

Il colore delle superfici dei quadri sarà realizzato con polveri epossidiche essiccate in forno, pannelli interni, minuteria ed accessori in lamiera aluzin o elettrozincata.

Targhe

Sul fronte del quadro sarà prevista una targa con incisa la sigla dello stesso.

In prossimità di ciascuna apparecchiatura principale o ausiliaria, sia interna che in vista, sarà apposta o stampigliata in modo indelebile, una targhetta con la denominazione dell'apparecchiatura.

Collaudo e certificato

I quadri verranno sottoposti alle prove di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Verranno effettuate pertanto le sottoelencate prove:

- controllo a vista e dimensionale
- prova d'isolamento
- prova di funzionamento meccanico e degli interblocchi
- prova di funzionamento elettrico.

Documentazione

Per ciascun quadro dovrà essere fornita la documentazione di cui in appresso:

- a) calcoli sovratemperature.
- b) certificato di collaudo secondo CEI 17-13/1.
- c) disegno del fronte quadro se gli ingombri fossero diversi da quanto ipotizzato in progetto.

6.7 Prese di energia passo CEE per uso industriale

Prese con interruttore di blocco e fusibili a norma CEI 23.12 con presa ad alveoli arretrati, materiale involucro autoestinguente in resina poliestere a norme CEI 64.8 (V2 e 850°C), grado di protezione IP55.

L'imbocco di cavi dovrà essere assicurato da appositi accessori per garantire il grado di protezione. Le viti di fissaggio per i coperchi dovranno essere in acciaio inox.

6.8 Apparecchi di comando e prese a spina per uso civile

Generalità

Gli apparecchi di comando: interruttori, deviatori, pulsanti, e simili saranno del tipo da incasso oppure del tipo in contenitore da esterno, in funzione del grado di protezione da rispettare negli ambienti dove dovranno essere installati.

Apparecchi di comando

Gli apparecchi di comando, per installazione in scatole da incasso oppure su torrette a pavimento, dovranno far parte di una serie completa di apparecchi componibili che consenta l'installazione di almeno tre apparecchi nella stessa scatola porta-apparecchio.

Generalmente gli apparecchi dovranno essere installati ad una altezza, rispetto al pavimento di circa 1 m e possibilmente sempre in prossimità delle porte, ad esclusione di quelli installati sulle torrette a pavimento; gli apparecchi di comando saranno installati all'interno delle scatole porta-apparecchio da incasso oppure sulle torrette; gli interruttori dovranno avere una portata dei contatti di 16A.

Apparecchi di comando in contenitore da esterno

Gli apparecchi saranno del tipo in custodia di materiale antiurto isolante, avente un grado di protezione minimo non inferiore a IP55; la tubazione, di tipo già descritto, dovrà attestarsi con un idoneo pressa-tubo che garantisca il grado di protezione dell'intero contenitore. L'azionamento non dovrà comportare decadimento del grado di protezione: tale condizione potrà essere soddisfatta anche con l'ausilio di idonee coperture in gomma o plastica morbida stabilmente connesse con il corpo dello stesso contenitore. L'altezza di installazione è ammessa ad una distanza dal pavimento di circa 1 m. Gli interruttori dovranno avere una portata di 16A.

Prese a spina

Le prese a spina dovranno essere del tipo con gli alveoli schermati e dovranno far parte della stessa serie degli apparecchi di comando da incasso. Le prese a spina avranno una portata di 10A o 16A; sarà consentita la loro installazione su torrette porta apparecchi; se incassate a parete dovranno essere installate ad una altezza dal pavimento pari a circa 0,3 m. Nel caso di installazione in zone coperte, ma esterne, le prese a spina dovranno essere montate su scatole da parete con grado di protezione non inferiore ad IP55.

6.9 Impianto Cablaggio strutturato- Rete di trasmissione dati- telefoni

La presente specifica tratta la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed apparecchiature, le regole d'installazione, le assistenze e quant'altro per la realizzazione dell'impianto di CABLAGGIO STRUTTURATO.

Scopo del presente documento è identificare qualitativamente la tipologia di impianto da realizzare. Per l'identificazione quantitativa (dotazioni), logistica (posizionamento delle apparecchiature) e progettuali nello specifico dell'installazione in oggetto, si rimanda ai rispettivi elaborati di progetto.

Norme di riferimento

Il sistema dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme e degli standard nazionali (Telecom Italia, P.T.), internazionali e proprietari sia per quanto riguarda i materiali e le apparecchiature sia per quanto riguarda l'installazione e la sicurezza.

I principali enti normatori risultano:

- **ISO/IEC** in ambito internazionale;
- **EIA/TIA** per gli USA ed il Regno Unito;
- **CENELEC** per l'Europa.

Le principali norme di riferimento sono:

- EIA/TIA 568A - 568B: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti.
- EIA/TIA 569: Regole e procedure d'installazione.
- EIA/TIA 606: Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio.
- EIA/TIA 607: Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato.
- EIA/TIA TSB67: Test dei sistemi di cablaggio.
- ISO/IEC 11801: Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO).
- EN 50173: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC.
- EN 50174-1/-2/-3: Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC.

Definizioni

Si indica per sistema **cablaggio strutturato** l'insieme di cavi, prese, armadi ed altri accessori tesi a **distribuire razionalmente** all'interno di un edificio i **segnali voce, dati e video**.

Un sistema di cablaggio strutturato deve essere realizzato secondo una determinata architettura e permettere la trasmissione di informazioni tra le apparecchiature ad esso connesse, costituenti i vari impianti a servizio dell'edificio (telefonia, rete pc, sistema d'allarme, controllo accessi, gestione climatizzazione, etc.).

Un cablaggio strutturato deve inoltre garantire:

- facilità di utilizzo, gestione, riconfigurazione ed ampliamento del sistema (per mezzo di una struttura gerarchica a stella);
- capacità di accogliere tutti i principali sistemi informatici esistenti sul mercato;
- rispetto degli standard in vigore (normalizzazione);
- affidabilità elevata del sistema (utilizzo di componenti di primaria qualità e adozione della "buona tecnica" in fase di realizzazione).

Fanno parte di un sistema di cablaggio strutturato tutti i mezzi fisici su cui viaggiano i vari segnali (cavi, fibre ottiche, prese, armadi, accessori di organizzazione del cablaggio, ecc.), chiamati anche "componenti passivi" di una rete. Non rientrano, invece, nel sistema cablaggio strutturato i "componenti attivi", quali modem, router, hub, switch, pc, plc, centrali telefoniche, terminali controllo accessi, ecc.

Postazione di lavoro (PdL)

E' il punto di allacciamento delle utenze finali alla rete ed è composto da più prese. Alla stessa presa potranno essere connessi sia apparecchi telefonici (fax, telefoni, modem, etc.), che apparecchi informatici (pc, stampanti, etc.).

Ogni posto lavoro sarà realizzato da almeno due prese RJ45.

Sotto-ripartitore (SR)

E' l'armadio in cui convergono tutte le connessioni alle prese dei PdL del rispettivo piano o zona.

Ripartitore generale (RG)

E' l'armadio di connessione della rete con l'esterno dell'edificio (rete telefonica pubblica e/o RG di un altro edificio). Può fungere anche da SR per il rispettivo piano o zona.

Cablaggio orizzontale

E' l'insieme delle connessioni dei PdL ai rispettivi SR. Sarà eseguito con cavo in rame a 4 coppie intrecciate.

Alcuni link, per particolari esigenze (ad es. per elevato "traffico" verso determinati PdL).

Cablaggio verticale

E l'insieme delle connessioni tra ripartitori, SR-SR o RG-SR, esso sarà eseguito tramite cavi in fibra ottica.

Caratteristiche del sistema e dei materiali

Il sistema cablaggio strutturato dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità, il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un unico e solo costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 15 anni.

Si riassumono di seguito le caratteristiche del sistema di cablaggio da realizzare e che saranno di seguito meglio descritte:

Cablaggio orizzontale: Cavi in rame, di tipo non schermato (UTP), categoria 6.

Cablaggio verticale: dati: Cavi in fibra ottica di tipo multimodale.

voce: Cavi in rame, tipo telefonico multicoppia.

CABLAGGIO ORIZZONTALE

Presa RJ45

La tipologia della presa, sia lato armadio che lato utente, sarà quella RJ45, 8 pin, di tipo non schermato (UTP), certificata dal costruttore come di categoria 6 ("cat. 6").

A garanzia della performance dei singoli link e quindi del sistema di cablaggio, la presa RJ45, dovrà inoltre:

- Essere di un **unico e solo tipo** nell'intero sistema, utilizzabile sia lato PdL che lato armadio-ripartitore;
- **Semplicemente e rapidamente connettorizzabile**, senza l'utilizzo di particolari attrezzi. La connessione dovrà inoltre avvenire per mezzo di un sistema che garantisca, in fase di installazione, la riduzione al minimo necessario della dipanatura delle coppie del cavo attestato sulla presa;
- Permettere, in caso di particolari condizioni installative, l'utilizzo di un accessorio per l'ottimizzazione di un uscita radiale del cavo dal conettore.

Per la realizzazione dei PdL, le prese di cui sopra dovranno essere installati su supporti di serie civili per **mezzo di appositi adattatori**.

Cavo in rame

Le connessioni tra ripartitori e PdL saranno eseguite per mezzo di cavo UTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 5e, guaina esterna in PVC. Per garantire un buon margine operativo, il parametro ACR avrà un valore di almeno 18 dB a 100 MHz e sia positivo a 200 MHz.

Pannelli di permutazione (patch-panel)

Nei ripartitori dovranno essere installati pannelli di permutazione per prese RJ45 (patch panel), metallici di colore nero, installabili su rack 19" e che avranno le seguenti caratteristiche:

- adatti all'installazione di prese UTP o FTP, in qualsiasi categoria;
- forniti vuoti, per consentire l'installazione delle prese una ad una e nell'esatto numero necessario;
- a 16, 24 o 32 prese, con ingombro rispettivamente di 1 unità rack per la prima e seconda soluzione e 2 unità per la terza;
- piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle patch-cord in prossimità delle prese e quindi migliorare l'organizzazione delle stesse;
- completi di organizzatore dei cavi per il fissaggio e l'organizzazione dei cavi in uscita dalle prese;
- per i pannelli a 16 e 32 prese, identificazione delle singole prese per mezzo di appositi supporti colorati (blu, verde, rosso, giallo), completi di sportellino trasparente di protezione della presa e di foro per il fissaggio di moltiplicatori di linea.

Cordoni di permutazione (patch-cord)

Il sistema sarà dotato di patch-cord con categoria minima pari alla categoria del sistema, dello stesso costruttore dell'intero sistema a cablaggio strutturato e del tipo accessoriabile con coperture colorate (blu, giallo, verde, rosso) per le spine RJ45.

Per i ripartitori saranno fornite della lunghezza necessaria a permutare le prese più lontane secondo un cablaggio ordinato.

Per i posti lavoro saranno fornite di lunghezza pari a 3 metri.

CABLAGGIO VERTICALE (DATI)

Cavo in fibra ottica

Per la realizzazione delle dorsali "dati" saranno utilizzati cavi a fibre ottiche di tipo multimodale 62,5/125µm.

I cavi a fibra ottica dovranno rispettare le seguenti specifiche:

Lunghezza d'onda

850 nm 1300 nm

Attenuazione massima 3,2 db/km 0,9 db/km

Banda passante 200 MHz/km 600 MHz/km

Saranno utilizzati cavi con armatura di protezione in acciaio antiruggine antiroditore e sovraguaina stagna resistente ad acidi, basi ed idrocarburi per applicazioni da esterno interrate.

Cassetti ottici

I cavi in fibra ottica saranno attestati, alle due estremità, su appositi cassetti ottici da installare nei quadri ripartitori di pertinenza.

I cassetti ottici saranno del tipo con piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle bretelle ottiche in prossimità delle prese e quindi migliorare l'organizzazione delle stesse.

La connettorizzazione delle fibre ottiche sarà realizzata per mezzo di connettori ST, SC, SCduplex o MT-RJ, i quali verranno attestati sul pannello frontale del cassetto ottico per mezzo di appositi accoppiatori (bussole).

Cordoni di permutazione (bretelle ottiche)

A servizio del sistema saranno fornite bretelle ottiche dello stesso produttore del sistema stesso.

Saranno fornite in numero tale da poter permutare almeno due fibre (da entrambi i lati) per ogni dorsale realizzata.

Prima dell'acquisto dovrà essere verificato il tipo di presa utilizzato dalle apparecchiature attive utilizzate dalla Committente.

CABLAGGIO VERTICALE (VOCE)

Cavo telefonico

Per la distribuzione dei segnali telefonici dovranno essere utilizzati cavi multicoppia che viaggeranno lungo lo stesso percorso previsto per la distribuzione in fibra ottica.

Moduli di permutazione telefonica

Tutti i cavi di distribuzione telefonica (multicoppia) dovranno essere attestati in entrambi le estremità a moduli telefonici in cat. 6 a contatto auto-denudante, posti nei rispettivi quadri/armadi ripartitori.

I moduli attesteranno 8 oppure 10 coppie ognuno e saranno in grado di:

- gestire l'ingresso del cavo principale, tramite passafili in coppia, da un lato;
- permettere la connessione rapida di cordoni di permutazione telefonica, sul fronte.

I moduli saranno forniti di colorazioni diverse per ogni singolo armadio in modo da poter identificare immediatamente la loro destinazione: per il collegamento alla centrale telefonica dovranno essere utilizzati moduli di colore giallo, per la distribuzione verticale moduli di colore blu. I moduli telefonici saranno installati, nei ripartitori, in batteria su apposite guide metalliche.

Cordoni di permutazione (patch-cord)

Per la permutazione telefonica sulle prese RJ corrispondenti alle varie PdL, si utilizzeranno apposite patch-cord a una o 2 coppie in categoria 5 con, da un lato, presa ad innesto rapido su moduli sopra descritti e presa RJ45 dall'altro lato. Per la permutazione tra moduli telefonici (ad es. per la permutazione tra i moduli di collegamento della centrale ed i moduli per la distribuzione ad un sotto-ripartitore) saranno utilizzate patch-cord ad una, due o 4 coppie, con connettori ad innesto rapido su moduli telefonici da entrambi i lati.

CARPENTERIE PER RIPARTITORI ED ACCESSORI

Per la realizzazione del ripartitore generale e dei sottoripartitori dovranno essere realizzate carpenterie rack 19", dello stesso costruttore degli elementi passivi che conterranno, nonché dell'intero sistema di cablaggio strutturato. Dipendentemente dagli elementi al cui interno verranno installati e dalle esigenze della Committente per l'installazione di parti attive, saranno utilizzati cassette o armadi metallici. Saranno utilizzate cassette per altezze da 6 a 18 unità rack, armadi per altezze tra le 24 e le 47 unità rack.

Armadi

Saranno costituiti da lamiera di acciaio piegata e saldata con rivestimento a base di poliestere, di colore predominante RAL7035, tenuta agli impatti meccanici esterni IK08, carico ammissibile di almeno 250kg, fianchi asportabili senza attrezzo con sistema di aggancio e sgancio rapido e dotati di porta a vetro.

Anche se non previsto in questa fase, dette carpenterie devono poter essere equipaggiate, nel caso di future esigenze, con i seguenti accessori di fabbricazione del medesimo costruttore del sistema:

- zoccolo in lamiera di acciaio piegata h=100mm;
- piedini antivibrazione o rotelle per una facile movimentazione;
- tetto in lamiera con spazzole per entrata cavi;
- piastra parziale di chiusura tetto con n. 3 ventilatori (con possibilità di installare 2 piastre su armadi p=600mm e 3 piastre su armadi p=800mm);
- piastra di chiusura tetto con fori di aerazione;
- pannello con interruttore e termostato per la ventilazione;
- cassette di ventilazione a 3, 6, 9 ventilatori per una portata d'aria rispettivamente di almeno 400, 800 e 1200 m³/h;
- ventilatore tangenziale con montaggio a pannello e presa d'aria sul fronte, con portata d'aria di almeno 300 m³/h;
- coperture laterali verticali per lo spazio tra montanti e fianchi dell'armadio (nel caso di armadi l=800mm);
- piano d'appoggio a mensola con fessure di ventilazione;
- montanti verticali supplementari (per l'installazione di ripiani a maggiore carico), montanti parziali e traverse per il loro montaggio;
- ripiano orizzontale forato con portata di almeno 50kg;
- ripiano estraibile forato con portata di almeno 30kg;
- cassetto su guide scorrevoli con portata di almeno 20kg;
- pannelli per apparecchiature modulari Din;

- lampada per illuminazione porta con rivelatore di movimento, interruttore manuale o asportabile.

Cassette

Per un facile accesso da tergo delle apparecchiature installate a pannello, le cassette rack saranno del tipo con “apertura a libro”, costituite in due parti incernierate in lamiera d’acciaio e dotati di portello a vetro con apertura a 180° e serratura a chiave (sia sulla porta sia sull’apertura del corpo). Anche se non previsto in questa fase,

dette cassette devono poter essere equipaggiate, nel caso di future esigenze, con i seguenti accessori di fabbricazione del medesimo costruttore del sistema:

- piastra chiusura tetto con spazzole per entrata cavi;
- piastra chiusura tetto con n. 2 ventilatori;
- piastra chiusura tetto con fori di aerazione;
- pannello con interruttore e termostato per la ventilazione;
- cassette di ventilazione a 3 o 6 ventilatori per una portata d’aria rispettivamente di almeno 400 e 800 m³/h;
- piano d’appoggio a mensola con fessure di ventilazione;
- montanti verticali supplementari;
- pannelli per apparecchiature modulari Din.

Pannelli guida cavi

Al fine di permettere una buona organizzazione del cablaggio ed una corretta tenuta dei cordoni di permutazione all’interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di pannelli guida cavi, in prossimità di pannelli di permutazione (patch-panel, moduli telefonici, ecc.) e parti in generale destinate ad accogliere permutazioni.

Questi potranno essere del tipo:

- ad anelli incompleti, di altezza “rack” pari ad 1 unità, dotati di tre anelli di tenuta e di fessure “mangia cavi”

per l’inserimento dei cordoni verso l’interno della carpenteria;

- a 4 anelli incompleti e di altezza “rack” pari a 2 unità;
- ad intercalare “mangia cavi”, di altezza “rack” pari ad 1 unità, realizzato con fessure per l’inserimento dei

cordoni di permutazione verso l’interno della carpenteria e dotate di sistema di protezione a spazzole.

Posizionamento, quantità e scelta dei pannelli guidacavi dovranno essere effettuati in modo da permettere l’organizzazione del massimo numero di permutazioni prevedibili per le parti (patch-panel, moduli telefonici, hub, ecc.) cui i rispettivi pannelli sono dedicati.

Passacavi verticali

All’interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di anelli passacavi per l’organizzazione dei cordoni di permutazione negli spostamenti in verticale. Detti passacavi saranno del tipo ad anello incompleto, fissati frontalmente sui montanti verticali rack e di dimensione adeguata ad ospitare le massimo numero di permutazioni previste e predisposte.

INSTALLAZIONE DEI MATERIALI

Utilizzare componenti certificati dal costruttore come di una determinata categoria non è sufficiente affinché l’intero sistema sia conforme ai parametri della categoria voluta. E’ altresì necessario il rispetto di determinate norme d’installazione, nonché di eventuali specifiche indicazioni del costruttore dei materiali.

Alcune regole d’installazione che assicurano la realizzazione a regola d’arte dell’impianto, con particolare riferimento alla parte di cablaggio in rame, sono:

- Durante la posa, i cavi devono essere srotolati ed accompagnati al fine di evitare rotture, torsioni, trazioni e deformazioni alle coppie interne. Evitare tassativamente di calpestare i cavi.
- Nel fissaggio di cavi o fasci di cavi, evitare di strozzare gli stessi con collari o fascette, ma lasciare sempre del gioco.
- Nella posa dei cavi in canalizzazioni, evitare gli spigoli vivi e mantenere raggi di curvatura generosi (6 – 8 volte il diametro del cavo).
- In caso il cavo si danneggi durante la posa (torsioni, rotture, tagli, etc.), DEVE ESSERE SOSTITUITO, MAI RIPARATO!
- Installare i cavi il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico.

- Separare fisicamente i cavi di segnale da quelli di alimentazione (utilizzando tubazioni separate o canaline a due scomparti).
- Rispettare tassativamente la massima lunghezza ammessa di 90m per il link (tratta tra la presa RJ45 del PdL e la rispettiva presa sul quadro ripartitore).

In corso d'opera **dovranno essere etichettati con criterio logico e razionale tutti i link realizzati**. Detta etichettatura dovrà essere riportata su ogni presa sia lato PdL che lato ripartitori. La numerazione adottata sarà la stessa riportata sui report di certificazione che saranno rilasciati alla Committente ad impianto ultimato.

CERTIFICAZIONE E GARANZIA

Certificazione parte in rame

Per ogni link del sistema di cablaggio strutturato realizzato dovranno essere misurati i seguenti parametri:

Lunghezza Determinata usando il tempo che un segnale trasmesso impiega per tornare indietro alla fine del cavo; è determinante conoscere la velocità nominale di propagazione del cavo (NVP), che varia secondo il modello e/o il costruttore.

Wiremap Verifica pin-to-pin delle connessioni e della continuità del cavo. Dal risultato sono facilmente identificabili problemi di corto circuito, circuiti aperti o collegamenti errati.

Attenuazione Misura del segnale perso nel link. Il valore riscontrato viene confrontato con i valori limite legati alla frequenza di misura.

NEXT Misura dell'ammontare dei segnali trasmessi indotti elettromagneticamente su coppie adiacenti, effettuata all'inizio del cavo.

ACR (calcolato) Calcolato come differenza tra NEXT ed attenuazione, indica la quantità di segnale leggibile al termine del collegamento.

FEXT Indice del disturbo tra le coppie misurato alla fine del cavo (dove termina la trasmissione). Dipende dalla lunghezza del collegamento.

ELFEXT (calcolato) Valore di FEXT normalizzato: viene eliminata la dipendenza del FEXT dalla lunghezza del collegamento.

Return loss Rapporto tra potenza trasmessa e potenza riflessa. Indica la quantità di segnale riflessa verso la sorgente a causa di un disadattamento dell'impedenza del cavo.

Delay skew Differenze di tempo impiegato dalle coppie per la trasmissione di un segnale, misurata come differenza tra la coppia più "veloce" e quella più "lenta".

PSNEXT Misura dell'effetto NEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.

PSELFEXT Misura dell'effetto ELFEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.

Le misure dovranno essere eseguite con apposito strumento certificatore, idoneo alla certificazione in classe 6, con il fine di:

- **verificare** la corretta installazione dei cavi e la corretta esecuzione delle connessioni
 - **certificare la conformità del sistema di cablaggio realizzato allo standard della categoria 6.**
- Dovrà essere rilasciata, alla Committente, la stampa originale delle misure e rispettivi valori misurati, per ogni singolo punto del sistema.

Certificazione parte in fibra ottica

A garanzia della perfetta connettorizzazione e stato dei cavi a fibra ottica posati, dovrà essere eseguita prova strumentale di ogni singola fibra, rilasciando, alla Committente, la stampa originale delle misure effettuate.

Garanzia

Al fine di assicurare il mantenimento delle prestazioni del sistema nel tempo, tutto il sistema di cablaggio strutturato dovrà essere garantito direttamente dal costruttore per un minimo di anni 5 (cinque).

La rete di trasmissione dati creerà almeno un punto di accesso doppio alla stessa (rete, e un backup e/o altra postazione) per ogni punto di lavoro in ogni locale ordinario. La rete di collegamento sarà realizzata con cavo UTP categoria 6.

7.0 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO

Nei paragrafi seguenti si riporta la descrizione dell'architettura dell'impianto.

7.1 Architettura generale

L'impianto elettrico si originerà dal quadro generale esterno, da realizzare nel spazio contatori. L'intero edificio verrà suddiviso in 4 zone, in ciascuna delle quali l'intero impianto elettrico (sia luci che energia) farà capo ad un unico quadro. Ciascun quadro di zona sarà alimentato dal quadro generale tramite linea esclusiva.

7.2 Fornitura e distribuzione energia

L'impianto sarà alimentato dalla rete di distribuzione e dall'impianto di produzione energia fotovoltaica in bassa tensione (380 V + N).

Verrà realizzato un impianto TT. Data la particolare struttura dell'edificio, sono state individuate sette zone da servire indipendentemente.

Per ognuna di queste, l'impianto di distribuzione energia terminerà con un quadro (di zona) contenente le protezioni e sezionamenti alle linee terminali. Negli locali attività ordinaria sono stati individuati delle posizioni ottimali per la collocazione dei posti di lavoro, in corrispondenza dei quali sono state poste delle batterie di prese di servizio e prese su linea preferenziale dedicate ai computer.

Alcune prese di servizio verranno installate negli atri, nei corridoi e nei bagni, ed in tutti i locali di servizio.

7.3 Protezioni

In linea generale, le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti verranno realizzate secondo quanto previsto dalle norme CEI in vigore e con quanto sopra esposto. In particolare verranno utilizzati dispositivi ad interruzione automatica dell'alimentazione (interruttori magneto-termici e/o differenziali), coordinati con impianto di terra.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei dispositivi e dei sistemi di protezione che saranno posti a difesa della incolumità delle persone e delle apparecchiature.

K è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento dei conduttori;

S è la sezione del conduttore di linea.

7.4 Protezione contro le scariche atmosferiche

Secondo i calcoli eseguiti in accordo con la norma CEI 81-10, la probabilità di fulminazione dell'edificio risulta inferiore ai limiti previsti pertanto non vi è necessità di realizzare alcun impianto di protezione contro i fulmini. In ogni caso in ingresso alla linea energia sarà applicato una protezione contro le sovratensioni.. Tali dispositivi dovranno essere posti fra tutti i conduttori attivi e terra, e dovranno avere capacità di scarica non inferiore a 10 KA con onda 8/20 μ s e tensione di innesco coordinata con la tensione di isolamento impiegata per i conduttori dell'impianto di protezione interno.

7.5 Classificazione dei locali e tipologia di impianto associato

Salvo diversa indicazione tutti i locali saranno classificati come ordinari (CEI 64-8)salvo il locale tecnico ancora da definire che sarà sicuramente classificato come a rischi di esplosione(CEI 31-30).

7.6 Quadri elettrici

I quadri, sia per quanto riguarda la loro struttura meccanica che il cablaggio, dovranno risultare conformi alla norma 23-51 o 17-13/1/3 se applicabile.

Il grado di protezione dei quadri dovrà essere non inferiore a IP 40.

Lo sportello di accesso dovrà essere provvisto di pannello in materiale trasparente di tipo autoestinguente e provvisto di serratura a chiave.

7.6 Linee di distribuzione

La distribuzione dell'energia elettrica alle varie utenze dovrà avvenire tramite il collegamento delle stesse ai quadri.

La distribuzione principale e le derivazioni, dovranno avvenire per mezzo di conduttori in formazione multipolare o unipolare infilati in canale e/o tubo in PVC (rigido o corrugato flessibile) e/o canaletta in PVC aggraffata a parete, di dimensione e diametro idoneo. . Le calate ai punti di comando e prese dovranno essere incassate così come i punti stessi. Tutte le linee di distribuzione dovranno essere realizzate in modo da rispettare il grado di protezione richiesto dalla tipologia di impianto necessaria nella zona di interesse.

7.7 Impianto di illuminazione ordinario

In linea generale, i corpi illuminanti dovranno essere, per quanto possibile, fuori dalla portata di mano delle persone.

Negli ambienti di passaggio dovranno essere collocati e protetti in modo che non possano essere danneggiati da urti o da altre azioni meccaniche: quando esistano specifici pericoli, i corpi illuminanti dovranno essere provvisti di adeguate difese e/o protezioni.

L'illuminazione dei locali è stata studiata in accordo con la norma UNI 10380 utilizzando programmi di calcolo delle case costruttrici prese a riferimento per il progetto in questione.

Per i calcoli, eseguiti con il metodo del flusso totale, si è tenuto conto dei colori di pavimenti e arredi in relazione alle informazioni ricevute ed in mancanza di queste, si sono utilizzati valori riconducibili a tonalità di colori chiari.

I valori di illuminamento medio a 0,8 m dal pavimento presi come riferimento sulla base delle indicazioni della norma UNI citata sono riportati sui grafici o nella descrizione delle opere seguente.

La tonalità di colore delle sorgenti luminose sarà tale da garantire un I.R.C. pari minimo a 70.

Il deprezzamento per tenere conto dell'invecchiamento delle sorgenti luminose sarà considerato di 0,9. Il fattore di manutenzione negli uffici e nei locali di servizio sarà di 0,9

Riduzione dei fenomeni di abbagliamento.

A questo scopo saranno utilizzati corpi illuminanti con classe di qualità min. "E" per le zone comuni e "C" per la zona aule.

I seguenti valori presi a riferimento per l'illuminazione ordinaria, si riferiscono al D.M. 18.12.1975:

ILLUMINAMENTO SUL PIANO DI LAVORO	LUX
Sul piano dei tavoli.... ecc..	300
Sulle lavagne e sui cartelloni	300
Sul piano di lavoro negli spazi per lezione, studio, lettura, laboratori, negli uffici	200
Nei corridoi, scale, servizi igienici, atri, spogliatoi, ecc., misurati su un piano ideale posto a mt. 1,00 dal pavimento.	100

Nei locali per teatro e laboratorio i valori di illuminamento sono riportati sulle tavole progettuali in accordo con le Norme UNI 10380.

Nei bagni si sono previsti corpi illuminanti in policarbonato IP44 con lampada ad incandescenza adatti per l'installazione a soffitto o a parete.. Nei corridoi, nei disimpegni e sulle scale sono stati previsti altresì apparecchi illuminanti a parete con lampade fluorescenti compatte.

Tutti i punti luce saranno in incasso con tubo di PVC. Anche le apparecchiature di comando saranno del tipo da incasso, dotate di telaio in resina e placca in resina o in tecnopolimero a scelta della D.LL. L'altezza di installazione dei suddetti dovrà essere compresa dai 60 ai 140cm dal pavimento finito. Nei locali per servizi igienici e nei locali umidi sono stati previsti interruttori da incasso ma con grado di protezione IP44 e cioè munite di placca con guaina cedevole.

7.8 Impianto di illuminazione di sicurezza

In accordo al DM 26/8/92, verrà realizzato un impianto di luci di sicurezza, tramite plafoniere autoalimentate con batterie incorporate, in grado di garantire un illuminamento medio di almeno 5 lux sulle uscite e vie di esodo, per almeno 60 minuti.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita in tutti gli ambienti al chiuso con presenza di persone. In detti locali le uscite dovranno avere un illuminamento sufficiente alla loro individuazione (valore medio minimo 5 lux); negli ambienti in generale, sarà mantenuto un livello medio minimo di 2 lux. I circuiti illuminazione di sicurezza saranno considerati ordinari

prevedendo l'utilizzo di corpi illuminanti con alimentatore autonomo interno al corpo illuminante stesso.

Al fine di ottemperare alla manutenzione obbligatoria dei dispositivi di sicurezza prevista dal D. Lgs. 626/94, tali corpi illuminanti avranno un circuito di diagnostica e segnalazione guasti locale.

7.9 Prese di corrente

Sono previste prese di corrente 2x10A+T e 2x16A+T bipolare di tipo ordinario ad alveoli protetti IP3X in tutti i locali. In alcuni locali tecnici verranno installate anche prese IEC309 monofase, o trifase (vedi schemi planimetrici allegati).

7.10 Locali tecnici (autoclave – centrale termica)

Per ognuno dei locali tecnici sarà portata una linea di alimentazione distinta ad alimentare un proprio quadro generale.

All'ingresso del locale centrale termica sarà posto il previsto dispositivo di sezionamento di emergenza che toglierà tensione all'intero locale.

7.11 Gruppo di pressurizzazione impianto antincendio

Non è previsto, salvo diversa indicazione della Committenza

7.12 Impianto di terra

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche (masse) accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione. Per la protezione contro i contatti indiretti l'impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti nell'edificio oggetto dell'appalto, dovranno avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di messa a terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque nonché tutte le parti metalliche definibili come "masse", esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali

L'impianto di terra comprende dispersori di terra, costituiti da picchetti in acciaio ramato o zincato infissi nel terreno, connessi con corda di rame nuda. Tale impianto farà capo ai collettori di terra dei quadri di bt. di ogni blocco. Tutti i conduttori secondari di protezione si dirameranno dalla barratura equipotenziale del quadro relativo, seguendo lo stesso percorso dei conduttori di alimentazione del rispettivo circuito, per essere collegati a tutte le prese a spina, a tutte le masse degli apparecchi di illuminazione, o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere.

I conduttori equipotenziali, che partendo dalla barratura equipotenziale inserita nel quadro, collegheranno le tubazioni metalliche dell'impianto idraulico e tutte le altre parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (masse estranee), avranno sezione non inferiore a 25 mmq.

7.13 Dispersore di terra

I dispersori di terra dovranno essere costituiti da picchetti in profilato di acciaio zincato a caldo 50x50x5 mm di altezza non inferiore a 2.5 m posti in intimo contatto con il terreno.

Ciascun dispersore dovrà essere infisso all'interno di un pozzetto prefabbricato in c.a.p. e collegato all'impianto di terra.

Tutti i collegamenti dovranno essere realizzati con morsettiera apposita e bulloni in acciaio inox. I capicorda dovranno essere in rame stagnato per ridurre gli effetti della corrosione galvanica.

Ciascun pozzetto dovrà risultare ispezionabile.

In funzione della scelta di consegna energia ENEL, illustrata in par. 5.2, può darsi che non sia necessario realizzare nuovi dispersori di terra, oltre a quelli già presenti od a quelli necessari per la realizzazione della cabina di trasformazione.

7.14 Qualità dei materiali – modalità esecutive

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico oggetto della presente relazione dovranno:

- essere adatti all'ambiente all'interno del quale dovranno essere installati;
- avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere soggetti durante l'esercizio;
- essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove previste;
- riportare i dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

Come regola generale nella esecuzione dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà attenersi alle migliori e più moderne regole d'arte, nonché alle prescrizioni particolari stabilite e/o richiamate in questa relazione e negli allegati.

Per tutte le opere, per le quali non siano prescritte speciali norme, si dovranno seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica più aggiornata, affinché le opere tutte vengano eseguite a perfetta regola d'arte con modalità esecutive pienamente rispondenti alle esigenze delle opere stesse e alla loro destinazione.

Per quanto non espressamente descritto nella presente relazione e/o negli allegati che verranno prodotti con il progetto esecutivo si dovrà fare riferimento alle norme citate in precedenza.

8.0 IMPIANTI SPECIALI

8.1 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

La centrale dovrà configurarsi come l'unità di comando e controllo multifunzionale del sistema di protezione antintrusione e controllo degli accessi, e dovrà essere così costituita :

Centrale in contenitore autoprotetto, tipo black-box

Terminale principale di comando dotato di display alfanumerico e tastiera funzionale

Elementi di indirizzamento multiplo atti ad interfacciare differenti tipologie di rivelatori

Pannelli di comando principale od ausiliario a semplice operatività

Moduli di controllo varco e gestione lettori di tessere di identificazione

Saranno predisposti gli impianti di allarme antintrusione.

Tale predisposizione consisterà in canalizzazioni vuote incassate che faranno capo ad apposite scatole per derivazione o porzioni segregate di scatole a più servizi.

Tutte le tubazioni dovranno far capo alla posizione individuata per la centrale antintrusione

L'impianto antintrusione sarà realizzato utilizzando sensori volumetrici posti a controllo dei punti di accesso all'edificio, dove con maggior probabilità si possono avere delle intrusioni.

La distribuzione dei punti di rilevazione sarà di tipo seriale mediante semplice doppino telefonico.

Saranno predisposte suonerie di allarme interne ed esterne poste sulle facciate ad un'altezza minima di 2,5 metri. La segnalazione d'allarme potrà attivare, a scelta, un combinatore telefonico che tramite apposito modulo vocale avvertirà il personale addetto. Maggiori dettagli vanno ricercati nella sezione impianti speciali e nelle tavole allegate.

8.2 RETE DATI E TELEFONICA

La rete di trasmissione dati e telefonica sarà gestita da un sistema a cablaggio strutturato idoneo all'installazione di impianti di cat. 5E. Il rack dati sarà installato nel blocco 1, da questi tramite canalizzazioni metalliche e tubazioni sottotraccia saranno collegate le prese dati delle postazioni di lavoro dislocate nei vari locali. Il nuovo rack, verrà collegato a mezzo cavo multicoppie (telefono), e cavo a fibre ottiche (dati), al centro stella nel locale uffici del blocco 6 esistente.

8.3 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Verrà realizzato un impianto videocitofonico, con almeno una postazione ubicata ad ogni piano e un punto citofonico esterno posto all' ingresso di servizio.

8.4 IMPIANTO TVCC

Non è previsto, salvo diversa indicazione della Committenza.

8.5 IMPIANTO TV

Sarà realizzato un impianto di ricezione TV ordinario . TV-RAI+PRIVATE; si dovranno a questo scopo prevedere cavi, prese coassiali ed apparecchiature (amplificatore, antenne, attenuatori di segnale, partitori, ecc.) atte a renderlo funzionante a regola d'arte.

Tutto l'impianto dovrà essere installato in tubazioni e scatole distinte da quelle dell'impianto elettrico. L'antenna installata sulla copertura, dovrà essere dotata di idonei supporti di fissaggio ed opportunamente contro-ventata con adeguati tiranti in acciaio.

L'impianto ricezione TV sarà costituito dai seguenti componenti:

- Antenne riceventi l'insieme delle frequenze in uso presso le emittenti nazionali e locali;
- Miscelatori di segnale;
- Filtri passabanda
- Amplificatore di segnale
- Impianto di distribuzione interno costituito da cavo coassiale schermato (75 ohm)
- Scatole di derivazione
- Prese TV

8.6 IMPIANTO DI CHIAMATA

I WC per disabili (la cui esatta posizione dovrà essere stabilita in sede esecutiva), saranno dotati di pulsante a tirante per chiamata di emergenza..

Tale comando agirà su apposito pannello di segnalazione a parete, installato a fianco della porta del servizio e dotato di ronzatore e segnalatore luminoso e pulsante di tacitazione. Potranno essere utilizzati per le derivazioni ai pulsanti ed ai pannelli e suonerie, anche conduttori N07V-K purché entro proprie tubazioni esclusive.

8,7 IMPIANTO AUDIO

Non è previsto, salvo diversa indicazione della Committenza.

Il Tecnico
Dott. Ing. Giuseppe Lena