



COMPLETAMENTO DELL'INTERVENTO DI EDILIZIA ABITATIVA SOSTITUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI 126 ALLOGGI IN VIA CUPA SPINELLI - CIRCOSCRIZIONE CHIAIANO

1° LOTTO FUNZIONALE - CUP: B62J01000030008

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ATI: INGEGNERIA e SVILUPPO S.R.L. - ING. SERGIO CAMERA



San Vitaliano (NA)
Via Nazionale delle Puglie n. 283
Telefono 0815198672
e-mail info@iesingegneria.com
pec info@pec.iesingegneria.com
CI e P.IVA n. 07918340634
COORDINAMENTO DEL PROGETTO:
Ing. ANTONIO RUSSO



DIRETTORE DEI LAVORI: Ing. SERGIO CAMERA
INTEGRAZIONI SPECIALIS.: Ing. FRANCESCO SIRIGNANO
GRUPPO DI LAVORO:
Arch. VINCENZO RUSSO
Ing. PASQUALINO DE LAURENTIIS
Arch. MADDALENA GAGLIONE
Geom. VINCENZO AUTORINO

COMMITTENTE:

Comune di Napoli
Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità

Dirigente:
Arch. PAOLA CEROTTO

RUP:
Ing. GIOVANNI DE CARLO

APPROVAZIONI:

OGGETTO:

IMPIANTO ELETTRICO - IMPIANTI ELETTRICO
E SPECIALI: RELAZIONE TECNICA

ELABORATO:

IME.R_1

SCALA: --
COMMESSA: I122_08
REDAZIONE: GIG
VERIFICA: SIR
APPROVAZIONE: ARU

Rev	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la descrizione degli impianti elettrici di cui è prevista l'installazione, presso le residenze.

OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

La ditta esecutrice dei lavori si impegnerà ad applicare e a rispettare tutte le norme vigenti in materia antinfortunistica, tutte le leggi e i regolamenti relativi all'assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera, nonché tutte le leggi e i regolamenti vigenti, specifici per le opere in oggetto ed in particolare:

- ❑ il regolamento e le prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- ❑ tutte le Norme relative agli Impianti di cui trattasi, emanate dai VV.F., I.S.P.E.S.L., U.N.I., etc;
- ❑ prescrizioni e indicazioni dell'ENTE fornitore dell'energia elettrica (ENEL);
- ❑ disposizioni di Legge e Norme CEI con particolare riferimento alle seguenti:
- ❑ CEI 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Norme Generali
- ❑ CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Impianti di terra.
- ❑ CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo
- ❑ CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione dell'energia elettrica
- ❑ CEI 17-13 Apparecchiature costruite in fabbrica
- ❑ CEI 20-21 Posa in cavi
- ❑ CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali
- ❑ D.P.R. 547 del 15.4.55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul Lavoro
- ❑ Legge 186 dell'1.3.68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- ❑ Decreto Ministeriale 37/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- ❑ D.Lgs. n.81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE E SECONDARIA

Montanti elettriche.

La distribuzione delle montanti adottata in progetto prevede la installazione di cavi unipolari non propaganti l'incendio, certificati IMQ (come del resto tutti i componenti elettrici) tipo FS17, posti in tubi portacavi, del tipo RK anch'essi non propaganti l'incendio, distinti per ciascuna unità abitativa. Dette tubazioni sono inserite negli appositi cavedi di edificio. I percorsi dei cavi dai misuratori ai centralini di alloggio devono essere privi di derivazioni intermedie e adeguatamente protetti contro le sollecitazioni meccaniche, termiche e contro l'ingresso di acqua o umidità. Sono state previste cassette rompitratte ad ogni piano lungo tali percorsi al fine di agevolare la manutenzione dell'impianto; ciascuna montante di alloggio ha le proprie cassette di ispezione. I cavi costituenti la colonna montante devono avere tensione nominale $V_0/V = 450/750$ per tensioni di impiego pari a 230/400 V. Le sezioni sono state scelte in modo da garantire che la portata massima in regime permanente I_z non sia inferiore alla corrente di impiego I_b , a sua volta funzione della potenza impegnata per ciascuna utenza. Il diametro interno delle tubazioni portacavi è stato scelto in modo da rispettare le condizioni evincibili dalla CEI 64-9, ovvero $D=1,5d$, dove D rappresenta il diametro interno del tubo portacavi e d il diametro del cerchio che circonda il fascio di cavi che esso è destinato a contenere. Le unità abitative sono servite da una coppia di cavi di alimentazione di sezione pari a 16 mmq e pertanto è stato scelto un diametro esterno del tubo portacavi pari a 50 mm. Ciascuna abitazione è inoltre collegata alla montante del conduttore di protezione, tramite cavo da 10 mmq. Il dimensionamento delle montanti, data la massima potenza impegnata per ciascun alloggio (6 KW) e lo sviluppo complessivo delle lunghezze dei cavi, è stato effettuato infatti in modo che la caduta di tensione valutata dal misuratore al centralino di appartamento risulti sempre inferiore al 4% della tensione monofase di alimentazione, anche per quelle situazioni più sfavorevoli.

Per i dettagli di installazione delle apparecchiature si rimanda ai particolari riportati nelle tavole dei particolari.

Quadri elettrici di alloggio

In prossimità dei cavedi, disposti per le montanti elettriche, in ogni unità abitativa è posto il centralino di appartamento contenente gli interruttori automatici per la protezione delle condutture

da correnti di cortocircuito e sovraccarico, per l'interruzione delle correnti di guasto verso terra e per il sezionamento dei circuiti per manutenzione. L'involucro di contenimento, adatto ad ospitare 24 moduli, è in resina da incasso, con grado di protezione IP40, conforme alle norme CEI 23-49 e 23-51.

Il quadro dell'appartamento è così composto:

n.1 interruttore magnetotemico $I_n = 32A$, $I_{cc} 6000A$, curva B;

n.9 interruttore magnetotemico - differenziale $I_n = 6A$ a $I_n=16A$, $I_{cc} 4500A$; curva C, $I_{dn} 30mA$, classe A;

n.1 scaricatore SPD.

Distribuzione

L'impianto interno alle abitazioni è stato organizzato con due linee prese e due linee luci. Saranno inoltre, previste una linea dedicata ai fancoil ed alla caldaia, ed una dedicata alla possibile installazione di una pompa di calore, per quest'ultima linea si è effettuato un dimensionamento atto a garantire un assorbimento di almeno 3kW di picco, individuando una sezione dei cavi di $2 \times 4mmq + T$, una linea per la domotica e una riserva.

Dal centralino posto sotto al misuratore partirà una linea per l'alimentazione di un sottoquadro "cantinola", installato nel relativo locale di pertinenza dell'alloggio, situato al piano interrato. Il centralino della cantinola prevederà due linee, una per le luci ed una per le prese, controllate da due interruttori magnetotermici differenziale con $I_n = 6A$ e $I_n=16A$, $I_{cc} 4500A$; curva C, $I_{dn} 30mA$, classe A.

I circuiti delle prese hanno dorsali con sezioni $2 \times 4mmq + T$ ed i singoli utilizzatori saranno alimentati con cavi $2 \times 2,5mmq + T$. In linea con le più recenti raccomandazioni in materia di riduzione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, dovrà evitarsi, per quanto possibile, di porre tracciati dei cavi elettrici in prossimità dei letti. Nei grafici di progetto sono riportate le sezioni dei cavi adottate per le varie parti dell'impianto. La presa a spina esterna per l'alimentazione della caldaia e della eventuale chiller dovrà avere grado di protezione IP55. La suoneria alla porta d'ingresso all'appartamento sarà del tipo ad incasso a parete con trasformatore di alimentazione incorporato nel quadro elettrico. La suoneria avrà tensione di comando a 12V. Il supporto della scatola posizionata all'esterno dell'appartamento accanto alla porta d'ingresso dovrà contenere,

oltre al pulsante della suoneria, anche la targhetta luminosa per il cognome dell'utente. L'altezza minima alla quale dovranno essere posizionate le prese, non sarà inferiore a 30 cm dal pavimento; gli interruttori saranno posti a non più di 90 cm. di altezza. In corrispondenza di ogni deviazione di percorso e/o di derivazione dei cavi dovranno essere poste cassette di derivazione e di ispezionabilità. Ciò anche al fine di assicurare un'agevole sfilabilità dei cavi. Le dimensioni delle cassette di derivazione saranno stabilite in funzione del numero e della sezione dei conduttori che vi transitano. I coperchi dovranno essere fissati alle cassette con viti.

Le giunzioni dei cavi dovranno essere realizzate soltanto con morsetti rispondenti alle vigenti norme CEI, del tipo a cappuccio e potranno essere eseguite solo all'interno delle cassette di derivazione. Non sono ammesse giunzioni lungo la linea all'interno delle tubazioni.

Nei locali W.C., la distribuzione dell'impianto dovrà tener conto delle prescrizioni specifiche dettate dalle norme CEI.

All'interno degli stessi locali, inoltre, dovranno essere effettuati idonei collegamenti equipotenziali con le tubazioni dell'impianto idrico di carico e con le tubazioni dell'impianto di riscaldamento con morsetti e cavo equipotenziale da 6mmq di sezione in guaina in PVC, laddove sono presenti tubazioni metalliche.

I collegamenti equipotenziali e l'intera linea di terra di ciascun appartamento farà capo ad un "nodo" collegato senza soluzione di continuità al conduttore di protezione da 10mmq previsto per tutti gli alloggi.

IMPIANTO DI FORZA MOTRICE

L'impianto di forza motrice è essenzialmente costituito da prese tipo bipasso UNEL 10/16A 230V.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Protezione contro i sovraccarichi

La scelta dei dispositivi di protezione dal sovraccarico è stata fatta rispettando i dettami della norma 64-8 (art.433.2), secondo la quale le due condizioni fondamentali da verificare per una corretta scelta sono:

$$I_b \leq I_n \leq I_Z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1.45 I_Z \quad (2)$$

ove I_b = corrente di impiego;

I_Z = portata della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente di intervento del dispositivo di protezione.

E' importante osservare che il rapporto I_f/I_n per gli interruttori rispondenti alla norma CEI 23-3, viene fissato costante per tutte le tarature e pari a 1.45. Per gli apparecchi industriali, rispondenti alle norme CEI 17-5 il rapporto suddetto è invece variabile a seconda del valore della corrente nominale, ma è comunque sempre inferiore a 1.45.

Ne consegue che per interruttori costruiti secondo le norme, è sempre:

$$I_f \leq 1.45 I_Z$$

ne deriva pertanto che la scelta dell'interruttore automatico può essere fatta soddisfacendo unicamente la (1), essendo la (2) automaticamente verificata.

Nel nostro caso le suddette relazioni sono sempre verificate, pertanto le protezioni sono idonee per lo scopo prefissato.

Protezione contro i corto circuiti

Negli impianti elettrici <<devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotte nei conduttori e nelle connessioni>> (64-8 art.434.1)

I dispositivi idonei alla protezione contro i corto circuiti devono rispondere alle seguenti condizioni:

- a) avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Al fine di verificare tale condizione è necessario soddisfare, per ogni valore della corrente di corto circuito alla seguente condizione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (3)$$

Il termine I^2t è l'energia specifica passante dell'interruttore (integrale di Joule), il termine K^2S^2 rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico.

La (3) esprime chiaramente che se l'integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione non supera il valore K^2S^2 ammesso dal conduttore la protezione è assicurata, in quanto la temperatura del cavo si mantiene inferiore al valore massimo ammissibile (70 °C per cavi isolati in PVC e a 90 °C per cavi isolati in EPR).

La condizione che i dispositivi di protezione intervengano in tempo è stata verificata nelle condizioni peggiori e precisamente, nel caso di dispositivi di protezione magnetotermici, per guasto monofase immediatamente a valle del dispositivo di protezione e per guasto monofase all'estremità della condotta da proteggere.

BAGNI E DOCCE

In questi ambienti possono verificarsi condizioni di pericolo per le persone maggiori rispetto agli ambienti usuali (i lavabi o le piccole vasche non sono oggetto di tali prescrizioni).

Per prevenire i rischi elettrici è buona regola applicare le seguenti condizioni:

- Distanziare opportunamente gli apparecchi elettrici dalle zone molto umide o bagnate
- Adottare adeguati gradi di protezione contro la penetrazione dei liquidi
- Impiegare circuiti e apparecchi con opportune classi di isolamento
- Applicare collegamenti equipotenziali

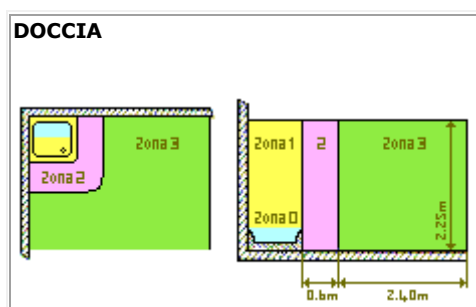
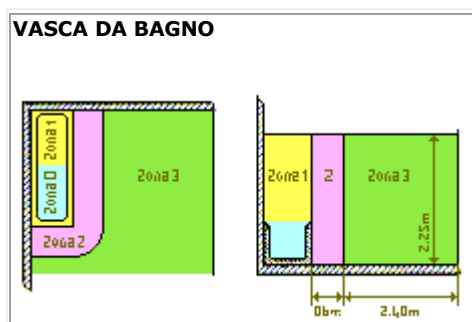
In questi locali le Norme CEI 64-8 definiscono delle zone ben precise entro le quali le installazioni elettriche e le apparecchiature vanno impiegate con i seguenti criteri:

Nella ZONA 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente dell'impianto elettrico.

Nelle ZONE 1 e 2 le prese a spina non possono essere installate.

Nella ZONA 3 non esistono limitazioni salvo che per le prese a spina; esse potranno essere installate solo se sarà soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- alimentazione singola tramite trasformatore di sicurezza
- alimentazione a bassissima tensione di sicurezza e protezione contro i contatti diretti mediante involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP2x
- protezione mediante interruttore differenziale con corrente di intervento $I_{t} \leq 30\text{mA}$.
-



I componenti dell'impianto elettrico devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPx4 - nelle zone 1 e 2
- IPx1 - nelle zone 3
- IPx5 - nei locali da bagno (zone 1, 2 e 3) per la cui pulizia è previsto l'uso di getti d'acqua, ad es. bagni pubblici

Per le prese a spina per le quali le norme non considerano la classificazione IPx1 si ammette di regola l'impiego del tipo ordinario per installazione incassata verticale.

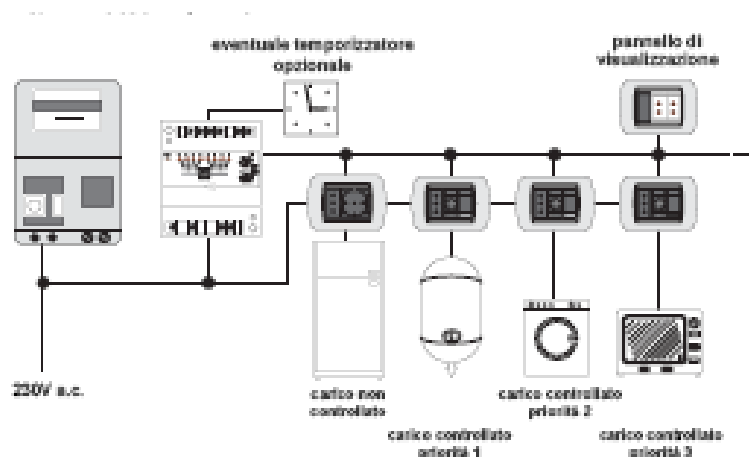
Nessuna presa a spina dovrà essere installata a meno di 0.60m dal vano della porta aperta di una cabina prefabbricata per doccia.

Per la sicurezza delle persone, prese a spina installate nella ZONA 3 non possono alimentare apparecchi utilizzatori che in qualche modo possono venire utilizzati nelle ZONE 2, 1 e 0.

INTEGRAZIONI SISTEMA DOMOTICO

GESTIONE DEI CARICHI

Per prevenire il blackout dovuti a sovraccarichi, si prevede un sistema intelligente funzionante con linea BUS che consente a mezzo di una centralina di gestione carichi, installata all'interno del centralino di appartamento (ingombro 4 moduli DIN), di pianificare il distacco del carico meno prioritario in caso di richiesta di potenza oltre quella consentita dal contratto con l'Ente erogatore, dando così la possibilità di evitare l'intervento del limitatore posto nel contatore. La programmazione e l'individuazione dei carichi che devono essere distaccati per primi, può essere lasciata all'utente del locale in quanto di semplice attuazione o si potrà decidere di realizzare una programmazione standard, modificabile in secondo momento, secondo le necessità dell'utente.



Il sistema è in grado di gestire la potenza disponibile da contratto ENEL (per esempio 6kW) prevenendo l'intervento della protezione termica del contatore ENEL come conseguenza di un sovraccarico causato dall'accensione contemporanea di più elettrodomestici. E' possibile inoltre

vincolare il funzionamento di alcuni elettrodomestici solo in determinate fasce orarie selezionate mediante un programmatore orario o settimanale esterno opzionale.

Ad ogni apparecchio da controllare sarà associato un attuatore gestito dalla centrale che permette di sconnettere e riconnettere il carico. Nell'esempio riportato nella figura soprastante, il forno, la caldaia e la lavatrice sono controllati tramite attuatori, mentre il frigorifero, per il quale non si vuole assolutamente interrompere il funzionamento, è collegato alla rispettiva presa, senza alcun attuatore. Al sopraggiungere di un sovraccarico verranno scollegati gli elettrodomestici per evitare l'intervento della protezione nel contatore ENEL. Gli apparecchi si sconnetteranno secondo un ordine di importanza stabilito mediante appositi configuratori numerati applicati nel retro degli attuatori. Nell'esempio riportato in figura il primo apparecchio che si sconnetterà sarà quello ritenuto meno importante dall'utente, cioè la caldaia, il cui attuatore avrà configuratore N°1; il forno è invece l'apparecchio controllato con maggior importanza (il rispettivo attuatore avrà configuratore N°3) che si scollegherà dopo la caldaia e la lavatrice.

E' comunque possibile per l'utente utilizzare un apparecchio sconnesso dalla centrale agendo direttamente sul pulsante presente sull'attuatore. In questo caso se permane la condizione di sovraccarico la centrale sconnetterà gli altri apparecchi. Al cessare della condizione di sovraccarico, la centrale provvederà a ripristinare il collegamento di tutti i carichi, a partire dall'ultimo scollegato.

ACCENSIONI LUCI SISTEMA IN DOMOTICA

Grazie all'alimentazione in bassa tensione, all'impiego di un doppino twistato ed al ridotto consumo dei dispositivi, il sistema in domotica permette di realizzare impianti elettrici anche complessi caratterizzati da ridotti livelli d'emissioni elettromagnetiche.

IMPIANTO A BUS

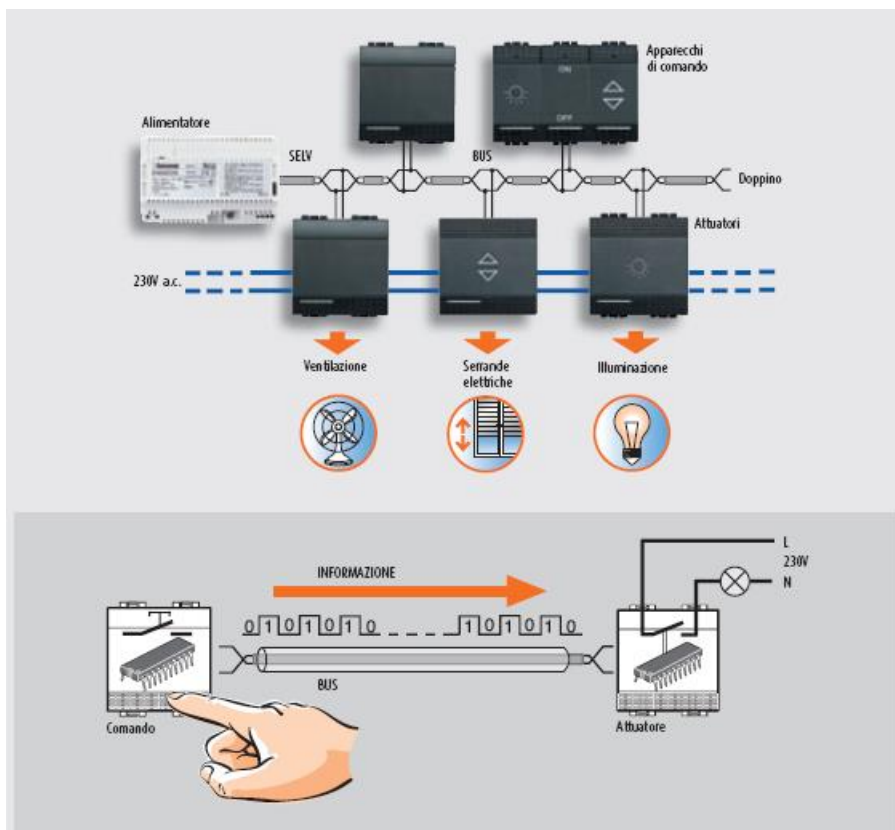
La soluzione ai problemi impiantistici attuali, è rappresentato dalle nuove tecnologie digitali che permettono di sostituire alle apparecchiature tradizionali, dei dispositivi "intelligenti" in grado di comunicare tra loro. Ogni dispositivo dispone infatti di un circuito intelligente che provvede sia all'elaborazione dell'informazione che all'invio della stessa agli altri dispositivi.

Il mezzo di trasmissione delle informazioni tra i vari dispositivi è denominato BUS, ed è costituito in pratica da un doppino intrecciato che provvede contemporaneamente all'alimentazione e allo scambio delle informazioni tra i vari dispositivi connessi in parallelo.



APPARECCHI DI TIPO DIGITALE

Un impianto a BUS è caratterizzato da dispositivi intelligenti collegati fra loro mediante una linea di segnale (BUS) dedicata sia allo scambio delle informazioni che al trasporto della tensione di alimentazione. Il supporto fisico che presiede alla connessione ed all'alimentazione è costituito generalmente da un cavo a coppie ritorte e non schermato al quale sono connessi in parallelo tutti i dispositivi del sistema a BUS. I dispositivi attuatori, cioè preposti al controllo dei carichi, sono connessi oltre che alla linea BUS, anche alla linea di potenza 230V a.c. per l'alimentazione dei carichi stessi. Ogni dispositivo connesso al sistema è dotato di circuito di interfaccia e di una propria intelligenza (costituita da un microprocessore programmato) per mezzo del quale il dispositivo è in grado di riconoscere l'informazione a lui destinata ed elaborarla per realizzare la funzione desiderata. Dal punto di vista fisico e funzionale però i dispositivi a BUS non si differenziano dai dispositivi tradizionali. L'utente per accendere una lampada dovrà agire sempre su un tasto che, nel caso di un dispositivo a BUS, attiva il dispositivo di comando all'invio di un segnale digitale diretto all'attuatore connesso alla lampada.



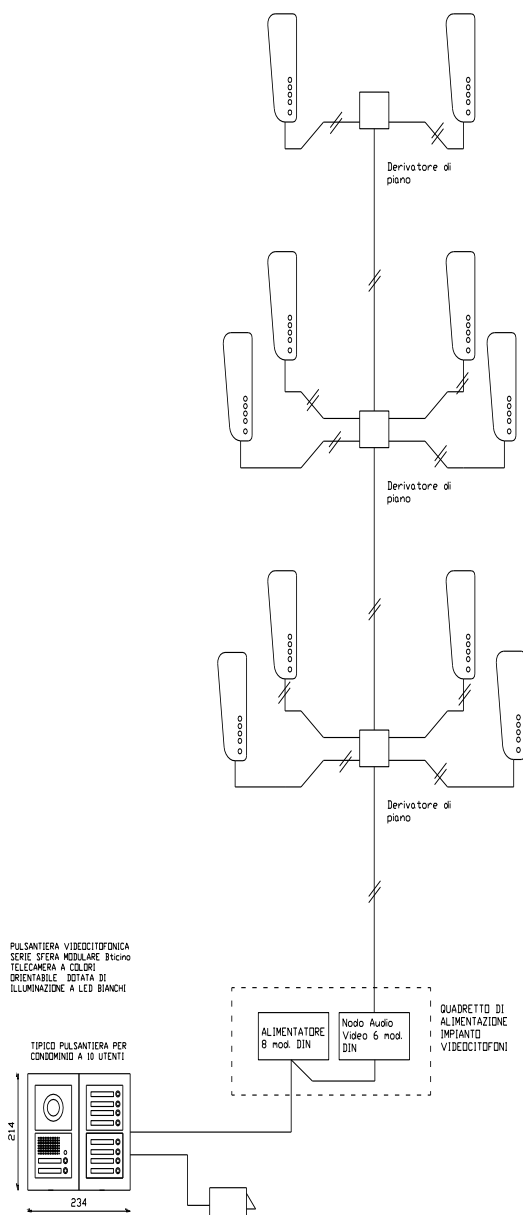
PREDISPOSIZIONE IMPIANTO ANTINTRUSIONE

E' prevista la predisposizione per l'impianto antifurto, che consiste nella posa delle sole tubazioni, tali tubazioni sono di diametro $\varnothing 20$ e conterranno un cavo twistato del tipo di quello impiegato per i comandi luce. La tubazione viaggerà parallelamente a quella prevista per l'impianto di illuminazione, raggiungendo un numero adeguato di posizioni per l'installazione dei sensori IR di rilevamento di presenza persona, la centrale di allarme (questa sarà contenuta in una cassetta da incasso 503), l'inseritore e la sirena. Tutti i dispositivi che compongono il sistema sono connessi in parallelo con due soli fili, rappresentati da un doppino telefonico per mezzo del quale si distribuisce l'alimentazione elettrica e si veicolano le informazioni tra i dispositivi. L'utilizzo di un solo telecomando e di chiavi transponder codificato in modo automatico tra milioni di combinazioni e la possibilità di suddividere la casa fino a 4 zone indipendenti rendono il sistema

molto semplice e flessibile. E' quindi possibile, ad esempio, proteggere i locali attivando la zona perimetrale (porte e finestre) e nel contempo muoversi per casa in tutta libertà.

IMPIANTO CITOFOONICO

Gli impianti citofonici sfruttano la medesima tecnologia digitale a BUS degli impianti Automazione e Antifurto. Indipendentemente dal numero di chiamate, dalla complessità dell'impianto e dalle prestazioni fornite, tutti i dispositivi sono, infatti, collegati in parallelo su un BUS a 2 fili e configurati per far sì che ogni chiamata citofonica sia codificata e indirizzata solo al rispettivo posto interno citofonico. L'assenza del cavo coassiale per il segnale video semplifica il lavoro di installazione, per una eventuale futura implementazione di un impianto videocitofonico evitando l'impiego di altri dispositivi e circuiti di conversione.



IMPIANTO ANTENNE TV

Si prevede la realizzazione, per ogni blocco scala, di un sistema centralizzato di captazione dei segnali televisivi, composto da antenne terrestri e parabola satellitare. In ogni alloggio saranno installate le normali prese TV ed anche una presa satellitare, di cui l'utente potrà servirsi provvedendo in proprio all'acquisizione del decoder. Questa configurazione impiantistica risponde all'esigenza di evitare la proliferazione di antenne sulle coperture.

L'impianto dovrà essere conforme alle norme CEI EN 50083-2, 61000-3-2, 61000-3-3, 60065 e dovrà essere rispondente ai requisiti essenziali delle direttive 89/336/CEE e 72/23/CEE.

Per ciascun corpo scala dovranno essere installate un'antenna satellitare + un antenna terrestre per la copertura delle frequenze VHF (1) e UHF (2).

La parabola dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche principali:

diametro	materiale	Guadagno	Rapporto F/D	supporto
100 cm	alluminio	39,7 dB	0,66	doppio fuoco

La parabola sarà fissata sulla copertura idoneamente staffata a muro, ovvero sul piano della copertura stessa tramite specifico basamento metallico. Questo, a sua volta, dovrà essere fissato saldamente su un massetto di idoneo spessore. In tal caso si avrà cura di interporre uno strato di “tessuto non tessuto” in poliestere, ricoperto da un ulteriore strato di linoleum, a protezione delle membrane impermeabili.

Il segnale digitale raccolto dall'antenna parabolica viene inviato ad un miscelatore multiswitch ove convergono, dopo opportuna amplificazione, i segnali provenienti dalle antenne terrestri.

Quest'ultime sono costituite da:

- antenna VHF a quattro elementi per la “banda 1”, $61 \div 68$ MHz (canale italiano B ed europeo E4);
- antenna UHF a dieci elementi per la “banda 4”, $470 \div 606$ MHz (canali E21 \div 37);
- antenna UHF a dieci elementi per la “banda 5”, $606 \div 862$ MHz (canali E38 \div 69).

Dal suddetto miscelatore saranno derivati i cavi di antenna che, attraverso il cavedio nel vano scala, giungeranno ai rispettivi alloggi.

Qui, con l'impiego di un demiscelatore si alimenterà la presa satellitare e la linea per le prese “terrestri”.

L'antenna terrestre sarà installata su palo telescopico opportunamente fissato sulla copertura. Le caratteristiche meccaniche del sostegno previsto in progetto sono tali da assorbire, con l'ausilio di tenditori d'acciaio, le sollecitazioni dovute ai momenti flettenti delle tre antenne in presenza di vento a 120 Km/h.

Tutti i sostegni dovranno essere collegati all'impianto di terra. I segnali forniti sono ampiamente sufficienti ad alimentare le prese previste in progetto, ma è di fondamentale importanza la qualità del cavo che deve essere di ottima fattura e possedere un'attenuazione max pari a 30 dB a 2150 Mhz.

RETE DI TERRA

In conformità alla normativa vigente, gli edifici saranno dotati di una rete di terra per la protezione contro le tensioni di contatto diretto e indiretto (CEI 64-8). Tale impianto, in caso di guasto delle apparecchiature o delle utilizzazioni o per difetto di isolamento del conduttore, assicurerà una tensione di contatto contenuta entro il limite massimo ammissibile di 50 volt, così come richiesto dalla vigente normativa C.E.I. (Comitato Elettronico Italiano).

E' stato previsto per ciascun edificio un anello formato da una treccia di rame nudo da 35mm² interrata e ad intimo contatto con il terreno.

Per ridurre ulteriormente il valore della resistenza di terra sono stati inseriti dispersori infissi nel terreno, di acciaio zincato a croce da 1,5m di lunghezza ubicati nei relativi pozzetti senza fondo e con l'estremità superiore ad almeno 0,50m sotto il livello del suolo. Sono altresì da collegare alla rete di terra le armature delle fondazioni degli edifici, avendo cura di realizzare le giunzioni con piattine di acciaio zincato. Sui chiusini dei pozzetti di terra dovrà essere apposto il simbolo della messa a terra ed il numero progressivo dei picchetti. I chiusini dovranno essere del tipo carrabile.

Il valore della resistenza di terra degli impianti così realizzati dovrà essere coordinato con gli interruttori differenziali di quadro, secondo la relazione $R_t = 50 \text{ V}/I_d$, dove I_d è la corrente differenziale di intervento, pari a 30mA.

Al conduttore principale di terra vanno collegati:

- le tubazioni provenienti dalla rete pubblica idrica a valle dei contatori o di giunti dielettrici;
- i ferri di armatura del calcestruzzo a livello delle fondamenta;
- i collettori in rame posti nei locali ospitanti i misuratori ENEL.

Al conduttore di protezione (PE) - montante di terra di distribuzione agli alloggi - vanno collegati:

- i poli di terra delle prese a spina;
- il morsetto di terra degli elettrodomestici fissi di classe 1;
- gli utilizzatori destinati ai servizi generali degli alloggi (ascensori, amplificatori TV, luci condominiali etc.);

- i collegamenti equipotenziali supplementari dei bagni se alimentati con tubazioni metalliche.

Per quanto concerne il coordinamento da adottarsi con gli interruttori differenziali per assicurare un'efficace azione di interruzione delle correnti di dispersioni conseguenti a guasti a terra, vanno adottate le seguenti sensibilità di intervento:

per l'appartamento $I_{dn} = 30\text{mA};$

per i servizi generali delle parti comuni interne agli edifici $I_{dn} = 30\text{mA};$

per l'ascensore $I_{dn} = 30\text{mA}.$

La distribuzione agli alloggi dell'impianto di messa a terra ha origine da un collettore principale di terra, costituito da una barra posta nel locale contatori ENEL, all'origine del montante, ad essa si devono collegare il conduttore di terra, il conduttore di protezione montante ed i conduttori equipotenziali principali.

Il conduttore di protezione, di sezione pari a 16mmq, è unico per tutte le unità immobiliari e dovrà essere installato in proprio tubo di protezione con cassette di derivazioni esclusive ed individuali e morsetti di tipo "passante" che non comportano l'interruzione della montante.

Dati di progetto

Protezione dai contatti indiretti

Il sistema elettrico di riferimento è del tipo TT; pertanto in caso di guasto franco a terra la norma impone la condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50V \text{ in condizioni ordinarie}$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore R_t e del conduttore di protezione R_{pe} ;

I = corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione;

50= valore limite di tensione oltre il quale il dispositivo di protezione deve intervenire entro il tempo definito dalle norme di prodotto CEI EN 61008-1, 61009-1, 60947-2 APP.B, comunque inferiore a 500 ms.

Conduttori di protezione ed equipotenzialità

Lungo i percorsi delle reti elettriche, entro apposite canalizzazioni, dovranno essere posati i seguenti conduttori in cavo unipolare *FS17* giallo/verde:

- ✓ di sezione pari a 16mm^2 dalla consegna dell'E.E. al Quadro Generale e da questo ai Quadri di Settore e/o direttamente alle utenze, ove richiesto;
- ✓ di sezione pari a 6mm^2 per la connessione equipotenziale delle masse estranee;
- ✓ di sezione pari a quella massima di fase, nei tratti di terminazione alle utenze;

Impianto di Messa a terra

Come già riportato precedentemente si realizzerà un impianto generale di terra che assicurerà in caso di guasto delle apparecchiature o delle utilizzazioni o per difetto di isolamento del conduttore, una tensione di contatto contenuta entro il limite massimo ammissibile di 50 volt, così come richiesto dalla vigente normativa C.E.I. (*Comitato Elettronico Italiano*).

La rete generale di terra da installare sarà così composta:

Collettore generale di terra

Sarà costituito da una corda in rame nuda di sezione 35mm^2 , interrata ad una profondità non inferiore a 80/100cm, seguendo lo sviluppo perimetrale del complesso.

Lungo il percorso il collettore sarà integrato da puntazze disperdenti costituite in acciaio zincato a croce di lunghezza 1.5m, alloggiati in appositi pozzetti di ispezione di materiale cementizio.

Il collegamento tra il collettore di terra ed il Quadro Generale dell'impianto elettrico sarà effettuato con l'interposizione di una morsettiera generale di terra per consentire l'esecuzione delle misurazioni e la connessione delle masse estranee quali, ad esempio:

- ✓ armature metalliche delle strutture in c.a. del fabbricato
- ✓ condotte metalliche per l'impianto idrico
- ✓ condotte metalliche per l'impianto di riscaldamento
- ✓ antenne per la ricezione e la trasmissione elettromagnetica

Il valore ohmico della rete disperdente sarà tale che coordinato con le protezioni a monte dei circuiti elettrici garantirà il valore di sicurezza della tensione di contatto (50 V).

Per la verifica di ciò, al termine dell'installazione, sarà effettuata la misurazione sia della resistenza di terra totale e sia delle tensioni di contatto e di passo.

Conduttori di protezione

Dal collettore di terra del Quadro Generale saranno derivati i conduttori di protezione che costituiranno la rete protettiva interna per tutte le apparecchiature elettriche.

Il tipo e la sezione dei conduttori di terra sono indicate sul progetto esecutivo e sulle planimetrie allegate.

Conessioni

Le connessioni da realizzare tra i conduttori di protezione e le apparecchiature elettriche da proteggere dovranno essere eseguite con capicorderia terminale regolamentare, avente superficie di contatto sufficiente ed adeguata alla sezione dei conduttori stessi.

Tali capicorda devono essere in materiale inossidabile per garantire la stabilità nel temp

Esempio di schema di impianto di terra -2

LEGENDA

- DA = Dispersore intenzionale (e/o dispersori di fatto)
- CT = Conduttore di terra
- EQP = Conduttore equipotenziale principale
- EQS = Conduttore equipotenziale supplementare
- PE = Conduttore di protezione
- MT = Collettore (nodo) principale di terra

