



**UNIVERSITÀ POLITECNICA
DELLE MARCHE**

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA
IN INGEGNERIA TERMOMECCANICA**

**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA, INTELLIGENZA
ARTIFICIALE E TELECOMUNICAZIONI**

IMPIANTO ELETTRICO DI UN APPARTAMENTO

PROFESSORE:

Prof. Simone Fiori

STUDENTE:

Stelvio Calafiore
Matricola n°1023197

Anno Accademico 2005 / 2006

RELAZIONE TECNICA

Impianto elettrico di una civile abitazione

1) PREMESSA

L'impianto elettrico e dei servizi in progetto, si riferisce ad un appartamento di civile abitazione con superficie utile di circa 108mq . Il progetto è realizzato nel rispetto della normativa attualmente vigente. La fornitura elettrica viene effettuata dall'ENEL con linea B-T a 220V. La linea di alimentazione è realizzata a cura dell'ente erogatore fino al quadro centralizzato dei contatori della palazzina. La potenza impegnata è di 3 Kw. La normativa di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici civili è:

LEGGI E DECRETI

- DPR n. 547 del 1955 (norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro);
- Legge n. 186 del 1968 (disposizione concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici);
- Legge n. 46 del 1990 (norme per la sicurezza degli impianti);
- DPR n. 447 del 1991 (regolamento di attuazione legge 46/90);
- D.L. 626/94 sicurezza sul lavoro

NORME CEI

- CEI 64-8 impianti elettrici utilizzatori;
- CEI 64.50 guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- CEI 11-1 impianti di terra;
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

La fornitura elettrica da parte dell'ente gestore è convogliata in un quadro elettrico centralizzato dei contatori posizionato nell'atrio di ingresso all'edificio. Da tale quadro vengono alimentati i centralini di ogni singolo appartamento con cavi inseriti in condotti flessibili posti sottotraccia.

Il centralino elettrico a servizio dell'appartamento è posizionato in prossimità dell'ingresso. Il centralino elettrico è dotato di interruttore generale munito di protezione contro i

sovraccarichi e corto circuiti, manovrabile sotto carico e idoneo a togliere tensione all'impianto stesso.

Le singole linee elettriche di partenza dal centralino sono protette contro i sovraccarichi e i corto circuiti. La protezione contro i contatti indiretti è' realizzata tramite interruttori differenziali di adeguata sensibilità' ($I_{dn}=0.03\text{amp}$)

Le distribuzioni elettriche di FM e illuminazione, sono realizzate con conduttori del tipo "non propagante la fiamma"; i punti di utilizzo sono costituiti da prese tipo civile da 10 e 16amp.

I cavi sono posizionate in tubazioni incassate su pareti non portanti e/o affogate a pavimento.

I punti luce sono del tipo tradizionale con lampade di potenza massima pari a 100w.

L'impianto di terra è costituito da un dispersore verticale posizionato in prossimità del quadro centralizzato contatori in un pozzetto ispezionabile. Il dispersore è collegato al quadro centralizzato contatori con cavo rame rivestito colore giallo/verde di sezione pari a 16mmq. Il collegamento di terra tra il quadro centralizzato e il centralino è realizzato con cavo rivestito di sezione pari ai conduttori di fase della colonna montante ($s=6\text{mmq}$).

2) DESCRIZIONE TECNICA

⚡ Potenza impegnata 3 Kw

⚡ Tensione di rete 220V

2.1) Protezioni linee elettriche

a) Linea montante (da CNT a centralino appartamento) cavo tripolare con guaina
 $s=6\text{mmq}$

⚡ interruttore magnetotermico $I_n=16\text{A}$

b) Centralino elettrico appartamento

⚡ Linea generale ⚡ interruttore magnetotermico differenziale $I_n=16$,
 $I_{dn}=0.03$

⚡ Linea luce ⚡ interruttore magnetotermico $I_n=10\text{A}$

⚡ Linea prese 10amp ⚡ interruttore magnetotermico $I_n=10\text{A}$

⚡ Linea prese 10amp ⚡ interruttore magnetotermico $I_n=16\text{A}$

2.2) Conduttori elettrici

a) tipo conduttori

I conduttori elettrici da impiegare sono del tipo unipolare in rame, isolati in materiale termoplastico tipo NO7V-K. non propagante l'incendio secondo norme CEI 20/22, con sezione non inferiore a 1,5 mmq. per installazioni entro tubazioni in pvc o canalette in materiale plastico con coperchio.

La funzione del conduttore dovrà essere immediatamente identificabile dal colore dell'isolante:

-NERO	riservato al conduttore di fase FM.
-GRIGIO O MARRONE	riservato al conduttore di fase ILLUMINAZIONE.
-AZZURRO	riservato a tutti i conduttori di neutro.
-GIALLO/VERDE	riservato esclusivamente ai conduttori di terra e ai collegamenti equipotenziali.

b) sezione conduttori

☞☞ linea dorsale principale prese da 16A	☞ s=4 mmq
☞☞ derivazioni da linea dorsale a presa da 16A	☞ s=2.5mmq
☞☞ linea dorsale principale prese da 10A	☞ s=2.5 mmq
☞☞ derivazioni da linea dorsale a presa da 10A	☞ s=1.5 mmq
☞☞ linea illuminazione	☞ s=1.5 mmq
☞☞ linea di terra	☞ s=sezione conduttore di fase

Le giunzioni e derivazioni sono in cassette incassate con coperchi a quattro viti.

c) Tipologie interruttori

Gli interruttori e le prese sono del tipo montato su scatola a frutto rettangolare, con all'esterno la placca in alluminio anodizzato.

d) Tubazioni o guaine in pvc

Le tubazioni o guaine portaconduttori sono in:

-pvc flessibile serie pesante, di colore nero, rispondenti alle norme CEI 23/26-39 da impiegare per tutti gli impianti di derivazione incassati.

e) Impianto elettrico nei locali con bagno e/o doccia

Gli impianti elettrici nei locali con bagno e/o doccia sono sottoposti all'osservanza delle norme CEI 64/8.7, parte 7 sez. 701, che stabiliscono specifici provvedimenti protettivi per evitare pericoli di folgorazione dovuti sia ai contatti diretti che indiretti. I locali con bagno e/o doccia sono suddivisi in quattro zone pericolose; al di fuori di dette zone l'ambiente si considera ordinario anche se interno al locale da bagno:

***Zona 0:** Corrisponde al volume interno della vasca da bagno e/o al piatto doccia.

In questa zona è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico.

***Zona 1:** È delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno e/o dal piatto doccia e dal piano orizzontale situato a 2,25 ml sopra il fondo della vasca da bagno e/o piatto doccia.

In questa zona si possono installare esclusivamente pulsanti a tirante con cordone isolante per suoneria installata all'esterno del bagno (frutto incassato oltre 2,25 ml).

***Zona 2:** È delimitata tra la superficie della zona 1 e la superficie parallela situata a 0,60 ml dalla orizzontalmente dal pavimento e dal piano orizzontale situato 2,25 ml dal pavimento.

In questa zona non potrà essere installato alcun dispositivo di protezione, sezionamento e comando né alcuna presa; potranno essere installati esclusivamente scaldacqua, apparecchi illuminanti di classe 1 ed apparecchi di riscaldamento di classe 1 (dotati di alimentazione con protezione differenziale $I_d=30\text{mA}$); tutti con grado di protezione non inferiore a IPX5.

***Zona 3:** Corrisponde a un volume posto al di fuori della zona 2 ed è largo 2,40 ml.

In questa zona potrà essere realizzato un impianto con componenti ordinari a condizione che sia prevista un'alimentazione con protezione differenziale $I_d=30\text{mA}$.

Tutte le masse metalliche (tubazioni metalliche) suscettibili di introdurre il potenziale di terra saranno collegate, mediante conduttore equipotenziale supplementare da 6 mmq, ai conduttori di protezione di tutte le masse presenti nei locali.

3) DOTAZIONE ELETTRICA LOCALI E FABBISOGNO DI POTENZA ELETTRICA

3.1) L'appartamento in oggetto è composto dai seguenti locali:

LOCALE	DOTAZIONE ELETTRICA	
	ILLUMINAZIONE	ALTRI USI
Cucina	1 punto luce a soffitto 1 interruttore unipolare	N° 2 prese 2P+T10A N° 2 prese 2P+T16A
Salone	2 punti luce a soffitto 4 deviatori	N° 3 prese 2P+T10A N° 1 presa 2P+T16A N° 1 presa TV N°1 ronzatore N° 1 presa telefono
Camera 1	1 punto luce a soffitto 3 deviatori	N° 3 prese 2P+T10A N° 1 presa TV N° 1 presa telefono
Bagno 1	1 punto luce a soffitto 1 punto luce a parete 2 interruttori unipolari	N° 1 prese 2P+T10A N° 1 pulsante a tirante con suoneria in salone
Camera 2	1 punto luce a soffitto 3 deviatori	N° 2 prese 2P+T10A N° 1 presa TV N° 1 presa telefono
Corridoio	2 punto luce a soffitto 4 deviatori	N° 1 presa 2P+T10A N° 1 citofono
Bagno 2	1 punto luce a soffitto 1 punto luce a parete 2 interruttori unipolari	N° 1 prese 2P+T10A N° 1 pulsante a tirante con suoneria in salone
Ripostiglio	1 punto luce a soffitto 1 interruttori unipolari	N° 1 prese 2P+T10A N° 1 presa 2P+T16A
Studio	1 punto luce a soffitto 1 interruttori unipolari	N° 2 prese 2P+T10A N° 1 presa TV N° 1 presa telefono

3.2) VERIFICA DELLA POTENZA IMPEGNATA

Potenza installata impianto elettrico P_i			
(potenza massima prelevabile dalla rete determinata dalla somma delle potenze installate prese 10amp, prese 16amp e punti luce)			
$P_i = N^{\circ} \text{prese } 10\text{amp} \times 220 \times 10 + N^{\circ} \text{prese } 16\text{amp} \times 220 \times 10 + N^{\circ} \text{punti luce} \times 100\text{w}$			
Tipo linea	Numero utenze	Potenza unitaria	Potenza installata
Luce	13	100w	1300w
Prese 10amp	17	10amp x 220V	34700w
Prese 16amp	4	16amp x 220v	14080w
POTENZA NOMINALE TOTALE			50080w

Potenza convenzionale assorbita impianto elettrico P_c			
(potenza assorbita calcolata con i valori convenzionali assegnati ad ogni tipo di utenza elettrica)			
$P_c = N^{\circ} \text{prese } 10/16\text{amp} \times 300\text{w} + N^{\circ} \text{punti luce} \times 100\text{w}$			
Tipo utenza	Quantità	Potenza convenz. unitaria	Potenza convenz.
Punti luce	13	100w	1300w
Prese 10amp	17	300w	5100w
Prese 16amp	4	300w	1200w
POTENZA CONVENZIONALE			7600w

La potenza convenzionale determinata non tiene conto di utenze che per loro caratteristica assorbono potenze nettamente superiori a quelle fissate. Tali utenze sono:

- | | |
|-------------------|---------|
| ☒ Lavatrice | ☒ 2000w |
| ☒ Lavastoviglie | ☒ 2200w |
| ☒ Forno elettrico | ☒ 1800w |

La tabella della potenza convenzionale assorbita dall'impianto elettrico si modifica come segue:

Potenza convenzionale totale assorbita impianto elettrico Pct (potenza assorbita calcolata con i valori convenzionali assegnati ad ogni tipo di utenza elettrica) $P_{tc} = N^{\circ} \text{prese } 10/16 \text{amp} \times 300 \text{w} + \text{utenze varie} + N^{\circ} \text{punti luce} \times 100 \text{w}$			
Tipo utenza	Quantità	Potenza convenz. unitaria	Potenza convenz.
Punti luce	13	100w	1300w
Prese 10amp	17	300w	5100w
Prese 16amp	4-3=1	300w	300w
Lavatrice	1	2000w	2000w
Lavastoviglie	1	2200w	2200w
Forno elettrico	1	1800w	1800w
POTENZA CONVENZIONALE TOTALE			12700w

La potenza utilizzabile dall'impianto elettrico P_u non deve superare il valore della potenza impegnata erogata dall'ENEL.

La potenza impegnata per contratto ENEL è:

$$P = 3 \text{Kw} = 3000 \text{ w}$$

La potenza convenzionale totale determinata è:

$$P_c = 12700 \text{ w}$$

La potenza effettiva assorbita dall'impianto deve tener conto dei fattori di contemporaneità che variano a seconda del tipo di utenza considerata.

Il fattore di contemporaneità globale "**T**" è dato dalla relazione:

$$T = P/P_c = 3000 \text{w} / 12700 \text{w} = 0.236$$

Tale fattore risulta essere basso e quindi fa supporre che il contratto stipulato con l'ente fornitore per una potenza di 3Kw, sia insufficiente a garantire la continuità di esercizio dell'impianto elettrico e che sia necessario quindi portare la potenza di contratto a 6 Kw con evidente aggravio di spese fisse di contratto.

Effettuando una analisi dettagliata dei consumi giornalieri considerando l'effettivo uso di apparecchiature elettriche durante diverse fasce orarie, ricava la seguente tabella

Potenza effettiva utilizzata durante le varie fasce orarie (potenza determinata dall'effettivo uso delle utenze elettriche durante una giornata tipo in funzione di fasce orarie)				
Fascia oraria	Locali utilizzati	Utenza attivata	Potenza impegnata unitaria	Pu totale
7.00/8.00	Cucina Bagno 1 Bagno 2 Camera Edificio	Forno Luce Luce Rasoio elett. Luce Rasoio elett. Luce Caldaia	1800w 100w 100w 50w 100w 50w 100w 200w	2500w
8.00/12.00	Studio Bagno Edificio	luce Computer Stampante Luce Caldaia	100w 200w 150w 100w 200w	750w
12.00/15.00	Cucina Edificio	Forno Utensili elett. Caldaia	1800w 300w 200w	2300w

15.00/19.00	Studio Bagno Edificio	luce Computer Stampante Luce Caldaia	100w 200w 150w 100w 200w	750w
19.00/21.00	Cucina Bagno 1 Bagno 2 Edificio	Forno Luce Luce Luce Caldaia	1800w 100w 100w 100w 200w	2300w
21.00/24.00	Cucina Edificio Salone Camera	lavastoviglie Luce Caldaia Televisone Luce	2200w 100w 200w 200w 100w	2900w
24.00/7.00	Ripost.lavand. Edificio	lavatrice Caldaia	2000w 200w	2200w
POTENZA MASSIMA UTILIZZATA “PICCO” FASCIA 21.00/24.00				2900 w

Dalla tabella sopra esposta si desume che la potenza utilizzata massima non supera la potenza di contratto:

$$P_u < P \quad \text{✍} \quad 2900w < 3000w$$

In conclusione si ritiene che l'impianto è ben dimensionato e realizzato a “regola d'arte”.