

Comune di
MONTE GRANARO

Provincia di Fermo

LAVORI DI:
ULTIMAZIONE PIANO PRIMO
CASA DI RIPOSO PER ANZIANI


Largo Oppeano n° 3

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato di progetto:

RELAZIONE TECNICA

Scala: 1:XX	Data: Marzo 2018	Tav: 1
--------------------	-------------------------	----------------------

Committente: Amm.ne Comunale di Montegranaro		Progettista: Ing. Dante Cesetti
		

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

INDIVIDUAZIONE DELL'IMMOBILE E PARAMETRI URBANISTICI

L'intervento in questione, consisterà nel completamento del Piano Primo del "Residence per anziani" di Monte Granaro al fine di aumentare la disponibilità dei posti letti.

La proprietà del complesso dove sorge la struttura è del Comune di Montegranaro, mentre l'ex convento dei Cappuccini, ora "Residence per anziani", rientra nella disponibilità dell'ente gestore denominato "Opera Pia Ricovero".

L'immobile oggetto di intervento, è censito al N.C.E.U. al Foglio 18 Mappale 577 e da un ente urbano graffato con il Mappale 19, del comune di Montegranaro(FM).

Situazione Urbanistica

Sulla base del P. R. G. adottato l'area è classificata dallo strumento urbanistico vigente come zona F: "Attrezzature ed impianti di interesse generale".

Le opere di intervento ammesse, risultano di seguito riportate.

18/03/196, la cultura e per il tempo libero, nonché l' utilizzo del sottosuolo per il reperimento di standards urbanistici come parcheggi interrati o seminterrati; Gli interventi relativi a queste zone possono essere realizzati da parte degli enti interessati di concerto con la P.A. su aree di proprietà pubblica secondo il D.M. 1444/68; La proprietà delle attrezzature di interesse comune può essere sia pubblica che privata. Nel caso delle attrezzature di proprietà pubblica, le aree interessate sono preordinate ad espropriazione per pubblica utilità o a cessione gratuita a seguito dell'attuazione di "progetto norma" o dell'applicazione di specifiche disposizioni di PRG. Limitatamente alla zona relativa al "Parco Fluviale del Chienti", è necessario che l'attuazione delle previsioni debbano essere subordinate alla preventiva predisposizione di un piano particolareggiato di iniziativa pubblica, da adottarsi in variante al P.R.G.; è ammissibile l'abitazione del custode. Oltre agli interventi come sopra riportati, possono essere previsti interventi per strutture relative ad attività di ricerca, formazione, foresterie e servizi; di pubblico spettacolo, ludo-ricreative, circensi e similari con relativi spazi abitativi di custodia limitati atti a garantire la corretta funzionalità degli impianti; - ALTEZZA MASSIMA = 7,50 ml. esclusi i volumi tecnici fatte salve le eventuali autorizzazioni in deroga previste dalla legge; - (SUL) da destinare agli spazi abitativi di custodia = mq.120,00 di superficie utile lorda massima.

ZONE A STANDARDS MISTE derivanti da lottizzazioni o atti d'indirizzo sono comunque da considerarsi aree da assoggettare alla stessa normativa delle aree per attrezzature di interesse pubblico.

1. Parametri urbanistici ed edilizi Per interventi di nuova edificazione $UF = 2.000 \text{ mq/ha}$ $H = 13,00 \text{ ml.}$ esclusi i volumi tecnici fatte salve le eventuali autorizzazioni in deroga previste dalla legge; Per interventi su strutture esistenti è comunque ammesso un incremento fino al 20% delle superfici esistenti, finalizzato al miglioramento delle attrezzature

2. Prescrizioni particolari - sugli spazi liberi da

edifici è ammessa la realizzazione di attrezzature per il gioco e lo sport nel rispetto dei parametri di cui al precedente Art. 32;

- gli spazi liberi dagli edifici, rampe, parcheggi e relativi spazi di manovra, e dalle eventuali attrezzature per il gioco e lo sport, debbono essere sistemati secondo le modalità di cui al precedente Art. 11.

Opere che verranno effettuate sull'immobile

L'immobile in questione, è costituito da struttura portante a telaio in c.a. con tamponatura esterna in laterizio.

Il completamento del Piano Primo, consisterà nella:

- demolizione degli attuali tramezzi presenti, i quali risultano deteriorati e disallineati dalla logica progettuale;
- la realizzazione di un massetto di base al fine di adempiere alle esigenze impiantistiche e di un massetto autolivellante al fine di garantire una quota uniforme sul piano; a tale riguardo, avendo trovato una situazione con quote ben definite, saremo costretti a creare un dislivello all'ingresso del piano, il quale sarà dolcemente livellato al fine di garantire l'accessibilità ai portatori di handicap.
- la realizzazione di nuove tramezzature in laterizio;
- la posa di pavimenti in gres e la posa del rivestimento nella zona dei servizi igienici;
- l'intonacatura e la conseguente tinteggiatura di tutti gli spazi.
- Impianto di riscaldamento tramite radiatori in alluminio alimentato dalla centrale termica esistente.

- Predisposizione di impianto di condizionamento.

Sia le superfici orizzontali che quelle verticali, avranno una consistenza tale da garantire il rispetto delle norme igienico sanitarie.

In fase progettuale, la proprietà ha manifestato l'esigenza di creare un passaggio al piano primo, tra quelle che risultano essere a tutti gli effetti due unità strutturali distinte.

A tal fine si procederà alla demolizione della tamponatura per quanto concerne la struttura in c.a., mentre per il fabbricato adiacente essendo esso in muratura portante, si procederà ad una preventiva cerchiatura in acciaio.

La differenza di quota tra i due corpi sarà superata dalla realizzazione di una scala in muratura.

Scario acque scure

Gli scarichi dei bagni al piano primo saranno collegati alla linea fognaria pubblica

Si procederà inoltre all'intonacatura ed alla tinteggiatura del vano scala compreso tra il piano terra ed il piano interessato dal completamento.

Tali interventi non comporteranno nè variazione degli strumenti urbanistici vigenti né aumenti di volume.

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE: *Amm.ne comunale Montegranaro*

PROGETTO: *Impianto elettrico per casa di riposo*

PROGETTO ESECUTIVO

Sommario

1.	PREMESSA	2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	4
4.	QUADRI ELETTRICI	4
4.1.	Q. GEN. – QUADRO GENERALE	6
5.	RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA	6
5.5	CAVI E CANALI PER IL TRASPORTO DELL'ENERGIA	6
6.	RETE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA	7
6.1	Caduta di tensione delle linee elettriche	7
6.2	Portata dei cavi	8
6.3	Canalizzazioni	9
7.	CIRCUITO FM	9
8.	CORPI ILLUMINANTI	9
9.	IMPIANTO LUCE DI SICUREZZA	10
10.	IMPIANTO DI TERRA	10
12.	VERIFICHE INIZIALI	12
12.1	Esame a vista	12
12.2	Prove	13
12.2.1	Continuità dei conduttori	13
12.2.2	Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico	14
12.2.3	Protezione mediante SELV, PELV o mediante separazione elettrica	15

12.2.4 Misura della resistenza di isolamento di pavimenti e pareti	15
12.2.5 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.....	15
12.2.6 Misura della resistenza di terra.....	16
12.2.7 Protezione addizionale mediante interruttore differenziale.....	16
12.2.8 Prova di polarità	16
12.2.9 Verifica della sequenza delle fasi	16
12.2.10 Prove di funzionamento	16
12.2.11 Verifica della caduta di tensione	17
12.2.12 Rapporto per la verifica iniziale	17
12.2.13 Dichiarazione di conformità.....	17
13. VERIFICHE PERIODICHE.....	17
13.1 Frequenza della verifica periodica.....	18
13.2 Rapporto delle verifiche periodiche	18

1. **PREMESSA**

Il presente progetto si riferisce alla realizzazione dell'impianto elettrico al servizio di parte del primo piano della casa di riposo per anziani nel Comune di Montegranaro.

Formano oggetto della presente relazione le prescrizioni tecniche, le normative di Legge e le procedure per la fornitura e posa in opera dei materiali e delle apparecchiature necessarie per la realizzazione - ampliamento - ristrutturazione – adeguamento dei seguenti impianti:

- Impianti elettrici interni;
- Quadri elettrici;
- Linee di distribuzione;
- Circuito forza motrice;
- Circuito illuminazione ordinaria;
- Circuito illuminazione notturna;
- Circuito illuminazione di sicurezza;
- Circuito di terra ed equipotenziale.

I criteri e le scelte progettuali adottate sono state suggerite sia dalle esigenze tecniche specifiche derivanti dalla tipologia dell'impianto stesso, che dalle esigenze e prestazioni richieste per impianti a servizio di una palestra.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con la presente si indicano le caratteristiche progettuali richieste dalla Legge, che l'impianto elettrico in esame deve possedere sia nel caso di prima installazione che di manutenzione ordinaria o trasformazione.

Pertanto le Leggi, Normative e Decreti Ministeriali a cui i lavori eseguiti risultano conformi sono:

Leggi:

Legge n° 186 del 1/ 3/1968 “Regola d’arte”

Legge n° 37/08;

Norme CEI:

CEI 11/17 : Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
Linee in cavo;

CEI 61439 : Quadri elettrici;

CEI 64/8 VII edizione : Impianti elettrici utilizzatori;

CEI 64/50 : Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

UNI 10819 Inquinamento luminoso;

EN 12464-1 Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro;

UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione d'emergenza.

Norma UNI 9795 Aprile 2005 “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio”

Norma UNI EN 54-1 “Introduzione”;

Norma UNI EN 54-2 “Centrale di controllo e segnalazione”;

Norma UNI EN 54-3 “Dispositivi sonori di allarme incendio”;

Norma UNI EN 54-4 “Apparecchiatura di alimentazione”;

Norma UNI EN 54-5 “Rivelatori di calore – Rivelatori puntiformi”;

Norma UNI EN 54-7 “Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione”;

Norma UNI EN 54-10 “Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi”;

Norma UNI EN 54-11 “Punti di allarme manuale”;

Norma UNI EN 54-12 “Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso”;

Decreti del Presidente della Repubblica:

D.P.R. n° 384 del 27/04/1978 Superamento delle barriere architettoniche

Decreti e Circolari Ministeriali:

D.M. n° 236 del 14/06/1989 Superamento delle barriere architettoniche

D.M. del 08/03/1985 Direttive urgenti per la prevenzione degli incendi

D.M. n° 37 del 22/01/2008 Installazione degli impianti all'interno di edifici

D.lgs n° 81 del 09/04/2008 Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

3. CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'unità immobiliare in questione ha fornitura elettrica in B.T., e necessita di circa 3 KW. Il sistema di alimentazione è TT.

4. QUADRI ELETTRICI

Per quanto riguarda tutti i quadri elettrici in esame si fa riferimento alla normativa **CEI 61439**.

La normativa richiede che in ogni quadro vi sia apposta la targa con i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo di quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura e frequenza della corrente;
- tensione nominale di funzionamento,
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

Inoltre all'interno dovrà essere presente una morsettiera per i collegamenti verso l'esterno.

In essi sono alloggiate tutte le apparecchiature necessarie a garantire protezione delle linee in partenza.

Tutti i dispositivi utilizzati sono di tipo onnipolare (quadripolari per circuiti trifasi con neutro, tripolari per circuiti trifasi senza neutro e bipolare per circuiti monofasi).

Tutti gli apparecchi sono atti a garantire protezione alle linee dai sovraccarichi.

Essi infatti, in ottemperanza a quanto richiesto dalla Norma CEI 64/8, rispettano le condizioni da essa imposte:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_n$$

dove:

I_b è la corrente d'impiego della conduttura determinata dal tipo di carico da alimentare;

I_n è la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione;

I_z è la portata reale in regime permanente della conduttura;

I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione;

Tali apparecchi proteggeranno inoltre la linea dai corto circuiti, poiché lasceranno fluire un'energia termica passante **I^2t** che sarà sicuramente inferiore al valore massimo di energia specifica ammissibile dal cavo **$K^2x S^2$** .

E' infatti la formula **$I^2t \leq K^2x S^2$** la condizione imposta dalla Norma CEI 64/8 affinché il dispositivo protegga la linea dai cortocircuiti, siano essi massimi in caso di guasto trifase all'inizio della conduttura o minimi in caso di guasto fase - PE al termine della linea.

Gli apparecchi scelti, però, essendo corredati con dispositivi di interruzione a corrente differenziale (comunemente ribattezzato "Salvavita") saranno in grado di proteggere le persone da eventuali loro contatti con parti metalliche che, a causa di un guasto, potrebbero finire sotto tensione (Contatti Indiretti).

Infatti la corrente **I_{dn}** , ossia la corrente che provoca l'intervento del dispositivo e quindi l'interruzione del circuito d'alimentazione, sarà minore della minima corrente di guasto a terra **I_g** che si possa venire a creare.

Per i motivi sopracitati i vari apparecchi utilizzati sono a seconda delle esigenze differenziali puri, magnetotermici o magnetotermici - differenziali.

4.1. Q.P. – QUADRO DI PIANO

Il quadro Q.P. viene alimentato da quadro Q.G. esistente al piano terra, con una linea in cavo unipolare senza guaina isolato in PVC da 4x6mmq.

Negli schemi allegati sono riportate tutte le caratteristiche dei dispositivi di protezione e comando, delle linee elettriche in partenza e la descrizione di ogni circuito.

Tutte le linee in partenza sono protette da un adeguato interruttore magnetotermico con a monte una protezione ad intervento differenziale e hanno la necessaria predisposizione in morsettiera.

5. RETE DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

Con tale definizione si intendono tutte le linee di collegamento a partire dalla morsettiera del quadro elettrico generale di bassa tensione fino al raggiungimento di ogni sottoquadro o di ogni punto presa o utilizzatore comune.

5.5 CAVI E CANALI PER IL TRASPORTO DELL'ENERGIA.

I cavi previsti per la realizzazione dell'impianto sono del tipo: CPR

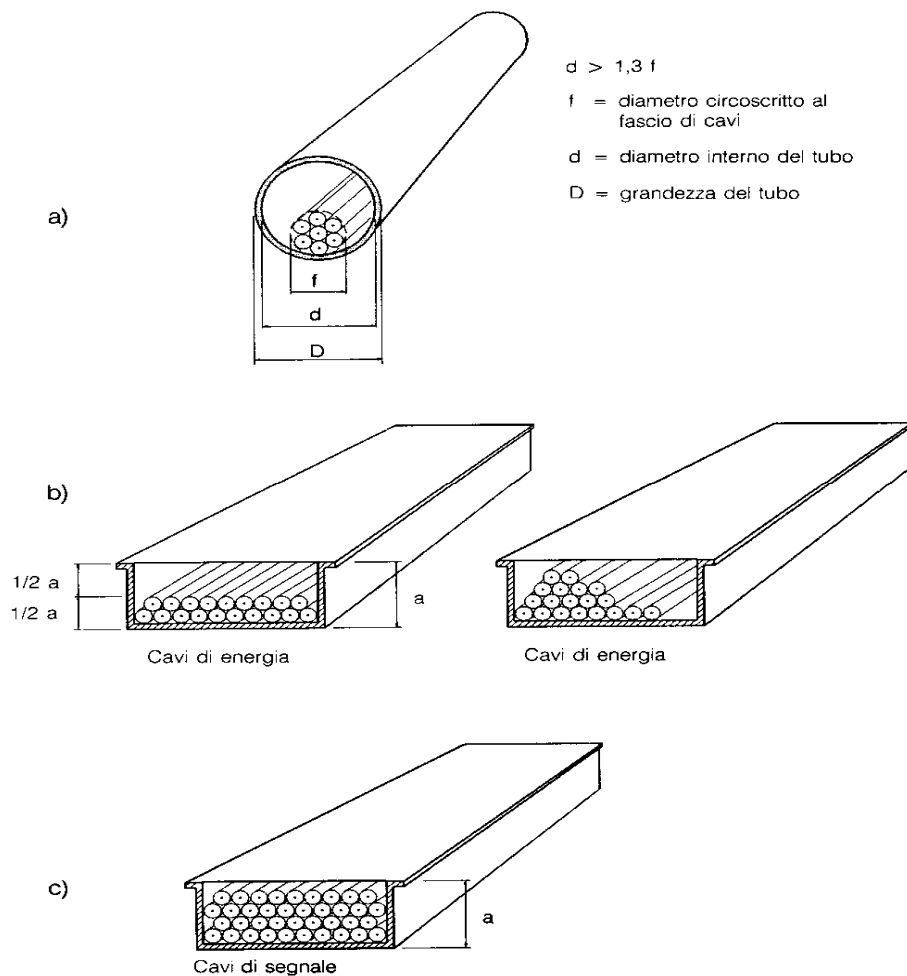
La loro sezione, calcolata in fase di progetto, sarà appropriata al tipo di utilizzazione, risulta infatti

$$I_z \geq I_b.$$

Nella scelta delle linee di distribuzione si terrà conto inoltre della caduta di tensione percentuale nel punto dell'impianto più distante rispetto alla fornitura, che risulterà essere contenuta al di sotto del 4% della tensione di alimentazione.

I tubi e le canalizzazioni protettivi, entro i quali sono alloggiate le linee sopracitate, sono realizzati in materiale termoplastico secondo le seguenti prescrizioni:

- Tubazioni plastiche in PVC resistenti alla fiamma flessibili e/o rigide se installate a vista;
- Canale in PVC resistente alla fiamma posato in vista.



6. RETE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

6.1 Caduta di tensione delle linee elettriche

Come previsto dalla normativa CEI, la caduta di tensione massima ammessa non dovrà essere superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto considerando il tratto dal punto di consegna dell'energia (contatore) a qualunque utilizzatore dell'impianto.

I calcoli della caduta di tensione delle singole linee è stato eseguito con il metodo della caduta di tensione industriale, facendo riferimento ai valori della resistenza e dell'induttanza indicati nelle tabelle dei costruttori di cavi.

La formula utilizzata per il calcolo della caduta di tensione percentuale è la seguente:

$$\Delta V\% = m I L (r_l \cos\varphi + x_l \sin\varphi) 100 / V$$

dove :

$m = 2$ per linee monofasi;

$m = \sqrt{3}$ per linee trifasi;

I = corrente d'impiego [A];

L = lunghezza della linea [mt];

r_l = resistenza della linea [Ω /mt];

x_l = reattanza della linea [Ω /mt];

V = tensione nominale ad inizio linea [V].

Le cadute di tensione delle singole linee elettriche sono riportata in modo dettagliato negli schemi dei quadri elettrici allegati.

6.2 Portata dei cavi

La portata del cavo è la massima intensità di corrente che può circolare in ogni conduttore, in determinate condizioni di posa e di esercizio e in regime permanente, senza che la temperatura superi quella ammissibile dall'isolante.

Gli isolanti più comuni sono l'**EPR** (temperatura massima di funzionamento pari a 90°C) ed il **PVC** (temperatura massima di funzionamento pari a 70°C).

Per cavi a servizio di impianti di bassa tensione con posa in aria si fa uso delle tabelle **CEI-UNEL 35024/1**.

La portata **I_z con posa in aria** di un cavo è data dal prodotto di tre fattori:

$$I_z = I_0 K_1 K_2$$

dove:

- **I₀** è la portata alla temperatura ambiente convenzionale di 30°C, relativa al singolo cavo multipolare o all'insieme di cavi unipolari che costituiscono il circuito, per le diverse condizioni di posa;
- **K₁** è il fattore di correzione da applicare se la temperatura ambiente effettiva è diversa da 30°C (il suo valore è pari a "1" se la temperatura è 30°C, è minore di "1" se la temperatura è maggiore di 30°C, è maggiore di "1" se la temperatura è minore di 30°C);
- **K₂** è il fattore di correzione da applicare quando vi sono più cavi o più circuiti raggruppati, in fascio o in strato (nei sistemi trifasi il neutro non va considerato a meno che il carico non sia fortemente squilibrato); tale coefficiente si riferisce a gruppi di cavi simili, ossia aventi la stessa temperatura massima di funzionamento e sezioni comprese in una terna di valori adiacenti (10-16-25 mmq); se le sezioni non sono simili, il fattore di correzione si calcola con la relazione $K_2 = 1/\sqrt{n}$ dove **n** è il numero dei circuiti elementari o di cavi multipolari del fascio.

La portata **I_z con posa interrata** di un cavo è data dal prodotto di cinque fattori:

$$I_z = I_0 K_1 K_2 K_3 K_4$$

dove:

- **I₀** è la portata relativa al singolo cavo multipolare o all'insieme di cavi unipolari che costituiscono il circuito, quando tutti i fattori di correzione sono unitari;
- **K₁** è il fattore di correzione da applicare se la temperatura del terreno è diversa da 20°C (il suo valore è minore di "1" se la temperatura è maggiore di 20°C, è maggiore di "1" se la temperatura è minore di 20°C);

- **K₂** è il fattore di correzione da applicare quando vi sono più cavi o più circuiti posati sullo stesso strato di terreno e della loro distanza;
- **K₃** è il fattore di correzione da applicare se la profondità di posa è diversa da 0,80 mtl (il suo valore è minore di “1” se la profondità di posa è maggiore di 0,80 mtl, è maggiore di “1” se la profondità di posa è minore di 0,80 mtl);
- **K₄** è il fattore di correzione da applicare se la resistività termica del terreno è diversa da 1,5 K m/W (il suo valore è minore di “1” se la resistività è maggiore di 1,5 K m/W, è maggiore di “1” se la resistività è minore di 1,5 K m/W).

Tutte le linee di collegamento a partire dalla morsettiera di ogni quadro elettrico fino al raggiungimento di ogni sottoquadro o di ogni punto presa o utilizzatore comune sono state calcolate utilizzando i criteri sopra descritti, con l’ausilio delle tabelle CEI-UNEL.

La portata di tutte le linee elettriche è riportata in modo dettagliato negli schemi dei quadri elettrici allegati.

6.3 Canalizzazioni

La distribuzione principale, all’interno di entrambi i locali è stata effettuata tramite l'utilizzo di canali, tubazioni e guaine in PVC flessibili e/o rigide posate a parete.

Il tutto viene meglio rappresentato negli elaborati grafici allegati.

7. CIRCUITO FM

Il circuito forza motrice è costituito da tutte le prese civili del tipo 2P+T 10/16A, le prese universali del tipo 2P+T 10/16A installate entro scatola portafrutto in pvc a parete e/o incassate.

Il tutto viene meglio rappresentato negli elaborati grafici allegati.

8. CORPI ILLUMINANTI

Nella scelta dei corpi illuminanti sono stati presi in considerazione diversi parametri , tra i quali :

- Illuminamento;
- Uniformità dell’illuminamento;
- Abbagliamento;

L’illuminamento rappresenta il flusso luminoso ricevuto dall’unità di superficie da illuminare e si misura in lux:

$$1 \text{ lux} = 1 \text{ lm/m}^2 \text{ (lumen al metro quadrato)}$$

In genere l'illuminamento è calcolato e/o misurato, sul piano da illuminare o a 0,8 m dal pavimento.

L'uniformità di illuminamento è un componente molto importante del comfort visivo.

L'abbagliamento è quel fastidio che può essere provocato dalla visione di una sorgente luminosa; si parla di abbagliamento diretto quando è causato direttamente dagli apparecchi di illuminazione e di abbagliamento riflesso quando è causato dalla riflessione della luce su una superficie lucida.

All'interno della struttura sono presenti plafoniere stagne a soffitto con lampade fluorescenti con grado di protezione IP55, un corpo illuminante da esterno, installato sulla parete esterna del locale cucina, con grado di protezione IP55 munito di lampada a basso consumo e corpi illuminanti con sorgente luminosa a led.

Il tutto è meglio rappresentato nella planimetria allegata.

9. IMPIANTO LUCE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza nella struttura è stata effettuata utilizzando lampade del tipo autoalimentate con grado di protezione adeguato all'ambiente d'installazione, con autonomia pari a 1 ora, e tempo di ricarica in 12 ore, installate a parete.

Il tipo e la posizione delle lampade sono riportati negli schemi planimetrici unifilari allegati.

Gli apparecchi posti a protezione di tali linee avranno la componente termica sovradimensionata rispetto alla corrente d'impiego della conduttura (comunque inferiore alla portata del cavo) in modo da impedire l'intervento della protezione contro i sovraccarichi.

Inoltre è presente anche un gruppo di continuità del tipo on-line da 600VA monofase che va ad alimentare le strip led presenti all'interno del bar.

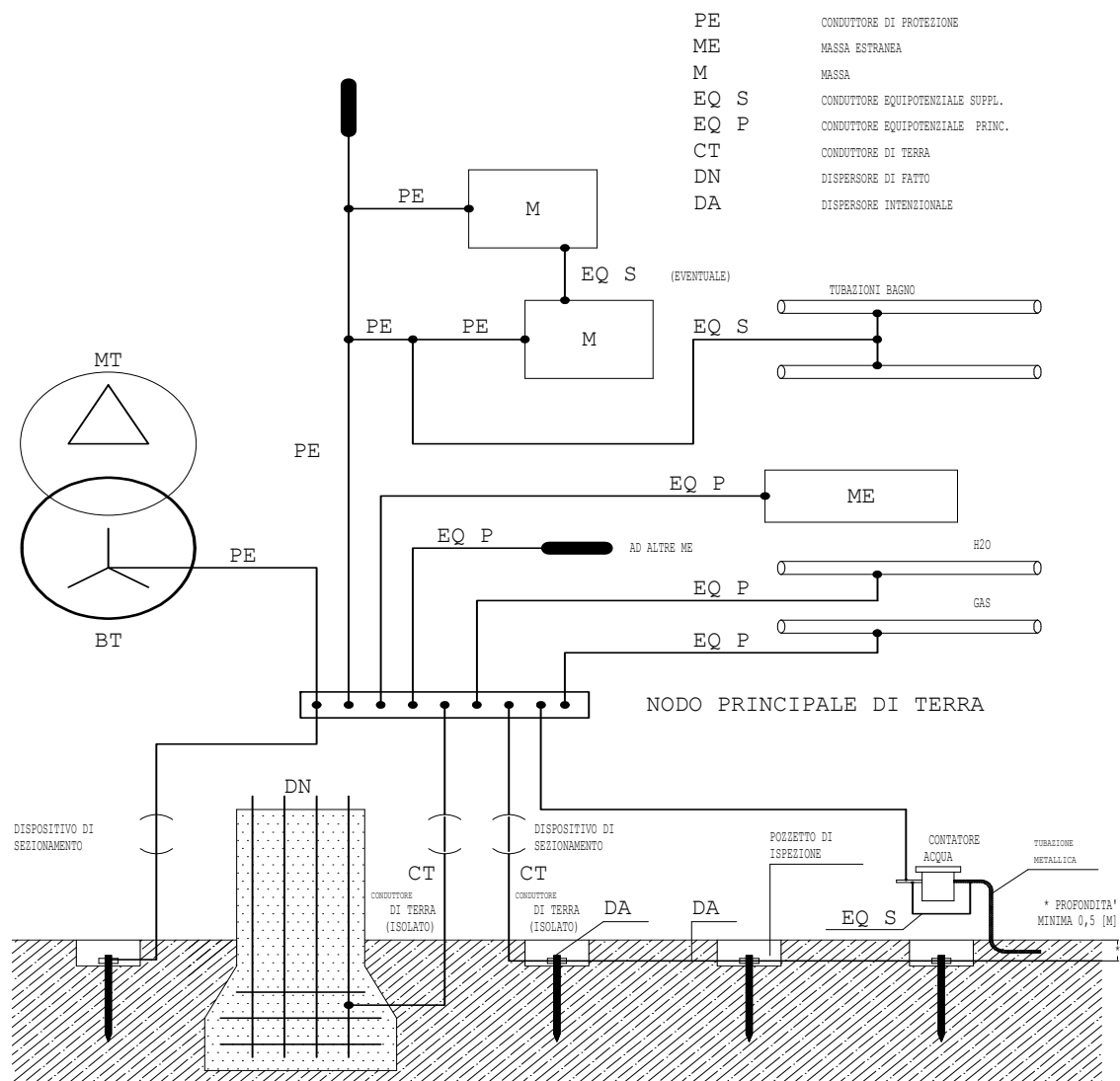
10. IMPIANTO DI TERRA

Tale impianto è di fondamentale importanza poiché permette la realizzazione della protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione ossia rende possibile l'intervento dello sganciatore a corrente differenziale dei dispositivi di protezione.

Essendo l'impianto elettrico del tipo TT, l'impianto di terra dovrà essere dimensionato secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8.

Di conseguenza dovrà essere soddisfatta la relazione $R_t \leq 50 / I_t$ dove per I_t si intende la corrente nominale del dispositivo differenziale.

Qui di seguito è stato riportato uno dei possibili tipi di impianto di terra da realizzare.



I componenti che costituiranno l'impianto sono:

- **Dispensore:** componente non isolato posto a contatto con il terreno; serve a disperdere la corrente a terra;
- **Conduttore di terra:** componente isolato posto a contatto con il terreno; serve a connettere i dispersori al nodo principale di terra;
- **Conduttore equipotenziale principale:** conduttore posto per il collegamento delle masse estranee al nodo principale di terra;
- **Conduttore equipotenziale supplementare:** conduttore posto per il collegamento delle masse estranee al conduttore di protezione;
- **Conduttore di protezione:** conduttore posto per il collegamento delle masse al nodo principale di terra;
- **Nodo principale di terra:** componente al quale sono collegati i conduttori di protezione, equipotenziali principali e secondari ed il conduttore di terra.

L'impianto di terra è costituito dal collettore generale di terra che è collegato con il dispersore, costituito da una puntazza metallica installata entro pozzetto ispezionabile, con un conduttore di protezione giallo/verde di sezione 1x16mmq N07V-K.

12. VERIFICHE INIZIALI

Le verifiche iniziali sono eseguite dopo la realizzazione di un impianto nuovo o la realizzazione di un'integrazione o una modifica di un impianto esistente.

La verifica iniziale deve comprendere l'esame dei risultati e dei relativi criteri adottati per confermare che sono state soddisfatte le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Durante la verifica si devono prendere precauzioni per garantire la sicurezza delle persone e degli animali e per evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati anche quando il circuito è difettoso.

Nel caso di ampliamenti o di modifiche di impianti esistenti, si deve verificare che tali ampliamenti o modifiche siano in accordo con la Norma CEI 64-8 e che non compromettano la sicurezza delle parti non modificate dell'impianto esistente.

La verifica deve essere effettuata da persona esperta, competente in lavori di verifica.

12.1 Esame a vista

L'esame a vista deve precedere la prova e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici che sono parte dell'impianto fisso siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8 e con le istruzioni del costruttore;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti (Capitolo 41 CEI 64-8);
- b) presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici (Capitolo 42, Sezione 527 CEI 64-8);
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione (Capitolo 43, Sezioni 523 e 525 CEI 64-8);
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione (Capitolo 53 CEI 64-8);
- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando (Sezione 536 CEI 64-8);
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne (Sezione 422, Articolo 512.2, Sezione 522 CEI 64-8);

- g) corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (Articolo 514.3 CEI 64-8);
- h) dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase (Sezione 537 CEI 64-8);
- i) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe (Articolo 514.5 CEI 64-8);
- j) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc. (Sezione 514 CEI 64-8);
- k) Idoneità delle connessioni dei conduttori (Sezione 526 CEI 64-8);
- l) presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare (Capitolo 54 CEI 64-8);
- m) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione (Sezioni 513 e 514 CEI 64-8).

L'esame a vista deve comprendere tutte le prescrizioni per gli ambienti e le applicazioni particolari.

12.2 Prove

I metodi di prova di seguito descritti costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

Gli strumenti di misura e gli apparecchi di controllo devono essere conformi alle Norme della serie CEI EN 61557.

Se si usano altri strumenti di misura od altri apparecchi di controllo, essi non devono avere caratteristiche e grado di protezione inferiori.

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- a) continuità dei conduttori;
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- c) protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica;
- d) resistenza dei pavimenti e delle pareti ;
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- f) protezione addizionale;
- g) prova di polarità;
- h) prova dell'ordine delle fasi;
- i) prove di funzionamento;
- j) caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Quando la prova è eseguita in un'atmosfera potenzialmente esplosiva sono necessarie precauzioni di sicurezza particolari in accordo con le Norme CEI EN 60079-17 e CEI EN 61241-17.

12.2.1 Continuità dei conduttori

Deve essere eseguita una prova di continuità su conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare.

12.2.2 Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico

La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni conduttore attivo e il conduttore di protezione connesso a terra.

Per gli scopi di questa prova i conduttori attivi possono essere collegati assieme.

Tabella 5.2.2 – Valore minimo della resistenza di isolamento

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV E PELV	250	≥ 0,5
Fino a 500 V, compreso FELV	500	≥ 1,0
Oltre 500 V	1000	≥ 1,0

La resistenza di isolamento, misurata con i valori della tensione di prova indicati nella Tabella 5.2.2, è considerata come soddisfacente se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, ha una resistenza di isolamento non inferiore a quanto indicato nella stessa Tabella 5.2.2.

La Tabella 5.2.2 deve essere applicata per una verifica della resistenza di isolamento fra un conduttore di protezione utilizzato per la misura di protezione mediante collegamento equipotenziale non connesso a terra (articolo 413.4 della Parte 4 CEI 64-8).

Quando dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD) od altri componenti dell'impianto sono tali da influenzare la prova, o da essere danneggiati, tali componenti devono essere disinseriti prima di effettuare questa prova di isolamento.

Se non è ragionevolmente possibile in pratica disinserire tali componenti (per esempio nel caso di SPD incorporati in prese a spina) la tensione di prova può essere ridotta sino a 250 V c.a. per il relativo circuito, ma la resistenza di isolamento deve avere almeno il valore di 1 MΩ.

NOTA 1 Per questa misura, il conduttore di neutro è scollegato dal conduttore di protezione.

NOTA 2 Nei sistemi TN-C, la misura è eseguita tra i conduttori attivi e il conduttore PEN.

NOTA 3 Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, deve essere eseguita una misura della resistenza di isolamento tra i conduttori attivi. In pratica, può essere

necessario eseguire questa misura durante l'installazione dell'impianto prima della connessione del componente elettrico.

NOTA 4 I valori della resistenza di isolamento sono in genere più alti di quelli della Tabella 1.2.2. Quando tali valori risaltano evidenti differenze, è necessaria un'ulteriore verifica per capirne le ragioni.

12.2.3 Protezione mediante SELV, PELV o mediante separazione elettrica

La separazione dei circuiti deve essere verificata in accordo con 61.3.4.1 della CEI 64-8 in caso di protezione mediante SELV, con 61.3.4.2 della CEI 64-8 in caso di protezione mediante PELV e con 61.3.4.3 della CEI 64-8 in caso di protezione mediante separazione elettrica.

Il valore di resistenza ottenuto in 61.3.4.1, 61.3.4.2 e 61.3.4.3 (CEI 64-8) deve essere almeno quello del circuito che presenta la più alta tensione del circuito, secondo la Tabella 5.2.2.

Protezione mediante SELV

La separazione delle parti attive del sistema SELV da quelle di altri circuiti e dalla terra, in accordo con la Sezione 411.1.4 del Capitolo 41 CEI 64-8 deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento. I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tabella 5.2.2.

Protezione mediante PELV

La separazione delle parti attive del sistema PELV da quelle di altri circuiti, in accordo con la Sezione 411.1.5 del Capitolo 41 CEI 64-8, deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento.

I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tabella 5.2.2.

Protezione mediante separazione elettrica

La separazione delle parti attive da quelle di altri circuiti e dalla terra, in accordo con 413.5 e 413.6 del Capitolo 41 CEI 64-8, deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento. I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tab. 5.2.2.

12.2.4 Misura della resistenza di isolamento di pavimenti e pareti

Quando sia necessario soddisfare le prescrizioni dell'articolo 413.3.4 del Capitolo 41 CEI 64-8, si devono eseguire almeno tre misure nello stesso locale, delle quali una a circa 1 m da qualsiasi massa estranea accessibile posta nel locale, e le altre due a distanze maggiori.

La misura della resistenza di isolamento dei pavimenti e pareti è eseguita con la tensione verso terra alla frequenza nominale.

Queste misure devono essere ripetute per ogni tipo di pavimento e di parete del locale.

12.2.5 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

La verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione viene effettuata nel modo seguente:

a) per i sistemi TT:

La rispondenza alle prescrizioni di 413.1.4 del Capitolo 41 CEI 64-8 deve essere verificata con:

1) la misura della resistenza RE del dispersore di terra al quale sono collegate le masse dell'impianto (61.3.62 CEI 64-8);

La misura di RE può essere sostituita con la misura della resistenza dell'anello di guasto.

2) La verifica mediante esame a vista della caratteristiche e/o dell'efficienza mediante prove del dispositivo differenziale.

L'efficienza della interruzione automatica della alimentazione mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale deve essere verificata generando una corrente differenziale di valore non superiore a I_{dn} mediante l'uso di adatte apparecchiature di prova senza misurare il tempo di intervento (vedere 61.3.1 CEI 64-8).

Quando l'efficienza della misura di protezione sia stata confermata in un punto situato a valle del dispositivo di protezione differenziale, la protezione dell'impianto a valle di questo punto può essere provata confermando la continuità dei conduttori di protezione.

12.2.6 Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra, quando è prescritta (vedere 413.1.4.2 per i sistemi TT, 413.1.3.7 per i sistemi TN e 413.1.5.2 per i sistemi IT CEI 64-8), è effettuata con un metodo appropriato.

12.2.7 Protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale

La verifica dell'efficienza della misura di protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale è soddisfatta mediante esame a vista e prova utilizzando un adatto strumento di misura conforme a CEI EN 61557-6 (vedere 61.3.1 CEI 64-8).

12.2.8 Prova di polarità

Quando sia vietato installare dispositivi di interruzione unipolare sul conduttore di neutro, si deve effettuare una prova di polarità per verificare che tali dispositivi siano installati solo sulle fasi.

12.2.9 Verifica della sequenza delle fasi

In caso di circuiti multipolari, deve essere verificata la sequenza delle fasi se richiesta.

12.2.10 Prove di funzionamento

Le unità costituite da diversi componenti, come le apparecchiature prefabbricate, i motori e i relativi ausiliari, i comandi e i blocchi devono essere sottoposti a una prova per verificare che essi siano montati, regolati ed installati in accordo con le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

I dispositivi di protezione devono essere sottoposti a prove di funzionamento se necessario, per verificare se sono stati installati e regolati in modo appropriato.

Questa prova funzionale non sostituisce la prova funzionale del rispettivo costruttore.

12.2.11 Verifica della caduta di tensione

Quando richiesto la caduta di tensione può essere valutata misurando l'impedenza del circuito oppure calcolata usando un diagramma simile a quello mostrato nell'Allegato D della norma CEI 64-8/6.

12.2.12 Rapporto per la verifica iniziale

Al termine della verifica iniziale, deve essere preparato un rapporto di prova.

Tale documento deve indicare l'oggetto della verifica, insieme con l'esito dell'esame a vista e dei risultati di prova.

Ogni difetto od omissione rilevato durante la verifica deve essere eliminato prima della consegna dell'impianto da parte dell'installatore.

In caso di verifica iniziale o di modifica o di aggiunta a un impianto esistente, il rapporto può contenere le opportune raccomandazioni per le riparazioni e i miglioramenti.

La persona (o le persone) responsabile per la sicurezza, installazione e verifica dell'impianto, deve fornire il rapporto al committente.

12.2.13 Dichiarazione di conformità

La ditta installatrice, prima della consegna degli impianti, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità, completa degli allegati obbligatori, secondo quanto disposto dal DM 37/08.

13. VERIFICHE PERIODICHE

Quando richiesta, la verifica periodica di ogni impianto deve essere eseguita in accordo con gli articoli da 2.0.1 2.0.5 per garantire:

- a) la sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni, e
- b) la protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto, e
- c) la conferma che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza; e
- d) l'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti di questa norma, che possono dar luogo a pericolo.

13.0.1 L'esame a vista periodico che comprende un esame approfondito dell'impianto, deve essere eseguita senza smontare, o smontare parzialmente l'impianto stesso, come richiesto, integrata dalle opportune prove del Capitolo 61 CEI 64-8 per campionamento, inclusi almeno:

- la misura della resistenza di isolamento,
- la prova di continuità dei conduttori di protezione, e
- la verifica che le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti siano state soddisfatte, e
- la prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e dei dispositivi di controllo.

13.0.2 Devono essere prese precauzioni per assicurare che la verifica periodica non causi

pericolo alle persone e agli animali e non causi danni ai beni e alle apparecchiature anche se il circuito è guasto.

Gli strumenti di misura e i dispositivi di controllo e i metodi devono essere scelti in conformità con le Norme della serie CEI EN 61557. Qualora siano utilizzati altri apparecchi di misura, essi non devono possedere un grado minore di prestazione e sicurezza.

13.0.3 I risultati della verifica periodica di un impianto, o in una sua parte, devono essere registrati.

13.0.4 Ogni danno, deterioramento, difetto o condizione di pericolo devono essere registrati. Inoltre, devono essere registrate significative limitazioni della verifica periodica in accordo con la Norma CEI 64-8 e le loro motivazioni.

13.0.5 La verifica deve essere eseguita da persona esperta, competente nella verifica.

13.1 **Frequenza della verifica periodica**

La frequenza della verifica periodica di un impianto deve essere determinata considerando il tipo di impianto e componenti, il suo uso e funzionamento, la frequenza e la qualità della manutenzione e le influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

L'intervallo di tempo è stabilito in qualche caso da prescrizioni di carattere legislativo (ad esempio il DPR 462/2001).

13.2 **Rapporto delle verifiche periodiche**

A seguito della verifica periodica di un impianto esistente, deve essere preparato un rapporto periodico. Tale documentazione deve includere i dettagli di quelle parti dell'impianto e delle limitazioni della verifica coperte dal rapporto, insieme con una registrazione dell'esame a vista, che includa ogni difetto, nonché il risultato delle prove.

Il rapporto periodico può contenere le raccomandazioni per la riparazione e il miglioramento, se opportuno, tale da portare l'impianto conforme alla Norma CEI 64-8.

Il rapporto periodico deve essere fornito dalla persona responsabile della verifica, o da una persona autorizzata a ciò, alla persona che ha incaricato la verifica.

Le registrazioni dei risultati di prova devono contenere i risultati delle specifiche prove del presente Capitolo.

Montegiorgio, Marzo 2018

Il Tecnico incaricato

