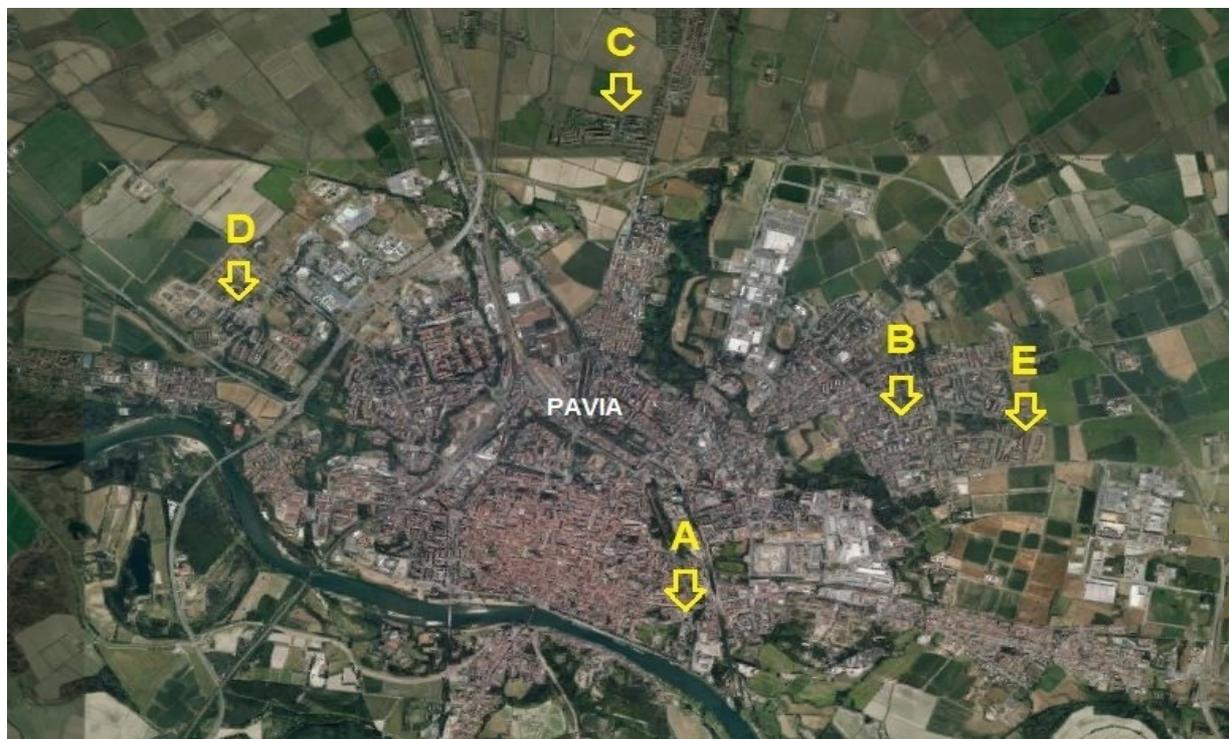




COMUNE DI PAVIA

SETTORE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO MANUTENZIONE
VIA SCOPOLI, 1
27100 PAVIA



“PERIFERIE”
POTENZIAMENTO DEI SERVIZI SOCIALI DI PROSSIMITA’,
INTERVENTI SUI SERVIZI PERIFERICI DEL BILANCIO PARTECIPATO.
(cod. int. POP147)

PROGETTO ESECUTIVO
ALLEGATO 3 – RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
Art. 100, D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008
Allegato XV, D. Lgs. 81/2008

GRUPPO DI LAVORO:

Responsabile del Procedimento: Arch. Luigi Abelli

Aspetti architettonici: Geom. Samuele Rota

Direttore dei lavori: Geom. Davide Doria

COLLABORATORI:

Pavia, li 07 Dicembre 2018

IL DIRIGENTE DEL SETTORE LL.PP.
(Arch. Mauro Mericco)

I N D I C E

CAPITOLO 1

LEGGI, DECRETI, NORMATIVE, DISPOSIZIONI E RACCOMANDAZIONI

| | | |
|----------|---|--------|
| Art. 1.1 | Leggi e decreti | pag. 4 |
| Art. 1.2 | Normative | pag. 4 |
| Art. 1.3 | Disposizioni e raccomandazioni | pag. 5 |
| Art. 1.4 | Oggetto della relazione tecnica di progetto | pag. 5 |
| | Art. 1.4.1 Oggetto della specifica | pag. 5 |
| | Art. 1.4.2 Descrizione sommaria degli interventi | pag. 6 |
| Art. 1.5 | Dati progettuali | pag. 6 |
| | Art. 1.5.1 Dati di carattere generale | pag. 6 |
| | Art. 1.5.2 Dati di progetto relativi all'impianto elettrico | pag. 6 |
| | Art. 1.5.3 Dati di progetto relativi alle influenze esterne | pag. 7 |
| Art. 1.6 | Classificazione e vincoli da rispettare | pag. 7 |

CAPITOLO 2

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

| | | |
|-----------|---|--------|
| Art. 2.1 | Alimentazione elettrica | pag. 8 |
| Art. 2.2 | Sezionamento | pag. 8 |
| Art. 2.3 | Protezione dai contatti diretti | pag. 8 |
| | Art. 2.3.1 Prescrizioni generali | pag. 8 |
| | Art. 2.3.2 Protezione mediante isolamento delle parti attive | pag. 8 |
| | Art. 2.3.3 Protezione contro i contatti diretti in ambienti pericolosi | pag. 8 |
| Art. 2.4 | Protezione dai contatti indiretti | pag. 8 |
| | Art. 2.4.1 Protezione mediante doppio isolamento | pag. 8 |
| | Art. 2.4.2 Protezione mediante interruzione del guasto di messa a terra | pag. 8 |
| Art. 2.5 | Corrente di corto circuito | pag. 9 |
| Art. 2.6 | Protezione dalle sovracorrenti | pag. 9 |
| | Art. 2.6.1 Protezione dalle correnti di corto circuito | pag. 9 |
| | Art. 2.6.2 Protezione dalle correnti di sovraccarico | pag. 9 |
| Art. 2.7 | Distribuzione generale | pag. 9 |
| Art. 2.8 | Cavi e conduttori di energia | pag.10 |
| | Art. 2.8.1 Cavi | pag.10 |
| | Art. 2.8.2 Posa di cavi in tubo | pag.10 |
| Art. 2.9 | Colori distintivi dei cavi | pag.10 |
| | Art. 2.9.1 Generalità | pag.10 |
| | Art. 2.9.2 Unipolari | pag.10 |
| | Art. 2.9.3 Multipolari | pag.10 |
| Art. 2.10 | Quote installative degli apparecchi | pag.11 |
| Art. 2.11 | Dimensionamento delle linee | pag.11 |
| Art. 2.12 | Linee elettriche di derivazione | pag.11 |

| | | |
|-----------|--|--------|
| Art. 2.13 | Connessione elettriche | pag.12 |
| Art. 2.14 | Grado di protezione materiale ed apparecchiature | pag.12 |
| Art. 2.15 | Apparecchi di illuminazione | pag.12 |
| | Art. 2.15.1 Generalità | pag.12 |
| | Art. 2.15.2 Posa | pag.12 |
| | Art. 2.15.3 Lampade | pag.12 |
| Art. 2.16 | Comando di emergenza | pag.12 |
| Art. 2.17 | Illuminazione di emergenza | pag.13 |
| Art. 2.18 | Impianto di illuminazione | pag.13 |
| Art. 2.19 | Impianto di illuminazione esterna | pag.13 |
| Art. 2.20 | Impianto di forza motrice | pag.13 |
| Art. 2.21 | Prese a spina | pag.13 |
| Art. 2.22 | Impianto nei locali da bagno | pag.13 |
| | Art. 2.22.1 Prescrizioni particolari | pag.13 |
| | Art. 2.22.2 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno | pag.14 |
| | Art. 2.22.3 Condutture elettriche nei locali da bagno | pag.14 |
| | Art. 2.22.3 Grado di protezione minimo dei componenti installati | pag.14 |
| Art. 2.23 | Impianto videocitofonico | pag.14 |
| Art. 2.24 | Impianto di messa a terra | pag.14 |

CAPITOLO 3

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE APPARECCHIATURE

| | | |
|-----------|---|--------|
| Art. 3.1 | Conformità alle norme dei componenti | pag.16 |
| Art. 3.2 | Canalizzazioni | pag.16 |
| | Art. 3.2.1 Tubi generalità | pag.16 |
| | Art. 3.2.2 Tubi protettivi sottotraccia | pag.16 |
| | Art. 3.2.3 Tubi protettivi a vista | pag.16 |
| | Art. 3.2.4 Numero di cavi da introdurre nei tubi protettivi | pag.17 |
| | Art. 3.2.5 Canale portacavi a parete | pag.17 |
| Art. 3.3 | Posa dei cavi | pag.18 |
| Art. 3.4 | Scatole e cassette di derivazione | pag.18 |
| Art. 3.5 | Giunzioni e derivazioni | pag.18 |
| Art. 3.6 | Quadri elettrici conformità alle norme | pag.19 |
| Art. 3.7 | Quadro elettrico 1 | pag.19 |
| Art. 3.8 | Quadro elettrico 2 | pag.19 |
| Art. 3.9 | Quadro elettrico 3 | pag.20 |
| Art. 3.10 | Apparecchi di comando e prese | pag.20 |
| | Art. 3.10.1 Generalità | pag.20 |
| | Art. 3.10.2 Apparecchi di comando | pag.20 |
| | Art. 3.10.3 Prese | pag.20 |
| Art. 3.11 | Corpi illuminanti | pag.21 |
| Art. 3.12 | Corpi illuminanti per emergenza | pag.21 |

CAPITOLO 4

CONSISTENZA DELLE LINEE PRINCIPALI

| | | |
|----------|------------------|--------|
| Art. 4.1 | Linee principali | pag.22 |
|----------|------------------|--------|

CAPITOLO 5

PROVE E VERIFICHE

| | | |
|----------|-----------------------------------|--------|
| Art. 5.1 | Raccomandazioni prove e verifiche | pag.23 |
| | Art. 5.1.1 Esame a vista | pag.23 |
| | Art. 5.1.2 Prove | pag.23 |

CAPITOLO 6

DOCUMENTI ALLEGATI

| | | |
|----------|------------------------------|--------|
| Art. 6.1 | Elenco documenti di progetto | pag.24 |
|----------|------------------------------|--------|

CAPITOLO 7

DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI

| | | |
|----------|---|--------|
| Art. 7.1 | Dichiarazione di conformità e certificazione dei componenti | pag.25 |
|----------|---|--------|

CAPITOLO 1

Nella redazione del presente progetto, così come nella realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI.

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici.

In generale i componenti, gli assemblaggi delle apparecchiature e gli impianti, dovranno essere forniti in accordo con le norme costruttive specifiche, le specifiche di progetto, e con particolare riguardo alla sicurezza ed alla prevenzione infortuni.

Art. 1.1 - LEGGI E DECRETI

| | |
|-------------------------|---|
| Legge 01/03/1968 n.168 | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici. |
| D.P.R. 06/06/2001 n.380 | Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A). |
| Decreto 22/1/2008 n.37 | Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici. |
| D.Lgs 09/4/2008 n.81 | Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute della sicurezza nei luoghi di lavoro. |
| D.Lgs 3/8/2009 n.106 | Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. |

Art. 1.2 - NORMATIVE

| | |
|-------------|---|
| CEI 0-2 | (2006) Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici. |
| CEI 11-8 | (1998) Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra. |
| CEI 17-11 | (2000) Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3 Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili. |
| CEI 17-13/1 | (2000) Apparecchiature assiemate 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 17-13/3 | (1997) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate 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 17-113 | (2012) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali. |
| CEI 17-114 | (2012) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza. |
| CEI 20-20/1 | (2003) Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale U ₀ /U non superiore a 450/750V. Parte 1: Prescrizioni generali. |
| CEI 20-22/0 | (2006) Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 0: prova di non propagazione dell'incendio - Generalità. |
| CEI 20-38 | (2008) Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici. |
| CEI 23-3/1 | (2004) Interruttori automatici per la protezione da sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata. |
| CEI 23-9 | (2000) Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali. |
| CEI 23-39 | (2009) Tubi per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali. |
| CEI 23-50 | (2007) Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali. |
| CEI 23-54 | (2010) Sistemi di tubi rigidi ed accessori. |
| CEI 23-55 | (2010) Sistemi di tubi pieghevoli ed accessori. |
| CEI 23-56 | (2006) Sistemi di tubi flessibili ed accessori. |
| CEI 23-58 | (2004) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali. |
| CEI 23-93 | (2005) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto. |

| | | |
|-----------------------------|--------|---|
| CEI 23-121 | (2012) | Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per prese ed apparecchi. |
| CEI 34-21 | (2006) | Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove. |
| CEI 34-22 | (2006) | Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza. |
| CEI 64-8:(2012) 7a edizione | | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali. Parte 2: definizioni. Parte 3: Caratteristiche generali. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici. Parte 6: Verifiche. Parte 7: Ambienti e applicazioni particolari. |
| CEI 70-1 | (2006) | Classificazione dei gradi di protezione degli involucri (Codice IP). |
| CEI 70-2 | (2007) | Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione - Sicurezza. Parte 1: Requisiti generali. |
| CEI 70-3 | (1996) | Grado di protezione degli involucri contro impatti meccanici (codice IK). |
| CEI EN 50565-1 | (2015) | Cavi elettrici - Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (Uo/U). Parte 1: Criteri generali. |

Ogni fascicolo si intende completo degli eventuali supplementi.

Art. 1.3 - DISPOSIZIONI E RACCOMANDAZIONI

Per l'installazione degli impianti ci si deve attenere a quanto stabilito dalle Tabelle d'unificazione e da prescrizioni dei vari Enti, con particolare riferimento a:

- Tabelle UNEL con riferimento alle caratteristiche dei materiali unificati;
- Prescrizione dalla Società erogatore dell'energia elettrica relative alle modalità e caratteristiche di fornitura d'energia;
- Norme dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.), per la certificazione dei materiali marchiati;
- Raccomandazioni, circolari, pareri dell'I.S.P.E.S.L., per quanto riguarda la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Art. 1.4 - OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

Art. 1.4.1 - Oggetto della specifica

La seguente relazione tecnica di progetto si riferisce alla realizzazione di tutti gli interventi necessari per la realizzazione dell'impianto elettrico funzionale alle esigenze di un dormitorio comunale.

Essa contiene una descrizione tecnica dell'impianto elettrico ed evidenzia quanto indicato nei seguenti punti.

- 1) Descrizione sommaria dell'impianto elettrico ai fini della sua identificazione.
- 2) Dati di progetto.
- 3) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).
- 4) Descrizione dei carichi elettrici.
- 5) Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.
- 6) Eventuali vincoli da rispettare.
- 7) Caratteristiche generali dell'impianto elettrico.
- 8) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali: interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi isolamento in classe II od equivalente, separazione elettrica, bassissima tensione di sicurezza, etc.
- 9) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali l'uso di involucri o barriere (IP...), di ostacoli o di stanziamenti, di interruttori differenziali quali protezione addizionale.
- 10) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione (es. illuminazione normale, di riserva, di sicurezza).

In generale per ciascun ambiente i dati dimensionali sono relativi a:

- tipi di lampade e di apparecchi di illuminazione;
- quantità ed ubicazione degli apparecchi;

- scelta della tipologia di impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni e correnti) alle condizioni ambientali e di utilizzazione;
- criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici;
- descrizione delle modalità operative degli impianti;
- definizione del grado di dettaglio e dei tipi di elaborati di progetto;
- altre eventuali informazioni.

Il presente progetto degli impianti elettrici si estende dal Q.E.1 (distribuzione generale) sino ai singoli utilizzatori fissi, situati all'interno di ogni locale, considerando tutti gli impianti ed il sistema di distribuzione primaria, al quadro elettrico, all'impianto di distribuzione luce e forza motrice.

Sono esclusi dal progetto gli impianti gli utilizzatori mobili.

Art. 1.4.2 - Descrizione sommaria degli interventi

Le opere che formano oggetto del presente progetto contempla la fornitura e la posa in opera dei materiali per dare completi gli impianti elettrici, installati a perfetta regola dell'arte, e di seguito elencati:

- Linee di collegamento;
- Quadri Elettrici;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Apparecchi di illuminazione;
- Rete di distribuzione prese e forza motrice;
- Impianto di messa a terra.

Dal presente progetto è escluso tutto quanto non espressamente indicato nella presente relazione tecnica e nei suoi allegati.

Art. 1.5 - DATI PROGETTUALI

Art. 1.5.1 - Dati di carattere generale

| DATI | VALORI | NOTE |
|---|---|------|
| Denominazione dell'edificio, opera o applicazione | Edificio adibito a dormitorio | |
| Scopo del lavoro | Opere di impiantistica elettrica | |
| Vincoli da rispettare | Norme CEI Prescrizioni e indicazioni dell'Ente Distributore di Energia Elettrica | |

Art. 1.5.2 - Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

| DATI | VALORI | NOTE |
|---|--|------|
| TIPI DI INTERVENTO | | |
| Nuovo impianto | Si | |
| Trasformazione | No | |
| Ampliamento | No | |
| Verifica | No | |
| LIMITI DI COMPETENZA | Dal Q.E.1 (Distribuzione Generale) fino all'alimentazione dei quadri, di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi e delle prese a spina | |
| DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA | | |
| Punto di consegna | Misuratore di Energia | |
| Tensione nominale | 230/400 V | |
| Frequenza nominale | 50 Hz | |
| Icc presunta nel punto di consegna Enel | 10 kA | |
| Sistema di distribuzione | TT | |
| Tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT | 230/400 V | |
| MISURA DELL'ENERGIA | Gruppo di misura Enel | |
| MAX CADUTE DI TENSIONE NELLE CONDUTTURE | | |
| | Distribuzione primaria 2% | |
| | Illuminazione 3% | |
| | Forza motrice 3% | |
| SEZIONI MINIME AMMESSE | Come da norme CEI | |

Art. 1.5.3 - Dati di progetto relativi alle influenze esterne

| DATI | VALORI | NOTE |
|--|--|------|
| TEMPERATURA Min/Max all'interno degli edifici Min/Max all'esterno Media giorno più caldo Media Max mensile Media Max annuale | + 15 °C / + 30 °C + 5 °C / + 35 °C + 30 °C + 25 °C + 15 °C | |
| UMIDITA' E' prevista condensa Livello di umidità | No Medio | |
| RESISTENZA DEI CORPI SOLIDI ESTRANEI Pezzzatura Polvere | ≥ 2,5 mm. Ambiente non polveroso | |
| PRESENZA DI ACQUA Trascurabile Stillicidio Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° dalla verticale alla velocità di 7 m/s (pioggia forte) Getti d'acqua | In tutti i locali Assente Assente Assente | |
| CONDIZIONI DEL SUOLO E DEL TERRENO Profondità linea di gelo Resistività elettrica del terreno | ≤ 0,5 metri 300 Ωm | |
| CONDIZIONI AMBIENTALI SPECIALI Presenza di sostanze che producono corrosione Presenza di sostanze inquinanti Presenza di correnti vaganti Livelli di rumore ammessi | No No No < 75 dB | |

Art. 1.6 - CLASSIFICAZIONE E VINCOLI DA RISPETTARE

Considerando all'interno dei locali la non presenza di lavoratori subordinati, il comparto edilizio non rientra nella disciplina del D.Lgs 09/04/2008 n.81, Testo unico della sicurezza.

Tuttavia dal punto di vista degli impianti tecnologici dovranno essere applicate tutte le prescrizioni integrative e gli accorgimenti tecnici, previsti dalla normativa in materia di sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

Pertanto sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi degli ambienti che costituiscono il comparto edilizio, gli impianti elettrici devono soddisfare alle seguenti prescrizioni tecniche:

- norma CEI 64-8/7, in tutti gli ambienti;
- D.Lgs 09/04/2008 n.81, in tutti gli ambienti.

CAPITOLO 2

Art. 2.1 - ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione elettrica avverrà in B.T. 230/400V a 50 Hz in derivazione dal Q.E.G. esistente del comparto comunale.

Art. 2.2 - SEZIONAMENTO

Ogni circuito sarà sezionabile dall'alimentazione su tutti i conduttori attivi, fatto salvo quanto indicato nell'art.461.2 della norma CEI 64-8.

Tutti i circuiti dell'impianto potranno essere sezionati tramite interruttori di manovra. Gli apparecchi di comando nei circuiti luce saranno unipolari inseriti sul conduttore di fase.

Saranno adottati mezzi idonei per evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente.

Art. 2.3 - PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Art. 2.3.1 - Prescrizioni generali

Tutti gli apparecchi, i morsetti, le prese a spina, i corpi illuminanti, le macchine e ogni altro componente installati in un impianto utilizzatore accessibile a persone non addestrate devono essere realizzate in modo che quando sono correttamente montati e collegati, le parti attive risultino inaccessibili al dito di prova. L'inaccessibilità delle parti attive deve essere assicurata anche per quegli elementi che risultano protetti da ripari che possono essere rimossi senza l'uso di un utensile o senza una azione deliberata.

Art. 2.3.2 - Protezione mediante isolamento delle parti attive

Come alternativa agli involucri IPXXB, la protezione totale può essere ottenuta con un isolamento completo di tutte le parti attive. Tale isolamento deve realizzare una copertura totale, impossibile da rimuovere senza provocare la distruzione del componente stesso e deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche presenti nell'ambiente di impiego. Verrà attuata, in alcuni casi, una protezione aggiuntiva con interruttori differenziali nominale non superiore a 30 mA.

Art. 2.3.3 - Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti quali: cantine, garage, portici, giardini, ecc., in cui il pericolo di elettroconduzione è maggiore, sia per condizioni ambientali (umidità), sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.), le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Art. 2.4 - PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche 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 (masse).

Contro i contatti indiretti, secondo la Norma CEI 64-8 sono previsti 4 metodi ordinari di protezione contro i contatti indiretti applicabili a tutte le tipologie di impianto:

- doppio isolamento, tipico dei componenti in classe 2;
- bassissima tensione di sicurezza, tipica dei sistemi SEL e PELV;
- separazione elettrica;
- interruzione del guasto mediante dispositivi automatici coordinati con l'impianto di terra.

Art. 2.4.1 - Protezione mediante doppio isolamento

La protezione consiste nella separazione totale mediante un adeguato isolamento delle parti attive da quelle meccaniche accessibili.

Art. 2.4.2 - Protezione mediante interruzione del guasto di messa a terra

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze, dovrà avere un proprio impianto di terra.

Essendo l'impianto in oggetto di prima categoria (secondo classificazione CEI 64-8 art.413) senza propria cabina di trasformazione si dovranno attuare le protezioni contro i contatti indiretti del tipo TT. Saranno utilizzati interruttori

automatici differenziali con correnti nominali di intervento correlati al valore di resistenza dell'impianto di terra, nel rispetto della seguente condizione (Norma CEI 64-8 art.413.1.4.2):

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

R_a = è la somma della resistenza 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_{dn} .

Per ragioni di selettività, si potranno utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale 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 1 secondo.

Art. 2.5 - CORRENTE DI CORTO CIRCUITO

La corrente di corto circuito calcolata al Q.E.1 risulta inferiore a 6 kA, pertanto gli interruttori automatici posizionati sul Q.E.G. dovranno avere un potere di rottura non inferiore a 6 kA.

La corrente di corto circuito calcolata al Q.E.2 ed al Q.E.3 risulta inferiore a 4,5 kA, pertanto gli interruttori automatici posizionati sul Q.E.2 e sul Q.E.3 dovranno avere un potere di rottura non inferiore a 4,5 kA. (Norma CEI 64-8 art.434.2).

Art. 2.6 - PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Art. 2.6.1 - Protezione dalle correnti di corto circuito

Dovrà comunque essere rispettata la relazione imposta dalla norma CEI 64-8 art.434.3.2:

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

dove:

$I^2 \times t$ = integrale di Joule per la durata del c.to c.to (in $A^2 \times sec.$);

S = sezione del cavo o dei conduttori in mm^2 .;

K = coefficiente variabile in relazione al tipo di isolamento del cavo e precisamente:

- 115 per cavi in rame isolati in PVC;
- 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica;
- 145 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Se le tratte protette sono abbastanza lunghe è indispensabile verificare che la protezione sia adatta ad interrompere la corrente massima di corto circuito che s'instaura all'inizio della condotta ($I_{cc \max}$), e la corrente minima di cortocircuito che s'instaura alla fine della condotta ($I_{cc \min}$).

Art. 2.6.2 - Protezione dalle correnti di sovraccarico

Sono rispettate le condizioni imposte dalla norma CEI 64-8 art.433.2. Infatti valgono le seguenti relazioni:

$$1) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) \quad I_f \leq 1,45 \times I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della condotta;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

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

Art. 2.7 - DISTRIBUZIONE GENERALE

La distribuzione generale avrà origine dal Q.E.1 si distribuirà nel seguente modo:

- dal Q.E.1 al Q.E.2;
(in parte a mezzo di tubazione in PVC realizzato in esecuzione a vista ed in parte a mezzo di tubazione in PVC realizzata in esecuzione incassata);
- dal Q.E.2. al Q.E.3;
(in parte a mezzo di tubazione in PVC realizzato in esecuzione a vista ed in parte a mezzo di canale portacavi in esecuzione a vista);
- dal Q.E.1 ad utilizzatori;

(in parte a mezzo di tubazione in PVC realizzato in esecuzione a vista ed in parte a mezzo di tubazione in PVC in esecuzione incassata);

- dal Q.E.2 ad utilizzatori;
(a mezzo di tubazione in PVC realizzato in esecuzione a vista);
- dal Q.E.3 ad utilizzatori;
(a mezzo di tubazione in PVC realizzato in esecuzione a vista).

Art. 2.8 - CAVI E CONDUTTORI DI ENERGIA

Art. 2.8.1 - Cavi

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nella presente specifica dovranno essere rispondenti all'unificazione Unel ed alle norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

In particolare saranno impiegati:

- Conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo FS17 per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V e per correnti deboli (esclusi i circuiti telefonici), tipo non propaganti l'incendio (CEI 20.35, 20-37, 20-108 e 20-115).
- Cavi isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio, a norme CEI 20-35, 20-37, 20-108 e 20-115 di tipo FG16OR16 per alimentazione linee e quadri principali.

La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati e che fanno parte della presente specifica, non esime l'appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri.

Carico installato:

- Portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalla tabella unel 35024-70;
- Temperatura ambiente di 30°C;
- Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07 - norma CEI 64-8 art.752.52.1).

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Art. 2.8.2 - Posa di cavi in tubo

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Art. 2.9 - COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

2.9.1 - Generalità

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727.

2.9.2 - Unipolari

In particolare la colorazione dei cavi unipolari dovrà essere:

- conduttore di terra: giallo rigato di verde;
- conduttore di neutro: blu chiaro;
- conduttori per le fasi: nero, grigio (cenere) e marrone;
- rosso per i conduttori delle alimentazioni a 12/24 Vca;
- altri colori per comandi e segnalazioni.

2.9.3 - Multipolari

In particolare la colorazione dei cavi multipolari dovrà essere:

- le anime: secondo Unel 0722;
- le guaine esterne: per i cavi di distribuzione principale, grigio
per i cavi di distribuzione secondaria, blu-grigio.

A seconda del servizio a cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- S senza conduttori giallo/verde;
- T con conduttore giallo/verde.

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa.

In ogni caso il colore bleu-chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo verde il conduttore di terra.

Quando si utilizzano cavi unipolari con guaina, non è necessaria l'individuazione mediante colorazione continua dell'isolante; tuttavia in questo caso le estremità dei cavi devono essere identificate in modo permanente durante l'installazione mediante l'impiego di:

- fascette o altri elementi di bicolore giallo-verde per il conduttore di protezione;
- fascette di colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipo di cavo.

Art. 2.10 - QUOTE INSTALLATIVE DEGLI APPARECCHI

Le quote installative di tutte le apparecchiature facenti parte dell'impianto elettrico, dovranno essere conformi alle normative tecniche di riferimento in particolare:

- Norma CEI 64/8;
- Legge 1/9/1989 n. 13 disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche;
- Compatibilità con quote normalizzate di mobili per cucina e testaleto, anche al fine di garantire una agevole manovrabilità e ridurre la lunghezza dei cavi volanti.

In riferimento a quanto sopra vengono specificate le seguenti quote installative:

| APPARECCHIO | QUOTA INSTALLATIVA |
|---------------------------------------|--------------------|
| Quadri elettrici | 140 cm. |
| Prese per energia | ≥ 17,5 cm. |
| Prese per telefono | ≥ 17,5 cm. |
| Comandi luce (altezza maniglie porte) | 90 cm. |
| Videocitofono | 140 cm. |

Art. 2.11 - DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Il dimensionamento della sezione dei conduttori attivi è stato calcolato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai c.t.o c.t.i.

Caduta di tensione, fra il quadro generale di bassa tensione e l'utilizzatore più lontano non dovrà superare:

- 3% per circuiti di illuminazione;
- 4% per circuiti di forza motrice.

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi il 2% della tensione nominale.

Nonchè nel rispetto dei valori della portata in relazione al tipo di posa ed alla resistenza dei corto circuiti.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime ammesse secondo la tabella CEI-UNEL 35025/1 sono le seguenti:

- 0,5 mm². per i circuiti di comando, segnalazione e simili per tensioni inferiori a 50 V;
- 1,5 mm². per conduttori volanti facenti capo alle singole lampade ed apparecchiature utilizzatori, purchè in ambienti normali;
- 1,5 mm². per l'alimentazione dei singoli apparecchi illuminanti e di singole prese con portata nominale di 10 A;
- 1,5 mm². per conduttori dedicati a comandi e segnalazioni;
- 2,5 mm². per l'alimentazione delle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese inferiori a 16 A.

Art. 2.12 - LINEE ELETTRICHE DI DERIVAZIONE

Particolare cura dovrà essere posta nella posa dei cavi facendo attenzione che le condutture non siano soggette a sforzi a trazione e non siano danneggiate da spigoli vivi o da parti soggette a movimento; la piegatura dei cavi dovrà essere effettuata con raggi di curvatura non inferiori a quelli minimi indicati dalle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo.

Nella scelta e nella installazione dei cavi si dovrà tenere presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi devono essere a tensione nominale di isolamento non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti di segnalazione e comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale di isolamento non inferiore a 300/500 V.

All'interno dei canali e dei tubi protettivi si potranno inoltre installare circuiti a tensione diversa, purchè i cavi delle varie linee siano tra loro separati con setti divisorii; in alternativa, è possibile posare all'interno del canale un altro canale di dimensioni ridotte o un altro tubo protettivo, oppure si possono utilizzare cavi di segnale isolati per la tensione nominale dei cavi di energia.

Le connessioni e le derivazioni dovranno essere effettuate esclusivamente nelle scatole di derivazione con morsetti metallici a vite con cappuccio isolato o sistemi ad essi equivalenti; dovrà sempre essere possibile identificare i conduttori tramite opportuna marcatura degli stessi (fascetta con targhetta sul conduttore).

Le dimensioni delle scatole di derivazione devono essere tali da garantire un buon contenimento per i conduttori ed una buona sfilabilità delle condutture.

Art. 2.13 - CONNESSIONI ELETTRICHE

Le connessioni tra i conduttori e tra i conduttori e gli altri componenti dovranno assicurare una continuità elettrica duratura e presentare un'adeguata resistenza meccanica, norma CEI 64-8 art.526.1

Le connessioni dovranno essere situate entro involucri che forniscono una protezione meccanica adeguata.

Art. 2.14 - GRADO DI PROTEZIONE MATERIALE ED APPARECCHIATURE

Tutti i materiali e gli apparecchi utilizzati negli impianti saranno adatti all'ambiente in cui sono installati; dovranno resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità nelle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Art. 2.15 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Art. 3.15.1 - Generalità

Saranno installati apparecchi di illuminazione resistenti all'accensione ed alla fiamma (norma CEI 34-21 art.13.3).

Art. 3.15.2 - Posa

La posa degli apparecchi di illuminazione potrà avvenire a soffitto e/o a parete.

Art. 3.15.3 - Lampade

Le lampade a completamento degli apparecchi di illuminazione saranno a led.

Art. 2.16 - COMANDO DI EMERGENZA

Sarà installato un comando di emergenza (a lancio di corrente) atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico mediante unica manovra (norma CEI 64-8 art. 752.46.3).

Il comando sarà posizionato, accanto alla fornitura di energia, nelle immediate vicinanze dell'entrata principale.

Il dispositivo per la manovra di comando di emergenza sarà in resina IP55, da parete, con le seguenti caratteristiche:

- vetro frangibile;
- dispositivo di apertura;
- spia luminosa che indica permanentemente la funzionalità del circuito di comando;
- pulsante in vista.

Art. 2.17 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Nei punti luci indicati nelle planimetrie saranno previste lampade a mezzo di gruppi autonomi del tipo autoalimentato in grado di consentire il raggiungimento delle vie di uscita e l'accesso ai vari impianti e locali in caso di mancanza dell'energia di rete.

L'intervento delle luci di emergenza avverrà automaticamente ed istantaneamente al mancare dell'energia elettrica di rete.

L'attivazione dell'illuminazione di emergenza dovrà avvenire, oltre che per la mancanza di tensione ordinaria di rete, anche per l'apertura per guasto dell'interruttore della zona.

La condizione di carica degli accumulatori deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 12 ore la ricarica.

Il tempo di funzionamento garantito deve essere di almeno 1 ora.

Tempo di intervento delle luci di emergenza 0,5 secondi.

Art. 2.18 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto avrà origine dal Q.E.1, e dal Q.E.2 ed i punti luce saranno comandati localmente tramite interruttori, deviatori, invertitori e pulsanti.

Art. 2.19 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto avrà origine dal Q.E.G. ed il punti luce sarà comandati tramite sensore e crepuscolare.

Art. 2.20 - IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto avrà la sua origine dal dal Q.E.1, dal Q.E.2 e dal Q.E.3 ed andrà ad alimentare gli utilizzatori, singolarmente e/o mediante le prese di corrente.

Art. 2.21 - PRESE A SPINA

Saranno utilizzate prese a spina per usi domestici o similari del seguente tipo:

- 2P+T da 10 A a poli allineati con alveoli schermati;
- 2P+T da 16 A a poli allineati con alveoli schermati;
- 2P+T da 10/16 A a poli allineati con alveoli schermati tipo bipasso;
- 2P+T da 10/16 A P30 con terra laterale e centrale tipo Unel.

Art. 2.22 - IMPIANTO NEI LOCALI DA BAGNO

Art.2.23.1 - Prescrizioni particolari

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone, per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0: È il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;
- zona 1: È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia, fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0, 1 e 2;
- zona 2: È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: oltre a quelli della zona 1, sono ammessi anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II) o di classe I con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA. Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPX4). Nei casi in cui sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia, gli apparecchi dovranno avere grado di protezione IPX5. Sia nella zona 1, sia nella zona 2, non devono esserci materiali di installazione, come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione. Possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante a frutto, incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione per gli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista, necessari per il collegamento degli apparecchi utilizzatori (per esempio, lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
- zona 3: È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (gradi di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPX5, quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando deve essere protetta da interruttore differenziale con corrente differenziale, non superiore a 30 mA.

Le regole fornite per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative, rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse dal conduttore di protezione, ecc.).

2.22.2 - Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio, una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale, che colleghi fra loro tutte le masse estranee alle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare, per le tubazioni metalliche, è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8 e 64-8-Ec; in

particolare, esse devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio, nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori, si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

2.22.3 - Condutture elettriche nei locali da bagno

Devono essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia superiore a 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passacordone.

o sotto la doccia.

2.22.4 - Grado di protezione minimo dei componenti installati

| Grado di protezione minimo dei componenti | | | |
|--|------|------|------|
| | IPX1 | IPX4 | IPX5 |
| Installazione in zona 1 | | X | |
| Installazione in zona 2 | | X | |
| Installazione in zona 3 (3) | X | | |
| Installazione in luogo destinato a comunità o bagno pubblico (1) | | | X |

(1) Luogo in cui la pulizia prevista è effettuata tramite getto d'acqua.

(3) Come protezione addizionale contro i contatti indiretti si può utilizzare un interruttore differenziale ad alta sensibilità (es. I_{dn} ≤ 10 mA).

Art. 2.23 - IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Sarà realizzato un impianto citofonico derivato dal Q.E.1

L'impianto dovrà essere in grado di mettere in comunicazione l'ingresso del cancello esterno con la stanza del

L'impianto sarà costituito da:

pulsantiera esterna comprensiva di:

- pulsanti luminosi con cartellino portanome, apribile con attrezzo;
- gruppo fonico bicanale amplificato e regolabile, con caratteristiche tali da consentire una buona ricezione e trasmissione anche in caso di infiltrazioni di umidità;
- alimentatore;
- monitor
- pulsante per apertura elettroserratura posizionato accanto alla porta di ingresso;
- apparecchi videocitofonici da parete comprensivi di tasto per apertura elettroserratura.

La pulsantiera esterna dovrà essere in materiale antipioggia e costruito in modo che non sia possibile lo smontaggio senza l'uso di attrezzi.

Art. 2.24 - IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra ha lo scopo di collegare tutte le masse ad un conduttore di protezione secondo le specifiche di collegamento a terra (CEI 64-8 art.312.2, 312.2.1, 321.2.2).

L'impianto sarà derivato da quello esistente a servizio del comparto comunale esistente.

Il collettore o nodo principale di terra è costituito da una barretta in rame.

La rete dei conduttori di protezione, facente parte degli stessi cavi o installata negli stessi tubi dei conduttori di fase, estesa a tutti gli utilizzatori sarà costituita con fili di rame aventi la stessa sezione e lo stesso isolamento dei conduttori di fase e contraddistinti dalla colorazione giallo-verde.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione > a metà di quella del conduttore di protezione principale con un minimo di 6 mm².

Al conduttore di protezione dovranno essere collegate tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli

apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm².

All'impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di adduzione, distribuzione e scarico di acqua, gas e altre tubazioni che entrano nel fabbricato, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Dovrà essere verificato che il valore della resistenza di terra sia tale da soddisfare la relazione (norma CEI 64-8 art.413.1.4.2):

$$R_a \times I_{dn} \leq 50$$

dove :

R_a : è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in ohm;

I_{dn} : è la più elevata fra le correnti nominali differenziali dagli interruttori differenziali installati, in ampere.

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione > a metà di quella del conduttore di protezione principale con un minimo di 6 mm².

Ai conduttori di protezione saranno collegati:

- le masse metalliche;
- i poli di terra di tutte le prese di corrente;
- i centri luce di tutti i locali.

Una volta effettuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante il coordinamento tra l'impianto di terra medesimo ed i vari interruttori differenziali.

CAPITOLO 3

Art. 3.1 - CONFORMITA' ALLE NORME DEI COMPONENTI

I componenti dell'impianto dovranno essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Europea. In assenza di marchio o di attestato/relazione di conformità rilasciati da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti dovranno essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Art. 3.2 - CANALIZZAZIONI

I conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Tali protezioni possono essere:

- tubazioni;
- canale portacavi a parete;

Art. 3.2.1 - Tubi generalità

Il diametro interno dei condotti dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.; inoltre il diametro del tubo deve permettere lo sfilaggio ed il reinfilaggio dei conduttori, con facilità e senza che ne risultino danneggiati i conduttori stessi. Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Le curve dovranno essere effettuate in modo tale da non danneggiare il tubo e da non pregiudicare la sfilabilità dei conduttori, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T. Ad ogni brusca derivazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione dalla linea principale alla secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta mediante cassette di derivazione.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm per i tubi in metallo e 80 cm per tubi in pvc.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

Qualora si prevede l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi a far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili, se non a mezzo di attrezzo, posti tra i morsetti destinati a serrare condutture appartenenti a sistemi diversi.

Art. 3.2.2 - Tubi protettivi sottotraccia

I tubi da installare per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, o dove espressamente richiesto saranno in materiale plastico flessibile secondo UNEL 37121/P, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

I tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera, per i percorsi sotto intonaco, in materiale termoplastico serie pesante, per gli attraversamenti a pavimento.

I tracciati dovranno attraversare le pareti con tracciati verticali od orizzontali da scatola a scatola. In caso di pareti con spigoli on verticali, il tracciato dovrà mantenersi parallelo a tali spigoli. I tracciati nel pavimento o nel soffitto dovranno mantenere un percorso rettilineo tra le scatole da incasso opposte e dovranno essere realizzate con tubi di tipo medio se si temono schiacciamenti durante le operazioni di posa.

Art. 3.2.3 - Tubi protettivi a vista

Per la realizzazione degli impianti a vista saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista;

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con caratteristica di autoestinguenza ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista, negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;

Tutte le curve dovranno essere realizzate a caldo sul posto, per le giunzioni devono essere impiegati manicotti, non sono ammesse derivazioni a T.

I tubi da installare a parete e/o soffitto per posa a vista saranno del tipo in PVC RK 15.

Art. 3.2.4 - Numero di cavi da introdurre nei tubi protettivi

Il numero massimo dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nelle Tabelle seguenti:

| NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI FLESSIBILI | | | | | | | |
|--|------|------|----------------------------|-----|----|-----|-----|
| TIPO | CAVI | NUM. | SEZIONE (mm ²) | | | | |
| | | | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 |
| Cavo unipolare PVC (senza guaina) | 1 | 1 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | 2 | 2 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | 3 | 3 | 16 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| | 4 | 4 | 20 | 20 | 25 | 32 | 32 |
| | 5 | 5 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 |
| | 6 | 6 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| | 7 | 7 | 20 | 25 | 32 | 32 | 40 |
| | 8 | 8 | 25 | 32 | 32 | 40 | 50 |
| | 9 | 9 | 25 | 32 | 32 | 40 | 50 |
| bipolare | 1 | 1 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 |
| | 2 | 2 | 32 | 40 | 50 | 50 | 63 |
| | 3 | 3 | 40 | 50 | 50 | 63 | --- |
| Cavo tripolare multipolare PVC | 1 | 1 | 20 | 25 | 25 | 32 | 40 |
| | 2 | 2 | 40 | 40 | 50 | 63 | 63 |
| | 3 | 3 | 40 | 50 | 50 | 63 | --- |
| quadripolare | 1 | 1 | 25 | 25 | 32 | 32 | 50 |
| | 2 | 2 | 40 | 50 | 50 | 63 | --- |
| | | 3 | 40 | 50 | 50 | --- | --- |

| NUMERO MASSIMO DI CAVI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI RIGIDI | | | | | | | |
|--|------|------|----------------------------|-----|----|-----|-----|
| TIPO | CAVI | NUM. | SEZIONE (mm ²) | | | | |
| | | | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 |
| Cavo unipolare PVC (senza guaina) | 1 | 1 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| | 2 | 2 | 16 | 16 | 16 | 20 | 25 |
| | 3 | 3 | 16 | 16 | 20 | 25 | 32 |
| | 4 | 4 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | 5 | 5 | 20 | 20 | 20 | 32 | 32 |
| | 6 | 6 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| | 7 | 7 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| | 8 | 8 | 25 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| | 9 | 9 | 25 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| bipolare | 1 | 1 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | 2 | 2 | 32 | 40 | 40 | 50 | --- |
| | 3 | 3 | 40 | 40 | 50 | 50 | --- |
| Cavo tripolare multipolare PVC | 1 | 1 | 16 | 20 | 20 | 25 | 32 |
| | 2 | 2 | 32 | 40 | 40 | 50 | --- |
| | 3 | 3 | 40 | 50 | 50 | --- | --- |
| quadripolare | 1 | 1 | 20 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| | 2 | 2 | 40 | 40 | 50 | 50 | --- |
| | | 3 | 40 | 50 | 50 | --- | --- |

Art. 3.2.5 - Canale portacavi a parete

Per il sistema di canali a parete si applicano le norme CEI 23-19 e 23-19-V1.

La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e deve essere tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/5. Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 e 64-8-Ec, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, etc.); opportune barriere che devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

Art. 3.3 - POSA DEI CAVI

Nelle tubazioni a vista od incassate gli impianti di sicurezza/telecomunicazioni, usufruiranno di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

Art. 3.4 - SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le cassette dovranno essere costruite in modo che, nelle condizioni ordinarie di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 metri nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti, circuiti, o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso, l'impianto a vista ed i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguite tramite pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo a seconda del tipo di impianto.

I morsetti saranno di tipo predisposto a mantello con base in ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette saranno fissate alle strutture murarie esclusivamente tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Nella versione da parete le scatole dovranno avere grado di protezione almeno IP 44.

Nel caso di impianti incassati, le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette, di qualsiasi materiale, saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola. Le scatole potranno essere in fusione di ghisa o silumin, in materiale plastico autoestinguento o in lamiera pressopiegata nei casi che verranno di volta in volta indicati.

Le scatole devono essere costruite in modo che, nelle condizioni ordinarie di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione.

I conduttori dovranno essere contrassegnati in ogni cassetta con terminali componibili e con un codice che indichi il numero di circuito a cui appartiene.

Art. 3.5 - GIUNZIONI E DERIVAZIONI

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori e tra questi e gli altri componenti dovranno essere realizzate in modo tale da assicurare una continuità elettrica sicura e duratura e dovranno essere accessibili per l'ispezione, le prove e la manutenzione. Dovranno altresì essere realizzate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione a mezzo di apposita morsettiere o morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili su guida DIN 32 e DIN 35;
- morsetti per derivazioni volanti a cappuccio o passanti.

I morsetti dovranno essere tali che chiunque, a prima vista, possa distinguere il conduttore di neutro o il conduttore di protezione dai conduttori di fase.

Possono essere accessibili solo le giunzioni incapsulate o annegate in miscele isolanti oppure isolate con nastro autovulcanizzante.

Salvo le eccezioni citate, le giunzioni dovranno essere realizzate mediante morsetti ubicati in involucri apribili aventi adeguata protezione, scelti ed utilizzati secondo la destinazione e le specifiche istruzioni del costruttore; il cavo deve essere intestato correttamente rispettando quanto indicato dal costruttore.

Le morsettiere, trattate dalla Norma CEI EN 60947-7-1, si classificano in funzione del metodo di fissaggio al supporto, del numero di poli, del tipo di serraggio e del tipo di preparazione richiesto ai cavi.

Il numero dei conduttori serrabili in un morsetto non deve essere superiore a quello per il quale è provato.

Le giunzioni e le derivazioni possono essere ubicate anche entro canali portativi o passerelle purchè abbiano isolamento e resistenza meccanica almeno equivalenti a quelle richieste per i cavi; si devono inoltre proteggere i morsetti con involucri che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB e disporre i cavi in modo che sia mantenuta la sequenza dei colori. L'ingombro della giunzione va tenuto in considerazione nella valutazione del coefficiente di riempimento del canale o della passerella.

Art. 3.6 - QUADRI ELETTRICI CONFORMITA' ALLE NORME

Considerata la tipologia di impianto oggetto del seguente progetto, tutti i quadri elettrici a servizio delle utenze installate, rientrano nel campo di applicazione della norma EN 60439-1, recepita in Italia come norma CEI 23-51 (norme di sicurezza per i quadri ad uso domestico e similare).

L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

Il campo di applicazione è stato individuato secondo i parametri individuati dalla normativa di cui sopra, in particolare:

- la corrente nominale di entrata dei quadri "Ine" è inferiore a 125 A;
- la corrente di corto circuito nel punto di installazione non superiore a 10 kA, o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata non superiore a 15 kA;
- destinazione d'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente non superiori a 25° C, ma che occasionalmente può raggiungere i 35 °C.

Pertanto in riferimento a quanto sopra specificato i quadri dovranno possedere le seguenti specifiche:

- a) norme o marchio del costruttore (la norma lo definisce colui che è responsabile del prodotto finito);
- b) tipo di quadro o altro mezzo di identificazione;
- c) corrente nominale del quadro;
- d) natura della corrente e frequenza;
- e) tensione nominale di funzionamento;
- f) grado di protezione, se superiore a IP 2XC.

Art. 3.7 - QUADRO ELETTRICO 1

Quadro in resina, in esecuzione da parete con portello trasparente ad elementi sovrapponibili, IP 40, con chiusura a chiave.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- barra equipotenziale;
- targhette indicatrici.

I pannelli frontali saranno tutti apribili a cerniera invisibile all'esterno e corredati di apposita serratura con chiave asportabile, o dispositivo apribile con apposito attrezzo.

Tutte le apparecchiature saranno facilmente accessibili solamente dal fronte e saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature saranno tali da impedire che interruzioni di elevate correnti di cortocircuito o eventuali avarie alle apparecchiature stesse possano interessare le apparecchiature vicine.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norme CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 6 kA.

Sul quadro dovrà essere affissa la relativa targa di identificazione, il nominativo della ditta realizzatrice, la tensione nominale di esercizio e la corrente nominale del quadro, secondo quanto specificato nella norma CEI 17/13.

Il quadro dovrà garantire un'adeguata protezione contro i contatti diretti e dovrà essere realizzato prevedendo che l'accesso alle parti in tensione debba avvenire solamente con l'impiego di appositi attrezzi; ogni dispositivo di comando e protezione dovrà riportare una scritta indicante il circuito a cui si riferisce.

Le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema unifilare allegato.

Art. 3.8 - QUADRO ELETTRICO 2

Quadro in resina, in esecuzione da incasso con portello trasparente ad elementi sovrapponibili, IP 40, con chiusura a chiave.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- barra equipotenziale;
- targhette indicatrici.

I pannelli frontali saranno tutti apribili a cerniera invisibile all'esterno e corredati di apposita serratura con chiave asportabile, o dispositivo apribile con apposito attrezzo.

Tutte le apparecchiature saranno facilmente accessibili solamente dal fronte e saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframmatore saranno tali da impedire che interruzioni di elevate correnti di cortocircuito o eventuali avarie alle apparecchiature stesse possano interessare le apparecchiature vicine.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norme CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 4,5 kA.

Sul quadro dovrà essere affissa la relativa targa di identificazione, il nominativo della ditta realizzatrice, la tensione nominale di esercizio e la corrente nominale del quadro, secondo quanto specificato nella norma CEI 17/13.

Il quadro dovrà garantire un'adeguata protezione contro i contatti diretti e dovrà essere realizzato prevedendo che l'accesso alle parti in tensione debba avvenire solamente con l'impiego di appositi attrezzi; ogni dispositivo di comando e protezione dovrà riportare una scritta indicante il circuito a cui si riferisce.

Le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema unifilare allegato.

Art. 3.9 - QUADRO ELETTRICO 3

Quadro in resina, in esecuzione da parete con portello trasparente ad elementi sovrapponibili, IP 40, con chiusura a chiave.

Completo di ogni accessorio per il montaggio delle apparecchiature e comprensivo di:

- capicorda;
- morsettiera;
- barra equipotenziale;
- targhette indicatrici.

I pannelli frontali saranno tutti apribili a cerniera invisibile all'esterno e corredati di apposita serratura con chiave asportabile, o dispositivo apribile con apposito attrezzo.

Tutte le apparecchiature saranno facilmente accessibili solamente dal fronte e saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframmatore saranno tali da impedire che interruzioni di elevate correnti di cortocircuito o eventuali avarie alle apparecchiature stesse possano interessare le apparecchiature vicine.

Il suddetto quadro dovrà essere certificato dal costruttore secondo norme CEI ed opportunamente dimensionato in modo tale da sopportare correnti di corto circuito simmetriche fino a 4,5 kA.

Sul quadro dovrà essere affissa la relativa targa di identificazione, il nominativo della ditta realizzatrice, la tensione nominale di esercizio e la corrente nominale del quadro, secondo quanto specificato nella norma CEI 17/13.

Il quadro dovrà garantire un'adeguata protezione contro i contatti diretti e dovrà essere realizzato prevedendo che l'accesso alle parti in tensione debba avvenire solamente con l'impiego di appositi attrezzi; ogni dispositivo di comando e protezione dovrà riportare una scritta indicante il circuito a cui si riferisce.

Le caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati all'interno del quadro, sono indicati nello schema unifilare allegato.

Art. 3.10 - APPARECCHI DI COMANDO E PRESE

Art. 3.10.1 - Generalità

Saranno previsti apparecchi di comando modulari componibili su supporti in resina e fissati in scatola da parete in resina termoplastica. I frutti saranno combinati secondo necessità in modo da ottenere gruppi funzionali di comandi e prese.

Art. 3.10.2 - Apparecchi di comando

Saranno di tipo civile in materiale isolante autoestinguente. I centri luce saranno comandati mediante interruttori deviatori, invertitori e pulsanti unipolari aventi portata nominale 250V e non inferiore a 10 A.

Art. 3.10.3 - Prese

Le prese saranno del tipo in materiale isolante.

Art. 3.11 - CORPI ILLUMINANTI

Saranno utilizzati corpi illuminanti costituiti da:

- plafoniere a led da soffitto e da parete IP 40;
- plafoniere a led da soffitto IP 65.

Art. 3.12 - CORPI ILLUMINANTI DI EMERGENZA

Custodia in policarbonato autoestinguente rispondente alla norma CEI EN 60598-2-22 posa da parete o soffitto. Accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd autonomia 1 h, tempo di ricarica 12 h. Grado di protezione IP 40. Sorgente luminosa a Led da 11 W a lunga durata; tipo SE.

CAPITOLO 4

Art. 4.1 - LINEE PRINCIPALI

| TIPO DI CONDUTTORE | FORMAZIONE sezione mm ² | COLLEGAMENTO |
|--------------------|------------------------------------|---|
| FG16OR16 | 5x10 | Da Q.E.G. (comparto esistente) al Q.E.1 |
| FS17 | 5x1x4 | Da Q.E.1 a Q.E.2 |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.1 a Circuito luce scala |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.1 a Circuito luce ingresso |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.1 a Circuito luce esterna |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.1 a Circuito luce emergenza |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.1 a Circuito videocitofono |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Q.E.3 |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.2 a Circuito stanza 1-2-3 |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.2 a Circuito stanza 4-5-6 |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito luce emergenza stanza 1-2-3-4-5-6 |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito stanza 7 - magazzino - bagni |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito luce emergenza stanza 7 - magazzino - bagni |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.2 a Circuito cucina |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.2 a Circuito custode |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito luce emergenza cucina - custode |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito luce corridoio |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.2 a Circuito luce emergenza corridoio |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.3 a Circuito prese linea 1 |
| FS17 | 3x1x2,5 | Da Q.E.3 a Circuito prese linea 2 |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.3 a Circuito luce |
| FS17 | 3x1x1,5 | Da Q.E.3 a Circuito luce emergenza |

CAPITOLO 5

Art. 5.1 - RACCOMANDAZIONI PROVE E VERIFICHE

Si raccomanda all'impresa installatrice prima di mettere in esercizio l'impianto elettrico di eseguire tutte le verifiche e le prove al fine di accertarne la conformità alle norme CEI specifiche.

Le prove e le verifiche dovranno essere realizzate come definito dalla norma CEI 64-8/6 e nella fattispecie si richiede:

Art. 5.1.1 - Esame a vista

- protezione contro i contatti indiretti;
- portata e caduta di tensione delle condutture
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando;
- schemi elettrici;
- identificazione dei circuiti;
- idoneità delle connessioni;
- accessibilità dell'impianto ai fini della manutenzione.

Art. 5.1.2 - Prove

- continuità dei conduttori PE ed equipotenziali;
- resistenza di isolamento;
- verifica protezione per separazione elettrica;
- verifica dei circuiti SELV;
- prove interruttori differenziali;
- prova di polarità;
- prove di funzionamento;
- misura della resistenza di terra.

Inoltre oltre alle raccomandazioni di cui sopra, particolare attenzione dovrà essere prestata ai quadri elettrici e nella fattispecie si richiede:

- a) se l'impresa installatrice riceve un quadro elettrico fornito e cablato da altra ditta occorre richiedere la relativa dichiarazione di conformità.
- b) la norma CEI 17-13 prevede per i quadri le seguenti prove:
 - limiti di sovratemperatura (CEI 17-43);
 - tenuta alla tensione applicata;
 - tenuta al corto circuito;
 - efficienza del circuito di protezione;
 - distanze di isolamento;
 - grado di protezione IP;
 - funzionamento meccanico.

CAPITOLO 6

Art. 6.1 - ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

I documenti allegati alla relazione tecnica di progetto sono tali da potere realizzare l'opera.

Al riguardo si precisa quanto segue:

La posizione delle apparecchiature e/o dei percorsi delle linee elettriche principali illustrate nei disegni, si intendono indicativi e saranno meglio definiti in fase costruttiva e comunque a discrezione della D.L.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, la posizione delle apparecchiature, così come le altezze di posa, saranno accuratamente verificate e definite in modo da:

- evitare interferenze con gli impianti, strutture ed oggetti di ogni genere;
- assicurare il facile e corretto uso degli apparecchi, nonché il loro funzionamento, ispezione, manutenzione o sostituzione;
- unificare e/o uniformare in modo razionale le altezze dei singoli organi di manovra;
- effettuare una posa ordinata per raggiungere un gradevole effetto estetico.

Alla presente relazione tecnica di progetto saranno allegati i seguenti documenti:

- planimetria con impianto di illuminazione;
- planimetria con impianto di forza motrice e di distribuzione;
- schemi unifilari dei quadri elettrici.

CAPITOLO 7

Art. 7.1 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E CERTIFICAZIONE DEI COMPONENTI

Per ogni impianto, o parte di impianto o apparecchiatura, conduttura o isolamento e per ogni elemento dei medesimi soggetti ad una qualsiasi norma, legge, prescrizione, decreto o regolamento vigente o che sia emanato in corso d'opera riguardante la sua costruzione, realizzazione, assemblaggio o installazione, la Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di fornire una dichiarazione di conformità alle norme, prescrizioni, leggi, decreti o regolamenti sopra menzionati.

Alla dichiarazione di conformità, che potrà anche essere contestuale, dovranno essere allegati tutti gli eventuali certificati di omologazione, di collaudo o altri richiesti dalle normative, riferiti ai componenti dell'impianto soggetti ad un qualsivoglia controllo da parte degli Enti preposti.

Al termine dei lavori, dopo l'effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice deve consegnare al Committente e depositare allo sportello unico per l'edilizia del Comune ove ha sede l'impianto la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte utilizzando il modello approvato con lo stesso decreto (allegato I di cui all'art. 7).

Il progetto deve essere depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune in cui deve essere realizzato l'impianto nei termini previsti all'art. 11 del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n. 37:

- qualora nuovi impianti vengano installati in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità, l'impresa installatrice deve depositare presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune ove ha sede l'impianto, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, il progetto di rifacimento dell'impianto elettrico e la dichiarazione di conformità od il certificato di collaudo degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'art. 6 del del Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n. 37, ove previsto da altre norme vigenti;
- per impianti connessi ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al Presidente della Repubblica del 6 giugno 2001 n. 380, il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del Comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.

Ai sensi dell'art. 2 comma 2 del D.P.R. 462/01 il datore di lavoro ha l'obbligo, se si è in presenza di lavoratori subordinati, di comunicare all'INAIL competente per territorio la messa in servizio dell'impianto entro 30 giorni dalla realizzazione dell'impianto stesso.

I controlli che si dovranno attuare avranno i seguenti intervalli:

- biennali, per gli impianti installati nei cantieri, nei locali ad uso medico, negli ambienti a maggior rischio di incendio;
- quinquennali per gli impianti installati in tutti gli altri ambienti;

dovrà essere richiesta la verifica periodica all'ASL/ARPA oppure ad un organismo abilitato inserito negli elenchi del Ministero delle Attività Produttive.

Per.Ind. Lucio Bertonazzi

