

Comune di Brescia

Provincia di Brescia



INTERVENTO DI REALIZZAZIONE
DI ALLOGGI PROTETTI PER ANZIANI
E COMUNITÀ RESIDENZIALE/COMUNITÀ ALLOGGIO

PROGETTO ESECUTIVO

Committente:

FONDAZIONE
BRESCIA SOLIDALE ONLUS

Via Lucio Fiorentini, 19 / B
25134 Brescia

scala:

data:

Settembre 2015

tavola:

IE.08

Oggetto:

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
ELETTRICI

TEK. ING. S.r.l.

STUDIO DI INGEGNERIA - ARCHITETTURA E URBANISTICA

Via Creta n.6 - 25124 - BRESCIA - Tel. e Fax. 030225080

E-mail: ing.belpietro@libero.it - www.tek-ing.it

Committente:

Progettista:

INDICE

1. OGGETTO DELL'APPALTO
2. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO
3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO
4. CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI
5. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI
6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI
7. PUNTO DI CONSEGNA
8. QUADRI ELETTRICI
- 8.1. Protezioni contro i fulmini
9. CARATTERISTICHE DEI CAVI E DEI CONDUTTORI
10. APPARECCHI DI COMANDO, PRESE DI CORRENTE E COLLEGAMENTI F.M.
11. REQUISITI ILLUMINOTECNICI E CORPI ILLUMINANTI
12. ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA
13. IMPIANTO DI TERRA
14. IMPIANTI AUSILIARI
15. COLLAUDO
16. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA APPALTATRICE
17. GARANZIE

1. OGGETTO DELL'APPALTO

Le opere di cui si tratta nella presente relazione consistono nella realizzazione delle modifiche da apportare agli impianti elettrici e speciali (prese per energia elettrica , illuminazione ordinaria e di sicurezza , alimentazione dei servizi di sicurezza , fonia e trasmissione dati , TV , chiamata infermieri) nell'ambito dell'adeguamento dei locali in oggetto posti al Piano Terra e parte al piano primo del complesso in via Zappa Brescia.

In particolare intendiamo riferirci ai criteri adottati per la alimentazione dei diversi circuiti ed utenze elettriche , per l'illuminazione ordinaria e di sicurezza , la rete telefonica e di trasmissione dati , la rete interfonica e il sistema di chiamata infermieri dai posti letto e bagni.

2. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

La presente relazione è parte integrante della fase definitivo/esecutiva di progettazione, in qualità di allegato obbligatorio della dichiarazione di conformità che la ditta esecutrice degli impianti, dovrà consegnare al termine dei lavori.

Il presente documento servirà inoltre quale base di lavoro per ogni futura modifica degli impianti stessi; di conseguenza dovrà essere costantemente aggiornato all'evolvere di questi, dovrà essere completato di tutte le informazioni, documentazioni, prescrizioni di posa e di manutenzione delle varie apparecchiature installate a seguito dei lavori.

Tutti gli impianti attualmente esistenti verranno smantellati nelle zone soggette a cambiamento di destinazione d'uso e saranno interamente realizzati nuovi. Nell'esecuzione degli impianti dovranno essere rispettate le normative vigenti e le prescrizioni di progetto, realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

In particolare si dovranno realizzare le seguenti macro lavorazioni:

- Predisposizione nuovo punto di consegna energia elettrica da ente gestore;
- Fornitura e posa in opera del quadro elettrico generale fabbricato;
- Fornitura e posa in opera del quadro elettrico ampliamento zona centrale fabbricato;
- Fornitura e posa di pulsanti di sgancio generale;
- Modifica e adeguamento quadretti alloggi;
- Realizzazione delle colonne montanti di distribuzione;
- Realizzazione delle linee dorsali principali;
- Impianto di illuminazione normale e di emergenza parti comuni compreso apparecchi illuminazione a led;
- Impianto di illuminazione interno alloggi compreso apparecchi illuminazione a led;
- Impianto prese di corrente e f.m. parti comuni;
- Impianto prese di corrente e f.m. interno alloggi;

- Realizzazione impianto videocitofonico a servizio degli alloggi e parte comune;
- Verifica impianto di terra;
- Realizzazione di impianto centralizzato di ricezione TV;
- Realizzazione di impianto chiamata infermiera;;
- Realizzazione impianto telefonico e trasmissione dati;
- Impianti elettrici al servizio degli impianti tecnologici;
- Collaudo e certificazione di tutti gli impianti di nuova realizzazione;
- Trasporto dei materiali di risulta alle pubbliche discariche.

Tutti i nuovi impianti e gli interventi da eseguire, dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio. I lavori dovranno essere eseguiti secondo le Norme CEI vigenti e secondo il DPR 547/1955 *Prevenzione infortuni ed igiene del lavoro* e al termine di essi, la Ditta installatrice si impegnerà a produrre la *Dichiarazione di conformità dei lavori effettuati*, compilata secondo la D.L. 37/08 e s.m.i., completa dei seguenti allegati:

• Copia del progetto timbrata e firmata, contenente le eventuali modifiche concordate, approvate ed apportate dal progettista;

• Relazione tecnica sui materiali installati, completa di tutte le schede tecniche a corredo;

• Copia certificato rilasciato dalla CC.I.AA.

Tutti i componenti utilizzati avranno marcatura CE, pertanto verranno soddisfatti requisiti minimi di sicurezza previsti dalla direttiva EMC in materia di contenimento dell'inquinamento elettromagnetico.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta appaltatrice, oltre alle norme di legge esistenti in materia di *Prevenzione infortuni* e di *Igiene del Lavoro* le prescrizioni impartite da *Ispettorato del Lavoro* da *Direzione Lavori* o da qualsiasi altro ente od autorità competente.

La Ditta appaltatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali norme. La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dai propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

I suddetti impianti saranno comprensivi di apparecchiature di sezionamento, di condutture di alimentazione, di componenti utilizzatori ed accessori, secondo i criteri, le definizioni ed i limiti forniti nelle descrizioni specifiche riportate nella presente Relazione Tecnica e dalle eventuali indicazioni che la Direzione Lavori trasmetterà all'impresa durante il corso dei lavori, affinché tutto sia perfettamente funzionante e collaudabile in ogni sua parte.

Obiettivo del progetto è quello di realizzare un impianto elettrico che soddisfi le seguenti principali esigenze tecniche:

- Facilità di gestione e manutenzione
- Flessibilità di utilizzo
- Contenimento dell'inquinamento elettromagnetico
- Elevati livelli di affidabilità nell'uso
- Elevati livelli di sicurezza nell'uso

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le opere dovranno essere eseguite dalla Ditta appaltatrice nel rispetto delle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in materia durante il periodo di prestazione dell'opera; sono dunque inclusi nell'obbligo di rispetto anche quei provvedimenti di carattere locale, straordinario o, comunque, entrati in vigore dopo la stipula del contratto.

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato alle norme UNI di ogni settore specifico.

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

- **Legge n° 186/68** *"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"*;
- **D. Legge n° 37/08** *"Norme per l'installazione degli impianti elettrici"*;
- **D.Lgs. n° 81/08** *"Direttive in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*
- **D.Lgs. n° 106/09** *"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"*
- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano per gli impianti elettrici, nella versione più aggiornata (richiamate dalla Legge 186/68);
- **D.M. 1-12-75** *"Prescrizioni ISPEL"*
- **Legge 6-12-71 n° 1083** *"Norme UNI-CIG"*
- Norme emanate dall'A.N.C.C., dal Corpo Nazionale V.V.F, dall'Ufficio d'Igiene, dal C.E.I., e da tutte le disposizioni legislative in materia.
- Capitolato-Programma Tipo per impianti elettrici di cui al Decreto 12-12-1962, edito dall'Istituto Poligrafico dello Stato, ultima edizione.
- **D.P.R. 29-03-1956 n.303** norme generali per l'igiene del lavoro;
- **D.M. 27-9-65** determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- **Legge 18-7-80 n° 406** disposizioni per la prevenzione incendi;
- **D.M. 16-2-82** modificazioni del **D.M. 27-9-65** concernenti la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;

- **D.M. 29-7-82 n° 577** approvazione del regolamento che concerne l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendio;

Per quanto concerne i requisiti generali ai quali devono rispondere gli impianti elettrici, risulta in ogni caso applicabile il disposto degli articoli 1 e 2 della Legge 186/68, ove viene prescritta la conformità degli stessi alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.):

- **CEI 64-8** impianti elettrici utilizzatori;
- **CEI 64-8 V2** ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- **CEI 64-8 n° 668** impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 volt in c.a. 1500 volt in c.c.;
- **CEI 64-2** impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- **CEI 64-9** impianti elettrici negli edifici a destinazione residenziale e similare;
- **CEI 64-12** impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- **CEI 64-14** verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- **CEI 64-50** integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici;
- **CEI 11-8** impianti di terra;
- **CEI 11-1 (F. 5025)** impianti elettrici ad alta tensione e di distribuzione pubblica di bassa tensione;
- **CEI 81-1** protezione di struttura contro i fulmini.
- **Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)** apparecchiature di serie (AS) soggette a prove di tipo e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo
- **Norma CEI 20-22** prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- **Norma CEI 23-51** prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare ;
- **Tabella IEC 364-5-523** portate di corrente in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra, in Rame e in Alluminio;
- **Norma UNI 9795** Sistemi fissi e automatici di rivelazione e segnalazione manuale di allarme incendio;
- **Norma UNI 10380** illuminazione di interni con luce artificiale;
- **Norma UNI 10819** impianti di illuminazione esterna, requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- **Norme UNI e CEI** per ogni categoria d'impianto

Gli ambienti pubblici costituiscono ambienti di lavoro ai quali si applicano integralmente le disposizioni vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro, **D.P.R. 547/55** e successive modificazioni ed integrazioni.

Qualora risulti che gli impianti realizzati non siano stati eseguiti a termine di contratto e secondo regola d'arte, ovvero non rispondenti alle Normative CEI o alle altre leggi e normative sopracitate, la D.L. ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità, e ciò a completa cura e spese per l'Appaltatore stesso, senza che questa possa pretendere alcun onere aggiuntivo.

Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore tutte le eventuali modifiche che dovessero essere apportate su richiesta degli Enti ispettivi o di controllo, anche se nel frattempo fosse stato emesso il certificato di ultimazione lavori.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni della D.L. sia che riguardino le modalità di esecuzione dei lavori, sia la sostituzione di materiali, salva la facoltà di esprimere le sue osservazioni.

4. CRITERI DI SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI

CRITERI DI SCELTA DELLE CONDUTTURE

La scelta è fatta in base alla tensione nominale, alla corrente di impiego I_b , alla temperatura ambiente, al tipo di isolante, al numero dei circuiti, alle condizioni di posa e a prescrizioni particolari.

In particolare visti i dati di progetto sono state fatte le seguenti scelte:

- temperatura ambiente 30°C;
- tipo di posa entro tubazioni o su canale;
- tensione nominale cavi 450/750 V per i circuiti in cavo unipolare senza guaina
- 600/1000 V per i circuiti in cavo con guaina.

PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

La protezione contro i sovraccarichi è effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, in particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione possiedono una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata nominale del conduttore (I_z).

In tutti i casi soddisfano la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z - I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate risulta automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alla Norme CEI 23-3.

PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI

Sono previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori, nelle connessioni e nelle apparecchiature.

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti (interruttori automatici con sganciatori magnetici, fusibili di tipo gG o aM) sono scelti in modo da soddisfare le due seguenti condizioni:

- il potere di interruzione del dispositivo non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta di installazione:

$$I_{cc} < p.d.i.$$

E' ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione minore al valore della I_{cc} nel punto di applicazione (filiazione o protezione di backup purché a monte sia installato un interruttore con valore di I_{cc} adeguato e l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore a monte possa essere sopportata dall'interruttore a valle.

- le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile

La formula approssimata (a favore della sicurezza) che deve essere verificata ai fini del soddisfacimento delle condizioni di cui sopra è la seguente:

$$I^2t < K^2S^2 (A^2s)$$

dove:

I^2t = energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo di protezione (dato rilevabile dalle caratteristiche di intervento fornite dal costruttore)

K^2S^2 = energia specifica dissipata in calore dal conduttore ovvero sopportabile dal cavo;

S = sezione del conduttore in mm²

K = costante dipendente dal materiale conduttore e dal tipo di isolante:

- 115 per cavi in rame isolati in PVC;
- 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale e butilica;
- 143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

Il dimensionamento delle condutture è stato realizzato con il criterio della caduta massima caduta di tensione ammessa.

DETERMINAZIONE DELLA CORRENTE DI IMPIEGO I_B

La corrente di impiego è calcolata tenendo conto della potenza nominale dei carichi noti o presunti, della tensione nominale, del tipo di sistema, del rendimento dei carichi, del f.d.p., del coefficiente di contemporaneità, del coefficiente di utilizzazione e delle previsioni di espansione.

Per i circuiti con prese a spina sarà considerata la corrente nominale della presa stessa, mentre per gli impianti di illuminazione, sarà considerata la corrente nominale dell'interruttore automatico di protezione del circuito.

CONDUTTORI

Le sezioni minime delle condutture ammesse sono le seguenti:

- 1 mm² per impianti citofonici, segnalazione acustica e luminosa, circuiti per comando relè o contattori funzionanti a tensione nominale verso terra non superiore a 50 Volt;
- 1,5 mm² per condutture volanti facenti capo alle singole lampade ed apparecchi utilizzatori, purché in ambienti normali; per l'alimentazione dei singoli apparecchi illuminanti e di singole prese con portata nominale fino a 10 A;
- 2,5 mm² per l'alimentazione delle singole prese con portata nominale di 16 A o più prese inferiori a 16 A;
- per gli altri circuiti di sezione almeno pari a quanto indicato negli schemi unifilari di progetto.

Il grado di isolamento minimo richiesto per i circuiti funzionanti a tensione nominale superiore a 50 V, deve essere almeno di grado 3 (450/750 V).

Indipendentemente dalle sezioni minime prescritte, i conduttori devono essere sempre dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori ed alla portata nominale dell'interruttore posto di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

dove rispettivamente per:

I_b = S_{ϕ} intende il valore di corrente assorbito dal circuito protetto con I in Ampere [A];

I_n = S_{ϕ} intende la portata di corrente nominale (calibro) dell'interruttore con I in Ampere;

I_z = S_{ϕ} intende la portata di corrente nominale del cavo o dei conduttori con I in Ampere.

Inoltre le condutture dovranno essere dimensionate in modo da non subire danneggiamenti durante eventuali fenomeni dovute alle sovracorrenti, siano essi sovraccarichi o cortocircuiti.

Per i sovraccarichi si dovrà sempre rispettare la relazione seguente:

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

dove rispettivamente per:

I_f = S_{ϕ} intende il valore della corrente convenzionale di intervento della protezione, con I in ampere [A]

I_z = S_{ϕ} intende il valore della portata nominale del cavo o dei conduttori con I in Ampere.

Per la protezione delle linee elettriche dai cortocircuiti, si dovrà invece rispettare la seguente relazione:

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

dove rispettivamente per:

$I^2 \times t$ = S² tende l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione in A² xS (Ampere al quadrato per secondi);

S = S² tende la sezione del conduttore in mm²;

K = S² tende un 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 etipropilenica e polietilene reticolato.

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

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la **caduta di tensione** non superi in qualsiasi caso quella prevista dalle normative CEI vigenti e in particolare:

- 2 % della tensione a vuoto per circuiti di illuminazione.
- 4 % della tensione a vuoto per i circuiti di F.M.

La caduta di tensione viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$\Delta V = k \times L \times I \times (r \times \cos \phi + X \times \sin \phi)$$

dove rispettivamente per:

ΔV = Caduta di tensione;

k = costante (2 per linee monofase / 1,73 per le linee trifasi);

L = Lunghezza della linea in km;

I = Corrente di impiego (I_b) o nominale del dispositivo (I_n);

r = Resistenza della linea (Ω *km);

x = Reattanza della linea (Ω *km);

$\cos \phi$ = fattore di potenza.

L'uso dei colori per rivestimenti isolanti per cavi unipolari è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nelle tubazioni.

È richiesto e prescritto l'uso dei seguenti colori in accordo con le normative vigenti:

- nero, marrone, grigio per i conduttori di fase (L1 - L2 - L3);
- azzurro per il conduttore di neutro (N);

- giallo verde per il conduttore di protezione;
- rosso per i circuiti in bt in c.a.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti alla tensione nominale verso terra e a tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V simbolo di designazione 07.

Propagazione del fuoco lungo i cavi.

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione come specificato nella norma CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22.

Sezione minima dei conduttori di neutro.

La sezione minima dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione del conduttore $\bar{n}$ eutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16mm² (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni citate nella norma CEI 64/8 (condutture protette contro il sovraccarico).

Tipi di conduttori

I conduttori saranno tutti a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (CEI 20-38). Le linee di alimentazione F.M. e dei punti luce, saranno del tipo:

- N07V-K con tensione nominale U_o/U non inferiore a 450/750 V;
- FROR con tensione nominale U_o/U non inferiore a 450/750 V;
- FG7(O)R con tensione nominale U_o/U non inferiore a 0,6/1 kV.

Colori distintivi

Per il conduttore di neutro sarà utilizzato il blu, per i conduttori di terra, di protezione e per i collegamenti equipotenziali il giallo- verde, è tassativamente vietato l'utilizzo di tali colori per i conduttori di fase.

Identificazione

Nelle cassette di derivazione e nei quadri elettrici i conduttori saranno identificati per mezzo delle siglature.

Curvature

Il raggio minimo interno di curvatura ammesso alla temperatura di 20 ± 10 °C sarà per cavi per installazioni fisse non inferiore ai valori riportati nella sottostante tabella:

CEI 20-19 e CEI 20-20	Diametro esterno cavo (D)			
	≤6 mm	8≤12	12≤20	>20
Uso normale	4 D	5 D	6 D	6 D
Curvatura accurata (terminali)	7 D	3 D	4 D	4 D

Posa in opera e maneggio

La posa in opera e il maneggio dei cavi N07V-K non deve avvenire a temperature inferiori a +5°C.

La posa in opera e il maneggio dei cavi FG7(O)R non deve avvenire a temperature inferiori a 0° C.

Connessioni

Le connessioni tra conduttori dovranno essere effettuate esclusivamente nelle cassette o scatole di derivazione, con grado di protezione come indicato, usando morsetti di tipo appropriato con o senza vite, questi ultimi aventi grado di protezione minimo IP XXB e che danno garanzia di un perfetto collegamento elettrico senza restringimenti delle sezioni dei conduttori.

Non sono ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con attorcigliamento dei conduttori e nastratura.

Le connessioni nelle scatole o cassette di derivazione saranno effettuate con morsetti volanti corrispondenti alle norme CEI 23-20 e 23-21 realizzati in policarbonato trasparente autoestinguente V0 secondo UL 94.

Le connessioni all'interno dei quadri elettrici saranno effettuate con morsetti per barra Din in poliammide corrispondenti alle norme sopra citate, corpo conduttore in lega rame-zinco con rivestimento protettivo di nichelatura.

Le connessioni entro canalette non sono ammesse.**Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti è ottenuta mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8 art.412.1) e racchiudendo le parti attive entro involucri o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione non inferiore a IPXXB; le superfici orizzontali delle barriere e degli involucri che sono a portata di mano devono assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXD in accordo con CEI 64-8 artt. 412.2.1 e 412.2.2.

Inoltre, vista la destinazione d'uso dei locali, tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, e inoltre gli apparecchi di illuminazione e i motori, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi all'art. 512.2 (CEI 64-8 art. 751.04.4).

L'apertura e/o la rimozione delle barriere e degli involucri deve essere possibile solo mediante l'uso di una chiave o di un attrezzo (CEI 64-8 art. 412.2.4.a) oppure, se avviene dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il

ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi (CEI 64-8 art. 412.2.4.b), oppure quando una barriera con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Protezione contro i contatti indiretti

Essendo l'alimentazione in BT il sistema elettrico è del tipo TT, per il quale saranno dunque valide le prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 413.1.4 e seguenti.

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

In particolare deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

R_a = la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm ;

I_a = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione in ampere.

Se si utilizza un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_qn (CEI 64-8 art.413.1.4.2). Essendo presenti nell'impianto interruttori differenziali con corrente massima di intervento di I_{Δn} [A] il valore della resistenza di terra deve essere inferiore a:

$$R_t \leq 50 / I_{q_n} \text{ [}\Omega\text{]}$$

Il valore di corrente differenziale massimo per la zona adibita a camere è di 0,03 A, per cui la resistenza di terra dovrà soddisfare la condizione:

$$R_t \leq 50 / 0.03 = 1666.6 \text{ [}\Omega\text{]}$$

5. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI

L'Impresa prima dell'inizio di ogni intervento dovrà presentare:

la documentazione completa e dettagliata degli impianti manufatti, opere ed apparecchiature che si intendono fornire e posare costituita da pubblicazioni delle ditte fornitrici illustranti: tipologie, particolarità, materiali adottati, sistemi di funzionamento, ecc...; ivi compresi i certificati di idoneità, secondo le normative vigenti, per ogni categoria dei materiali che si intende posare in opera.

Tale documentazione dovrà tenere conto delle voci di elenco prezzi allegate al Capitolato speciale d'appalto e del progetto fornito dalla Direzione Lavori.

L'intervento verte sulla installazione dell'impianto elettrico e degli impianti speciali a servizio degli alloggi, dei locali polifunzionali e dell'illuminazione area esterna del fabbricato. L'impianto elettrico sarà alimentato dall'Ente erogatore dell'energia elettrica, in bassa tensione (sistema TT), sarà previsto un unico allacciamento alla rete elettrica per l'intero fabbricato. Il punto di consegna è

esistente in prossimità della zona di accesso al complesso entro apposito vano in muratura denominato vano contatori energia elettrica.

I quadri elettrici dovranno contenere tutti gli interruttori ed i dispositivi necessari alla protezione ed al comando dei circuiti installati ed inoltre saranno dimensionati in modo da garantire una buona continuità di servizio in caso di eventuali avarie.

Tutte le linee dorsali di alimentazione, dovranno avere origine dal rispettivo quadro generale, da installare nelle posizioni indicate sugli elaborati grafici in allegato.

L'impianto elettrico dell'edificio, dovrà essere eseguito secondo quanto di seguito prescritto:

Parti comuni:

Nei suddetti locali l'impianto elettrico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e dovrà avere grado di protezione minimo IP23.

Alloggi privati:

Nei suddetti locali l'impianto elettrico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 (cap. 7 per i bagni) e dovrà avere grado di protezione minimo IP23.

Aree esterne:

Nelle aree esterne l'impianto elettrico dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e dovrà avere grado di protezione minimo IP55.

Locale bagni e lavanderia:

Il suddetto locale secondo quanto prescritto dalle vigenti norme CEI 64-8 Cap. 701 deve essere suddiviso in 4 zone nelle quali gli impianti elettrici devono essere installati secondo quanto indicato di seguito :

- ZONA 0 : è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici.
- 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) dispositivi di comando e sezionamento solo se alimentati a 12V c.a. o 30V c.c. da sorgente di sicurezza SELV posta 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 sono ammessi oltre allo scaldabagno, apparecchi di illuminazione di classe I alimentati con linee protette da differenziale con corrente nominale non superiore a 30mA, apparecchi illuminanti in classe II e apparati di sezionamento e comando solo se alimentati a 12V c.a. o 30V c.c. da sorgente di sicurezza SELV posta al di fuori della zona 0,1 e 3.
- ZONA 3 : è il volume al di fuori della zona 2. Qui sono ammessi prese a spina interruttori ed

altri apparecchi se la protezione degli stessi è ottenuta con circuiti SELV, per mezzo di separazione elettrica o tramite interruzione automatica del circuito, assicurata da dispositivo differenziale con corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.

L'alimentazione dello scaldacqua eventuale, se installato nelle zone 1 o 2 dovrà essere eseguita con cavo multipolare con guaina ed eventuale scatola di derivazione terminale con passacavo nelle immediate vicinanze dello scaldacqua.

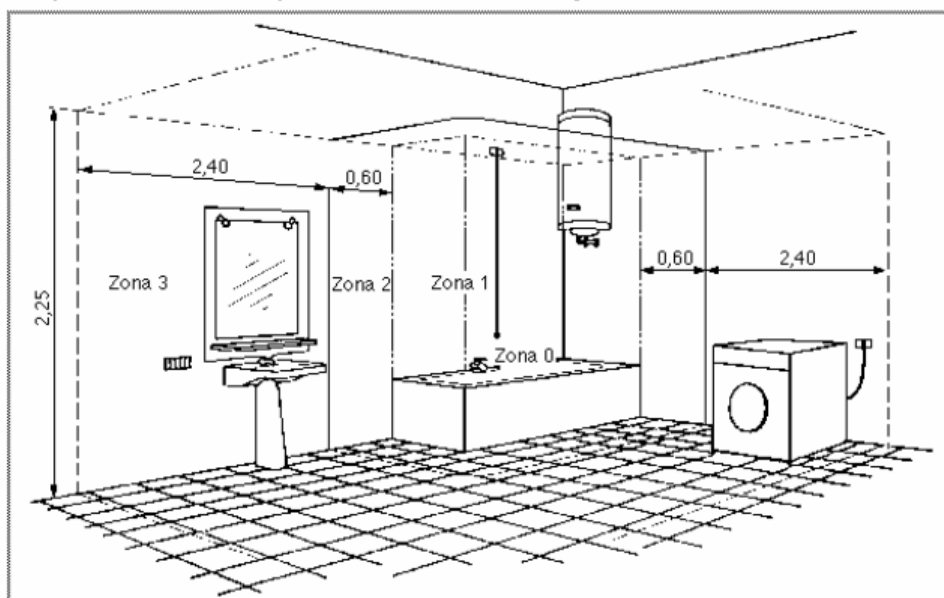
L'interruttore di comando dovrà essere installato fuori dalle zone 1 e 2.

L'impianto elettrico da installare dovrà avere i seguenti gradi minimi di protezione :

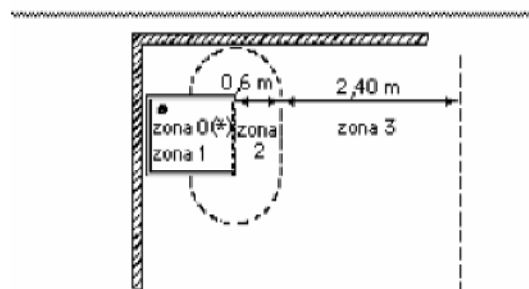
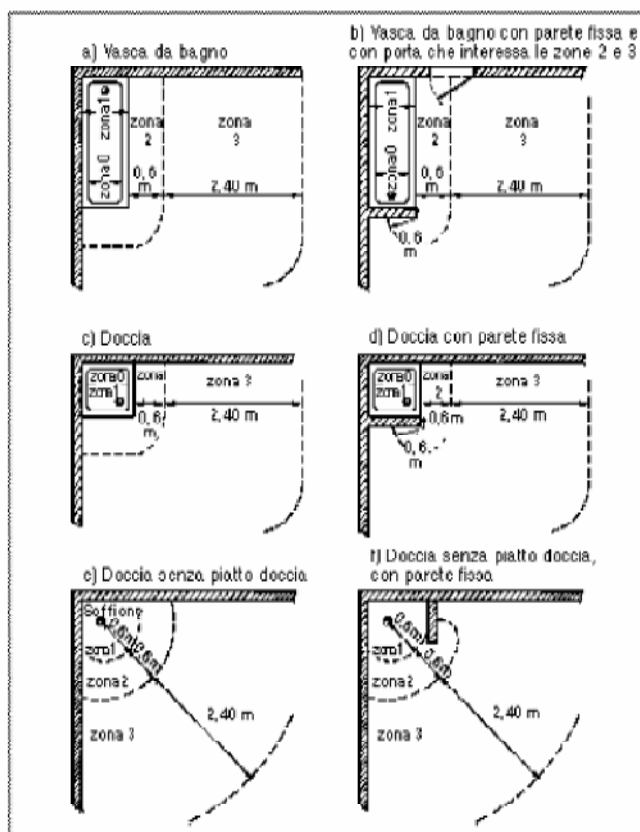
Zona 1 e 2 : IPX4 Zona 3: IPX1

Nel caso in cui nei locali in oggetto, per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua, il grado di protezione minimo dovrà essere IP55.

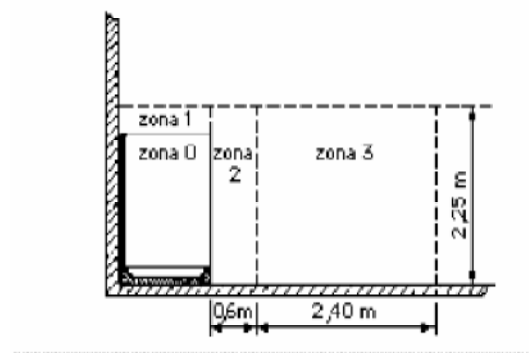
Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno



Dimensioni delle Zone (pianta)



La zona 0 è limitata dal volume della cabina.



Tutti gli impianti elettrici da installare dovranno essere di tipo incassato, od in vista, contenuti in apposite canaline o tubazioni in resina autoestinguente, come stabilito dalle attuali norme in vigore.

6. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

La suddivisione dei locali del fabbricato e la loro denominazione è indicata nella planimetria generale allegata, si riportano di seguito i locali e la classificazione loro attribuita in relazione alla attività svolta :

- Camere di degenza : Locali non ad uso medico, CEI 64-8
- Ambulatori : Locali ad uso medico del Gruppo 1, CEI 64-8 sez. 710
- Depositi , zone comuni , servizi igienici : Locali non ad uso medico contenenti bagni docce, CEI 64-8 sez. 701

7. PUNTO DI CONSEGNA

Come detto in precedenza l'impianto elettrico è alimentato dall'ente fornitore dell'energia elettrica in bassa tensione(sistema TT), sarà previsto un unico allacciamento alla rete elettrica per l'intero

fabbricato. Il punto di consegna posizionato in prossimità della zona di accesso al complesso entro apposito vano in muratura.

Immediatamente a valle del contatore, sarà installato il Quadro Generale edificio dal quale verranno derivate le alimentazioni ai singoli centrali esistenti (vedi schema a blocchi), con cavi in doppio isolamento.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica sono:

- tipo di alimentazione: corrente alternata;
- tensione di alimentazione: 400V 3F+N
- frequenza nominale: 50Hz;
- sistema: TT;
- corrente di corto circuito presunta: 10kA (presunta)

8. QUADRI ELETTRICI

Tutti i quadri elettrici da installare, dovranno avere carpenteria modulare in materiale isolante adatta per la posa a parete, completa di porta trasparente e grado di protezione meccanico adatto al luogo di installazione.

I cablaggi interni dovranno essere effettuati mediante cavi aventi grado d'isolamento minimo 450/750V, di tipo N07V-K, con sezione protetta dall'interruttore generale. Ai morsetti degli interruttori non sarà ammesso collegare più di due conduttori ed il medesimo dovrà essere effettuato mediante capicorda e bulloni.

I cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno avere lo stesso grado d'isolamento dei circuiti di potenza e sezione minima di 1,5mmq.

Come previsto dalla CEI 64-8 cap. 46, all'inizio di ogni impianto, con funzione di sezionatore generale, dovrà essere installato un interruttore onnipolare.

In prossimità del quadro elettrico parti comuni dovrà essere installato il nodo equipotenziale generale di terra, al quale si dovranno attestare il dispersore e tutti i conduttori di protezione.

All'interno dei quadri elettrici dovranno essere installati tutti gli interruttori indicati negli schemi allegati, i quali dovranno essere muniti di etichetta indelebile, indicante il circuito protetto e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- etichetta indelebile della Casa Costruttrice, indicante il potere d'interruzione, le tarature termica e magnetica, eventuale taratura differenziale, il numero dei poli protetto e la sigla di catalogo;
- tensione nominale 230/400V
- potere d'interruzione I_{cu} uguale o superiore a 10kA per il quadro generale parti comuni condominiali e per i quadri alloggio;

- sezionamento del conduttore di neutro e protezione magnetotermica dei conduttori di fase.

Tutti gli apparecchi o materiali, installati nel quadro elettrico, dovranno essere costruiti da primaria casa; preferibilmente le parti, che compongono l'apparecchiatura (quali interruttori magnetotermici, portafusibili, strumenti di misura,...), dovranno essere prodotte dallo stesso fabbricante.

Qualsiasi riferimento ad articoli, modelli, tipi o marchi di fabbrica, riportato sugli schemi allegati, sarà inteso come indicazione delle minime caratteristiche elettriche e costruttive relative al materiale od apparecchiatura da installarsi. L'installatore potrà, se lo desidera, adottare qualunque apparecchiatura, materiale, articolo, procedimento o metodo di installazione, che sia considerato, ad insindacabile giudizio del Committente, uguale a quello richiesto nel presente progetto.

Tutti gli organi di protezione e di comando installati, con le relative linee in partenza, dovranno essere opportunamente contrassegnati.

Tutti i quadri elettrici installati dovranno avere la denominazione riportata sugli elaborati grafici in allegato, essere montati e cablati secondo gli schemi di progetto, inoltre ogni quadro elettrico, dovrà essere fornito di targa riportante i seguenti dati:

- Nome o marchio del costruttore ;
- Tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore ;
- Corrente nominale del quadro ;
- Corrente di cortocircuito del quadro ;
- Natura della corrente e frequenza ;
- Tensione nominale di funzionamento ;
- Grado di protezione .

Compete all'impresa, in sede di realizzazione dell'impianto, integrare il quadro generale con quanto necessario, anche se non descritto nella presente relazione, al fine di rendere l'opera perfettamente funzionale e funzionante alla regola dell'arte. I quadri infatti dovranno risultare completi di dichiarazione di conformità alla regola d'arte conforme:

- alla norma CEI 23-51 per quelli con corrente nominale fino a 125A;
- alla norma CEI 17-13/1 per quelli con corrente nominale superiore a 125°

8.1 Protezioni contro i fulmini

Per il fabbricato oggetto del presente appalto è stato effettuato il calcolo di probabilità di fulminazione, prescritto dalle norme CEI EN 62305. Dal calcolo risulta che il fabbricato oggetto della verifica non necessita di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, in quanto autoprotetto.

Per aumentare il livello di protezione contro i fulmini, si è deciso di installare sulle linee di energia e sulle linee di segnale degli scaricatori di sovratensione SPD.

9. CARATTERISTICHE dei CAVI e dei CONDUTTORI

Dai quadri elettrici, dovranno derivarsi le linee di alimentazione di tutti gli utilizzatori installati ed i tipi di posa delle condutture in funzione dei tipi di cavi utilizzati, dovranno essere in accordo con la tabella estratta dalla Norma CEI 64-8 sopra riportata.

Le linee di alimentazione in ogni quadro alloggio dal proprio punto di consegna, dovranno essere realizzate con cavi multipolari con guaina (sigla FG7OR oppure N1VV-K) se posati entro la canalina metallica, oppure potranno essere realizzate con cavi senza guaina (sigla N07V-K), se posate ognuna entro una tubazione in PVC. Tutti i cavi dovranno comunque essere del tipo non propagante l'incendio, conformi alle norme CEI 20-22.

I cavi dovranno essere protetti a monte da interruttori magnetotermici e dovranno avere le sezioni minime indicate negli elaborati grafici allegati. I conduttori dovranno rispettare il seguente codice di colorazione:

- nero, grigio, marrone per le fasi;
- blu, celeste per il conduttore di neutro;

giallo-verde, per il dispersore e per il conduttore di protezione.

Tutte le linee dorsali dei circuiti, all'inizio ed al termine, dovranno essere contraddistinte da etichette riportanti la sigla o la denominazione del servizio effettuato, le medesime dovranno essere leggibili ed indelebili.

I cavi, per gli impianti ausiliari (correnti deboli), dovranno avere sezioni superiori od uguali alle sezioni consigliate dal Costruttore delle apparecchiature; tutti i cavi per impianti ausiliari dovranno essere del tipo non propagante l'incendio, conformi alle norme CEI 20-22.

Nel caso che la temperatura del locale non rientri nei limiti stabiliti dalla CEI 64-8 art. 523.1.1 per le tipologie degli isolamenti cavo utilizzati, al fine di evitare gli effetti del calore proveniente da sorgenti esterne, si dovranno proteggere le condutture mediante: il rinforzo del materiale isolante, modifica della scelta conduttore, uso di schermi di protezione o l'allontanamento dalla sorgente di calore.

Le condutture che potrebbero essere influenzate negativamente dalla presenza di sostanze corrosive od inquinanti (acqua compresa), devono essere adeguatamente protette o essere costruite con materiali idonei (resistenti a tali sostanze); per tale motivo gli impianti installati esternamente dovranno essere realizzati in PVC ed avere un grado di protezione meccanica non inferiore ad IP55.

Caratteristiche delle condutture

Si devono prevedere protezioni contro gli urti (tubo protettivo di tipo pesante) per i cavi installati a

vista fino all'altezza di 2,5 m. Qualora i cavi elettrici siano raggruppati in quantità significative in rapporto con altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi e dei gas tossici, si devono adottare provvedimenti analoghi a quelli prescritti dalle autorità competenti per le altre sostanze combustibili, impiegando cavi di tipo conforme alle norme CEI 20-38. si elenca qui sotto le tipologie di cavo definite per tipologia di circuito:

- | | |
|--|--|
| - energia BT per distribuzione generale: | FG7(O)R 0,6/1 kV CEI 20-22 |
| - energia BT circuiti terminale: | FG7(O)R 0,6/1 kV CEI 20-22 |
| | FROR 0,45/0,75 kV CEI 20-20 |
| | N07V-K 0,45/0,75 kV CEI 20-20 |
| - impianto televisivo: | coassiali RG 59 (75 Ω) CEI 20-35 |
| - impianto citofonico: | multipolare CEI 20-35 |

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate, in ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-Unel.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mmq. per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq. per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per derivazioni con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore a 3,6kW;

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm² la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² ~ (per conduttori in rame).

Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

sezione minima del conduttore di protezione:

sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	cond. protez. facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
[mmq.]	[mmq.]	[mmq.]
16	sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente
16 <= 35	16	16
>35	0,5 s (conduttore di fase) nei cavi multipolari = sez. spec. Da norma	

la sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati: sezione minima del conduttore di terra:

sezione minima	conduttore in rame (cu)	conduttore in ferro (fe)
	[mm ²]	[mm ²]
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16	16
non protetto contro la corrosione	25	50

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al parag. a) dell'art. 9.6.01 delle norme CEI 64-8.

10. APPARECCHI di COMANDO, prese di corrente e collegamenti f.m.

Tutti i componenti degli impianti elettrici dovranno essere costruiti da primaria casa, VIMAR, TICINO ABB, GEWISS, LEGRAND, o simile. I medesimi dovranno essere alloggiati in apposite cassette portafrutto, aventi grado di protezione meccanico proprio, del luogo d'installazione.

Gli apparecchi di comando dell'impianto d'illuminazione, dovranno essere del tipo unipolare, con portata 10A ed isolamento 380V.

Le prese di corrente all'interno dei vari locali dovranno essere del tipo bipasso a poli allineati con portata 10-16A, isolamento 380V, polo centrale di terra, alveoli arretrati e schermati: le prese di tipo shuko avranno la possibilità dell'inserzione dello spinotto di terra centrale.

Tutte le prese dovranno essere protette a monte da interruttori magnetotermici differenziali, aventi taratura massima 16A, con soglia di intervento differenziale pari a 0,03A.

Negli ambienti accessibili ai bambini, in particolare nelle aree destinate a gioco, le prese a spina devono essere installate ad una altezza non inferiore a m.0,30 dal piano calpestio.

Per quanto concerne il posto videocitofonico interno all'alloggio dovrà essere posato ad un'altezza di m 1,40, i comandi di accensione luci ad m 0,90 ed i quadretti alloggio a m. 1,60 dal piano pavimento.

La D.L. potrà comunque ordinare una diversa posizione dei punti indicati, ovvero un completamento della dotazione prevista con altro materiale.

11. REQUISITI ILLUMINOTECNICI e CORPI ILLUMINANTI

Dal punto di vista illuminotecnico, negli ambienti, si devono rispettare i valori limiti indicati dalle norme vigenti in materia. La scelta dell'impianto di illuminazione deve quindi essere visto tenendo conto dei seguenti parametri:

- Livello di illuminamento di sicurezza;
- Uniformità dell'illuminamento;
- Equilibrio delle luminanze;
- Prevenzione dell'abbagliamento;
- Temperatura di colore della luce artificiale.

L'impianto di illuminazione da installare all'interno delle scale, nelle parti comuni della zona adibita a civile abitazione dovrà garantire i valori di illuminamento medio richiesti dalla vigente norma UNI 10380 (illuminazione di interni con luce artificiale).

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno avere un grado di protezione non inferiore a quello indicato sulle tavole di disegno e dovranno essere costruiti in modo da garantire una facile pulizia degli stessi in fase di manutenzione.

La D.L. potrà comunque ordinare una diversa posizione dei punti indicati, ovvero un completamento della dotazione prevista con altro materiale.

12. ILLUMINAZIONE di EMERGENZA

Nei corridoi comuni, nelle scale e comunque in tutte le zone comuni dell'edificio dovrà essere installato un impianto per illuminazione di sicurezza che dovrà assicurare un illuminamento minimo non inferiore a 5 lux (in corrispondenza delle scale) ed a 2 lux (nei corridoi); questo a protezione dell'incolumità delle persone ed i pericoli che possono derivare dalla caduta della tensione in rete in condizione di emergenza (black-out).

Tale impianto di emergenza, dovrà essere eseguito prevalentemente a norme CEI 11-2 o s.m.i. con alimentazione da linea indipendente e da corpi illuminanti che dovranno avere corpo e schermo in policarbonato, dovranno essere completi di reattore, lampade led dovranno essere adatti per l'installazione a parete o soffitto, dovranno essere dotati di un dispositivo di alimentazione autonomo, costituito da un mini inverter e da batterie a secco, in modo da garantire l'autoalimentazione minima di 3 ore, della plafoniera, in mancanza della rete di alimentazione, il grado di protezione meccanico minimo IP40 indipendentemente dal luogo d'installazione.

I dispositivi di autoalimentazione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- accumulatore interno al Ni-Cd o piombo, a garantire un'autonomia lampada di almeno 3 ore;
- caricabatterie elettronico, con inseritore automatico, che interverrà al cadere della tensione;
- certificato di corrispondenza alle norme CEI 34-22, della Casa costruttrice o Marchio di Qualità.

Le alimentazioni di ricarica degli accumulatori, saranno derivate, con loro protezione autonoma, dal quadro generale, al fine di permettere interventi manutentivi locali senza causare l'esaurimento delle batterie tampone.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere di nuova fornitura, costruiti da primaria Casa, essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere di gradimento del Committente.

13. IMPIANTO di TERRA

L'impianto di terra dovrà risultare composto da un dispersore orizzontale costituito da una corda in rame nudo di sezione 50mm² posata in intimo contatto con il terreno e da una serie di dispersori a picchetto verticali in acciaio zincato.

La posizione di passaggio cavo e posizionamento dei dispersori, si evince dalle planimetrie di progetto in allegato.

Internamente al quadro generale, nell'area o nelle immediate vicinanze, si dovrà installare un nodo equipotenziale di terra generale edificio, al quale dovranno essere collegati il rispettivo dispersore di terra orizzontale, le tubazioni idriche ed i conduttori di protezione delle varie utenze e dei vari mini alloggi.

Al nodo equipotenziale dovranno essere collegati i seguenti conduttori, con le sezioni minime indicate:

- dispersore: corda in rame della sezione di 50mmq.;
- conduttori equipotenziali a tubazioni e masse metalliche: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione 6mm²;
- conduttori di protezione: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione uguale a quella di fase.

Tutti i conduttori ed i collegamenti, suddetti, dovranno essere protetti meccanicamente da tubazioni di PVC autoestinguente; il conduttore di terra dovrà essere sempre contraddistinto dal bicolore giallo-verde, impresso direttamente sul proprio isolamento.

Ogni nodo equipotenziale ed ogni dispersore a picchetto, dovrà essere munito di apposito cartello riportante l'identificazione ed installato in posizione visibile.

Si rammenta che non è ammesso utilizzare le tubazioni del gas e di fluido d'impianti di riscaldamento come elementi dispersori o come conduttori per l'impianto di protezione; inoltre non possono essere inseriti apparecchi di interruzione sul conduttore di terra.

Al termine dei lavori dovrà essere effettuata la misura di terra, la cui resistenza totale dovrà risultare coordinata con le tarature ed i tempi d'intervento delle protezioni installate.

Inoltre dovranno essere adottati tutti i provvedimenti al fine di garantire una elevata affidabilità ed efficienza nel tempo, soprattutto per quanto riguarda la stabilità del valore di resistenza di terra.

Come previsto dal DPR 22 ottobre 2001, n. 462, il gestore della struttura, dovrà inviare, all'ISPEL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, la dichiarazione di conformità redatta ai sensi delle normative vigenti, rilasciata dall'impresa installatrice dell'impianto di terra. La dichiarazione di conformità dovrà essere accompagnata da un modulo integrativo reperibile presso gli Enti suddetti.

Inoltre, secondo i disposti degli artt. 4 e 6 del D.P.R. 462/01, il gestore della struttura dovrà effettuare una regolare manutenzione degli impianti e a far eseguire le verifiche periodiche rivolgendosi, a tal fine, ad uno dei soggetti individuati dal D.P.R.:

- ASL, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ASL;
- ARPA, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ARPA.

Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea Uni Cei.

La periodicità delle verifiche degli impianti è fissata in:

- 2 anni per gli impianti installati nei cantieri, nei locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- 5 anni negli altri casi; pertanto il gestore della struttura, in base a quanto sopra indicato, dovrà classificare gli impianti ed individuare la periodicità delle verifiche.

14. IMPIANTI AUSILIARI

Per l'edificio in questione, si dovranno installare i seguenti impianti ausiliari :

Impianto videocitofonico

L'impianto dovrà essere completo di:

- n. 1 posto videocitofonico in esterno con pulsantiera antiscasso al cancelletto di ingresso pedonale laterale e al cancello di ingresso carraio entrambi su via Zappa;
- una serratura a scatto a comando elettrico 12V installata sui cancelli pedonali;
- un pulsante per comandare l'apertura della serratura elettrica dell'ingresso installato in prossimità del cancelletto;
- n.1 posto videocitofono interno ad ogni alloggio indipendente, incassato o a parete, completo di comando alla serratura elettrica dell'ingresso pedonale alloggio;
- n.1 posto videocitofono interno alla zona comune (locale personale), incassato o a parete, completo di comando alla serratura elettrica dell'ingresso pedonale alloggio;
- n.1 posto videocitofono al piano primo zona personale, incassato o a parete, completo di comando alla serratura elettrica dell'ingresso pedonale alloggio;
- alimentatore 220/12V entro contenitore in materiale isolante da installare nelle immediate vicinanze del quadro generale (vano contatori), ed uno per ogni mini alloggio;
- cavi di collegamento e tubazioni.

Le apparecchiature, dovranno essere delle migliori marche e con marchio di qualità; comunque dovranno essere presentate alla D.L. prima della posa e da questa accettate.

L'impianto dovrà essere realizzato impiegando tubazioni in PVC incassate all'interno dell'edificio, interrate all'esterno dell'edificio, di opportune dimensioni e con metodologia indicata nei punti precedenti, scatole di derivazioni in resina incassate o a vista ed opportuni conduttori per impianti videocitofonici.

Impianto TV

L'impianto di ricezione segnale televisivo, dovrà essere composto di:

- n.1 antenna TV comune edificio a larga banda VHF-UHF montata su palo, con appositi tiranti, e collegata direttamente al dispersore con cavo in rame da 16mmq;
- un amplificatore di segnale 220V;
- una centralina di ricezione canali televisivi, dotata di filtri attivi su ogni canale;
- una dorsale di distribuzione in cavo coassiale 75 Ohm, completa di partitori di segnale piani;
- centralini , amplificatori, miscelatori, partitori di segnale, ecc;

· la posizione dei punti presa e dei componenti dell'impianto saranno quelle indicate negli elaborati grafici allegati;

L'impianto di ricezione TV dovrà essere eseguito secondo le direttive delle norme CEI 12-15, vigenti e dovrà essere in grado di ricevere le tre reti nazionali e almeno 10 reti private ed estere.

Impianto Telefonico e Trasmissione Dati

L'impianto di telefonia e trasmissione dati nelle tipologie come riportate sulle tavole di disegno allegate, dovrà essere composto da:

- scatole da incasso e da parete a 3 moduli in foro già predisposto comprensiva di supporto con viti, accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (scatola da incasso a 3 moduli);
- tappi da posizionarsi in scatola da incasso (quest'ultima esclusa) comprensivo di accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (tappo);
- placche a 3 moduli tipo VIMAR plana da posizionarsi su supporto (quest'ultimo escluso) comprensivo di accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (placca);
- prese trasmissione dati a muro comprensiva di cavo di collegamento a rack dati, quota parte tubo, n°1 presa trasmissione dati Cat 6 UTP, accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera (presa trasmissione dati da incasso con connettore toolless e cablaggio assiale);
- Armadio rack dati 19" 640x640x1359 porta vetro temp. da pavimento comprensivo di n°3 pannelli di permutazione RJ45 uso dati cat 6 UTP, n°1 pannello di permutazione uso telefonico, n°4 passacavi ad anelli orizzontali, n°1 striscia di alimentazione 5 prese+differenziale-magnetotermico, n°63 bretella di permutazione UTP RJ45/RJ45 Cat 6, 4 coppie AWG a filamenti, accessori vari di collegamento e fissaggio e quant'altro necessario a dare il lavoro finito e in opera.

La posizione e la tipologia dei componenti dell'impianto saranno quelle indicate negli elaborati grafici allegati.

Comandi di emergenza

Come previsto dalle vigenti normative in materia, nelle posizioni indicate nelle tavole di progetto, in posizione facilmente accessibile, è indicata la posizione del comando di emergenza, costituito da pulsante posto entro cassetta con vetro frangibile, atto a determinare l'apertura dell'interruttore generale del quadro generale edificio, ponendo quindi fuori tensione l'intero impianto elettrico fabbricato in caso di emergenza.

Impianto chiamata infermiera

Sarà fornito in opera un sistema di chiamata infermiera tra degenti e personale di servizio a microprocessori collegati con linea bus.

Le camere di degenza saranno equipaggiate da unità attive di tipo "intelligente" con possibilità di visualizzazione su display delle chiamate dei pazienti, la comunicazione vocale.

I locali di presidio (guardiole) dovranno essere attrezzati con centrali di reparto, costituite da unità a leggio con tastiera e display che, oltre a consentire il riconoscimento delle chiamate dei pazienti e delle presenze del personale, siano in grado di gestire i sottogruppi logici di utenze del reparto o della zona presidiati. Inoltre si potrà distinguere anche il livello di priorità della chiamata. Le centrali permetteranno inoltre di verificare la reperibilità del personale che abbiano segnalato la loro presenza in una determinata stanza o locale dell'edificio.

Sarà possibile sfruttare la modalità di trasmissione bidirezionale dei segnali per comunicare direttamente con i pazienti e rassicurarli sulla prontezza di intervento da parte del personale. Dalle stesse sarà inoltre possibile assegnare le diverse priorità alle chiamate in arrivo e stabilire il tipo di funzionamento a seconda delle necessità operative (ad esempio la concentrazione di più locali nel funzionamento notturno).

Il sistema dovrà essere predisposto per il collegamento, tramite apposite interfacce, a sistemi di ricerca persone o di allarme, guasti tecnici e altre emergenze.

Il sistema assolverà alle seguenti funzioni:

- segnalazioni di chiamata normale, d'emergenza, da stanza o da bagno, prioritarie o diagnostiche
- segnalazione di presenza personale
- comunicazione e appello alle singole camere
- comunicazione con i locali in cui è segnalata la presenza del personale di servizio
- comunicazione di carattere collettivo verso singole zone o reparti oppure generale
- concentrazione di due o più zone - reparti senza vincolo di posto principale
- segnalazione di guasti o disturbi
- interfacciabilità con stampante
- interfacciabilità con ricerca persone.

La posizione e la tipologia dei componenti dell'impianto saranno quelle indicate negli elaborati grafici allegati.

15. COLLAUDO

L'impresa sarà sempre responsabile, fino al collaudo delle opere, di quanto possa essere dipeso dall'esecuzione dei lavori affidati.

In particolare nel collaudo definitivo da parte del collaudatore nominato dalla committenza o da suoi delegati si effettueranno le seguenti verifiche e prove:

- che siano state osservate le norme tecniche generali di cui è detto nel presente capitolato;
- che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel presente capitolato e nei disegni di progetto, salvo che non siano state concordate delle modifiche nel corso dei lavori;
- che gli impianti corrispondano a tutte le eventuali modifiche concordate nel corso dei lavori;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Le verifiche dovranno accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente,

che siano state rispettate tutte le vigenti norme di Legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovranno controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e la sezione dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza degli spandenti di terra;
- l'integrità delle apparecchiature posate;
- la caduta massima di tensione di morsetto della utilizzazione più lontana dal quadro principale di distribuzione;

Oltre al collaudo degli impianti realizzati l'impresa dovrà effettuare le verifiche strumentali di tutti gli impianti esistenti (quadri elettrici, linee elettriche, corpi illuminanti, impianto di messa a terra, e ogni altro componente elettrico) non oggetto di intervento, e provvedere al ricollaudato dei medesimi.

16. RESPONSABILITÀ della ditta APPALTATRICE

La Ditta appaltatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti. La Ditta appaltatrice rimane interamente responsabile della realizzazione degli impianti.

Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali da utilizzare durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta appaltatrice per eliminare od attenuare la propria responsabilità degli stessi.

La presente relazione tecnica, comprende tutte le indicazioni di massima necessarie per la fornitura, l'installazione e la messa in opera degli impianti, che dovranno essere consegnati completi e funzionanti in ogni loro parte, secondo le prescrizioni tecniche scritte ed impartite, nella migliore regola dell'arte.

Detto quanto sopra, gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento.

17. GARANZIA

Oltre alle garanzie previste per Legge, una specifica ulteriore garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Per garanzia degli impianti si intende, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si manifestassero

negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di eventualmente.

Durante il periodo di durata della garanzia, l'ente appaltante si impegna a che tutti gli impianti non vengano modificati, riparati, o comunque alterati, da personale estraneo alla ditta appaltatrice. Interventi estranei faranno decadere i termini di garanzia degli impianti.

Sono a carico della Ditta tutte le opere murarie che si rendessero necessarie in seguito a guasti e riparazioni successive, qualora si dimostri che tali guasti sono a lei imputabili.

La ditta dovrà rispondere in proprio di ogni danno che possa derivare, per causa delle sue opere e/o del suo personale, ai propri dipendenti od a terze persone, informando di tutti gli infortuni la Direzione Lavori. Il materiale in cantiere, sia o no posto in opera, si intende sempre affidato al personale della Ditta sino alla consegna dell'impianto che avverrà all'atto dell'accettazione.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità di tutti gli impianti elettrici realizzati nel pieno rispetto della regola d'arte, redatta secondo le modalità specificate

dal D.L. 37/08 secondo l'apposito modello di cui al D.M. 20/02/92. In particolare la dichiarazione di conformità dovrà essere prodotta in n°3 copie ed essere completa dei seguenti allegati:

- *copia del progetto, contenente le eventuali modifiche concordate con la DL in fase di esecuzione dei lavori e controfirmate da tecnico abilitato;*
- *schede tecniche relative a tutte le apparecchiature e i materiali utilizzati;*
- *copia del certificato rilasciato dalla CC.I.AA.*