



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO DI RISANAMENTO CONSERVATIVO DI N. 6 ALLOGGI SITI IN VIA CERON civ. 38

IMPORTO COMPLESSIVO: € 675.000,00

N° Progetto

Nome file
Progmecch Via Ceron.dwg

Data
Agosto 2021

LLPP EDP

2021/030

Elaborato

ERT

**RELAZIONE TECNICA
NORME TECNICHE**

scala 1:100

Progettisti

Ing. Arch. Fabiana Gavasso
Arch. Fabio Agostini
Dott. Arch. Fabiola Rigon
Ing. Pavan Stefano

Rup

Arch. Stefano Benvegnu'

Capo Settore

Ing. Emanuele Nichele

Progettista degli Impianti

Coordinatore della sicurezza

RELAZIONE TECNICA

PREMESSA:

La presente relazione descrive le opere elettriche da realizzare nell'ambito del progetto di manutenzione straordinaria alloggi ERP - Messa a norma degli impianti del Fabbricato di n. 8 alloggi sito in via Ceron, 38 - Padova.

Le opere da eseguire, con riferimento agli impianti elettrici, sono le seguenti:

- ♦ impianti elettrici e speciali (televisivo, videocitofono, chiamata e telefonico) all'interno dei singoli appartamenti;
- ♦ impianti elettrici condominiali (strutture montanti di energia e impianti speciali alle singole unità, illuminazione e forza motrice degli spazi comuni);
- ♦ impianto generale di terra ed equipotenziale;
- ♦ impianti elettrici aree esterne (illuminazione e impianto videocitofono)

Gli impianti vengono qui descritti in modo sintetico senza caratteristiche tecniche e dimensionali delle apparecchiature che saranno rilevabili negli altri elaborati di progetto.

DATI DI PROGETTO

I contatori dell'energia elettrica sono collocati al piano terra di ogni singola palazzina, in prossimità dell'ingresso, entro apposita nicchia.

Le caratteristiche della fornitura di energia elettrica sono le seguenti:

Contatori utenze comuni:

Impianto alimentato in BT dalla rete Enel

- | | |
|--|----------------------------|
| ♦ Categoria del sistema: | I [^] |
| ♦ Sistema di alimentazione: | TT |
| ♦ Tensione di alimentazione: | 220V |
| ♦ Potenza massima: | 6,6 kW |
| ♦ Frequenza di alimentazione: | 50Hz |
| ♦ Corrente di corto circuito presunta nel punto consegna Enel: | I _{cc} =4.5 - 6KA |

Contatori appartamenti:

Impianto alimentato in BT dalla rete Enel

- | | |
|--|----------------------------|
| ♦ Categoria del sistema: | I [^] |
| ♦ Sistema di alimentazione: | TT |
| ♦ Tensione di alimentazione: | 220V |
| ♦ Potenza massima: | 3,3 kW |
| ♦ Frequenza di alimentazione: | 50Hz |
| ♦ Corrente di corto circuito presunta nel punto consegna Enel: | I _{cc} =4.5 - 6KA |

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Tutti i materiali forniti e posati in opera, dovranno essere adatti allo scopo, con caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio, senza difetti di fabbricazione, delle Marche e/o Case Costruttrici in possesso dei requisiti tecnici professionali adatti e potranno pervenire dalle località che l'installatore riterrà di sua convenienza, purché siano rispondenti alle Norme Tecniche.

I materiali dovranno possedere il Marchio Italiano di Qualità, e/o di analoghi Enti riconosciuti di paesi della Comunità Europea, deve essere garantita la loro rispondenza alle rispettive norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL vigenti e essere marchiati "CE." La direttiva 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico di bassa tensione. Il costruttore dovrà quindi fornire tutta la documentazione tecnica con i riferimenti alle norme armonizzate o equiparate, ed apporre il marchio CE.

tubazioni di protezione dei conduttori:

- in PVC flessibile tipo pesante per posa sotto intonaco a norma CEI 23-14, CEI EN50086-2-3
- in PVC rigido del tipo pesante per posa in vista, a norma CEI 23-8, CEI EN50086-2-1
- in acciaio zincato non filettabile a norma CEI 23-25
- in PVC rigido del tipo pesante per posa interrata a norma CEI 23-8

scatole di derivazione:

- in PVC autoestinguente con grado di protezione a norma CEI 70-1

prese e spine:

- spine e prese per usi industriali a norma CEI 23-12 e IEC 309

cavi:

- unipolari isolati in PVC a norma CEI 20-20, 20-22 e CEI 20-35 (tipo H o N07V-K)
- cavi con guaina in PCV isolati con gomma CEI 20-13 e 20-22 II (tipo FG7OR)

dispersore di terra:

- corda in rame nudo da 35 mm²
- piatto in FeZn da 30x3 mm
- dispersore verticale a croce in FeZn da 1,5 m

sistema portacavi:

- canale metallico e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi a norma CEI 23-31

interruttori automatici:

- interruttori scatolati e sganciatori accessori a norma IEC 947-2
- interruttori automatici magnetotermici uso domestico e similare, CEI 23-3 e CEI 17-5
- interruttori differenziali senza sganciatore di corrente uso domestico e simile CEI 23-18

apparecchi di comando serie civile componibile:

- apparecchi di comando non automatici per installazione fissa da esterno, CEI 23-9

corpi illuminanti:

- apparecchi autonomi per illuminazione di emergenza, CEI 34-22 ed IEC 60-598
- apparecchi generici per interno con grado di protezione minimo IP55

quadri:

- quadri elettrici a norma CEI 17-13/1
- apparecchiature prefabbricate con involucro metallico e tensione a 1 a 52kV, CEI 17-6 (IEC 298)
- interruttori di manovra ed interruttori di manovra/sezionatori 1-52kV, CEI 17-9 (IEC 17-9)
- prescrizioni comuni per apparecchiatura di comando e manovra in alta tensione CEI 17-21 (IEC 694)

Rispondenza degli impianti alle normative vigenti

Gli impianti sono stati progettati in accordo alle normative CEI, nonché alle raccomandazioni ed alle disposizioni di legge con particolare riferimento a:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500 in corrente continua.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
CEI 81-1/IV ed.	Protezione di strutture contro i fulmini
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra.
CEI 17-45	Apparecchi di comando elettromeccanici
CEI 17-13/EN 60439	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione.

ed inoltre a:

D.M. 37/08	Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici
D.Lg. 81/08	Testo unico sulla sicurezza del lavoro

Raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica
Raccomandazioni degli organi competenti dei Vigili del Fuoco

L'impianto è stato studiato tenendo presente la legge nr. 105 del 08.03.1949 riguardante la normalizzazione delle tensioni e la legge nr.1745 del 07.12.1942 riguardante la unificazione delle frequenze.

CONDUTTORI

Saranno utilizzati conduttori uni-multipolari non propaganti l'incendio tipo N07V-K e FG7OR.

La sezione dei conduttori dei vari circuiti sarà dimensionata in modo che la densità di corrente non superi quella riportata dalle relative tabelle C.E.I.-U.N.E.L. e dalle norme C.E.I. 64/8 e che la caduta di tensione sia inferiore al 4 %.

In ogni caso la sezione minima utilizzata sia per i circuiti luce che forza motrice sarà di 1,5 mmq.

COLORAZIONE DEI CONDUTTORI

La colorazione dei conduttori dovrà rispettare le prescrizioni riportate dalla norma C.E.I. 64/8 e dalla tabella C.E.I.-U.N.E.L. 00722 e comunque, dovrà rispondere a quanto di seguito precisato:

- Conduttori di fase – nero, grigio, marrone (per quanto possibile).
- Conduttori di neutro – blu.
- Conduttori di terra o di protezione – giallo/verde.

CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

Gli impianti in generale saranno protetti contro contatti diretti mediante idonei isolanti e segregazione delle parti attive (laddove non è richiesta una protezione maggiore dovrà comunque essere previsto un grado di protezione minimo IPXXB), e contro i contatti indiretti mediante utilizzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale di taratura adeguata.

DERIVAZIONI

Le derivazioni dei montanti saranno eseguite all'interno di scatole di derivazione incassate a muro o da esterno, mediante morsetti metallici isolanti a mantello aventi grado di protezione minimo IP20.

ACCESSORI E MATERIALI

Tutti i materiali e i componenti elettrici utilizzati dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme ed essere certificati mediante marchio I.M.Q o equivalente.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza è ottenuta con lampade al neon del tipo autoalimentato.

Saranno installate secondo quanto riportato nella tavola grafica e in particolare nella zona pianerottolo dei vari piani e all'interno di ogni singolo appartamento in modo da poter garantire un livello di illuminamento minimo di 5 lux per tutto il tempo necessario all'evacuazione del personale dai locali stessi.

IMPIANTO TELEVISIVO

Nell'edificio sarà realizzato un impianto centralizzato di antenna televisiva e satellitare per la ricezione e la distribuzione ai singoli appartamenti del segnale.

Gli elementi principali dell'impianto sono:

- ◆ antenna VHF per banda 3 a 6 elementi in lega di alluminio;
- ◆ antenna UHF direttiva a larga banda a 42 elementi in lega di alluminio;
- ◆ antenna parabolica completa di convertitore universale LNB a 4 uscite H/V separate;
- ◆ centralino a larga banda ad amplificazione UHF e VHF separate;
- ◆ multiswitch con 4 ingressi SAT +1 ingresso TV e 4/8/12 uscite;
- ◆ cavo coassiale (per la realizzazione della linea montante e distributrice) adatto per impianti tradizionali e satellitari;

Le linee montanti saranno collocati all'interno delle tubazioni in PVC incassate a parete.

IMPIANTO VIDEOCITOFONICO

Nell'edificio sarà realizzato un impianto videocitofonico a colori che consentirà la comunicazione con le singole unità interne a partire dal posto esterno, collocati sul portone di ingresso, e l'azionamento dell'elettroserratura del portone di ingresso.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La linea principale in partenza dal quadro ingresso ENEL e tutti i circuiti in partenza dal centralino generale e dai sottoquadri saranno protetti contro le sovracorrenti mediante interruttori magnetotermici di portata adeguata (vedi schemi elettrici allegati); tutti gli accessori e le apparecchiature elettriche (prese a spina, interruttori ecc.) saranno protette per la loro portata.

In particolare la protezione contro i sovraccarichi dei circuiti elettrici sarà attuata così come prescritto dalla Norma C.E.I. 64/8:

$$\begin{aligned} I_b &< I_n < I_z \\ I_f &< 1.45 < I_z \end{aligned}$$

dove

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione;

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata del conduttore

Per la protezione contro i cortocircuiti si avrà:

$$(I^2 \times t) < K^2 \times S^2$$

dove

$(I^2 \times t)$ = integrale di Joule

S = sezione del conduttore;

K = coefficiente che dipende dal tipo di cavo.

La protezione contro il sovraccarico e il cortocircuito dovrà essere prevista all'inizio di ogni condotta.

Il potere d'interruzione dei vari interruttori generali dislocati nel quadro generale del utenze comuni e dei singoli appartamenti dovrà essere superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione ipotizzata di 4,5 - 6KA . (Fornitura in BT)
Tutti gli interruttori saranno provvisti di idonea targhetta indicatrice.

PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Una volta determinata la sezione e il tipo di cavo utilizzato, occorre verificare il coordinamento con il dispositivo di protezione (che nel nostro caso sarà un interruttore automatico che si assume in contemporanea alla protezione contro il sovraccarico e contro i corto circuiti).

Abbiamo visto che affinché il cavo risulti protetto dai sovraccarichi, devono essere verificate le relazioni.

$$I_b < I_n < I_z \quad I_f < 1,45 I_z$$

Nota: Se $I_n < I_z$ la relazione $I_f < 1,45 I_z$ è sempre verificata

Per la protezione contro i corto circuiti, l'interruttore deve possedere:

- 1) un potere nominale d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato;
 - 2) una caratteristica di intervento atta ad impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto la massima consentita.
- Ciò coincide con la verifica della relazione:

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

- sul punto più lontano della condotta al quale corrisponde la minima corrente di corto circuito (I_{ccmin})
 - sul punto iniziale al quale corrisponde la massima corrente di corto circuito (I_{ccmax})
- Utilizzando le curve sperimentali riportanti l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore ($I^2 t$) ed intersecando con la curva $K^2 S^2$ del cavo, si possono ricavare i valori di I_{ccmin} (I_a) e di I_{ccmax} (I_b)

Per cui avremo che la corrente di corto circuito che si viene ad instaurare nel punto più lontano deve essere almeno superiore a I_a .

$$I_{ccmin} \geq I_a$$

Mentre la corrente di corto circuito franco interruttore (I_{ccmax}) non dovrà essere superiore ad I_b .

$$I_{ccmax} \leq I_b$$

Tutte le nostre linee sono protette da interruttori con relè magnetotermico. La protezione termica della linea è sufficiente a garantire la protezione contro i corto-circuiti a fondo linea.

IMPIANTI NEI LOCALI ADIBITI A BAGNI E DOCCIE

Le Norme CEI 64-8 Variante V1, stabiliscono precisi provvedimenti protettivi supplementari da adottare nei bagni e nelle docce per evitare pericoli di folgorazioni dovuti sia a contatti diretti che indiretti.

I locali da bagno e per doccia sono divisi in 4 zone pericolose. Al di fuori di dette zone, l'ambiente deve considerarsi ordinario anche se interno al locale da bagno.

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico.

Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua.: E possibile inoltre installare altri utilizzatori fissi purché alimentati a bassissima tensione di sicurezza con tensione nominale non superiore a 25 V e grado di protezione non inferiore a IP24. Sono ammesse le sole condutture di alimentazione degli utilizzatori qui ubicati, che devono avere isolamento equivalente alla classe II in tubi non metallici ed essere incassate, salvo l'ultimo tratto in prossimità dell'utilizzatore.

Nella zona 2 si possono installare oltre che agli utilizzatori possibili nella zona 1, anche apparecchi illuminanti fissi, di classe II e grado di protezione non inferiore a IP24. In questa zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione (interuttori, prese, scatole di derivazione, etc..).

Nella zona 3 si può realizzare un impianto ordinario con condutture incassate in tubi non metallici aventi isolamento equivalente alla classe II. I componenti elettrici devono avere grado di protezione minimo IP21, con la sola eccezione delle prese a spina e degli apparecchi di comando incassati nelle pareti verticali che possono avere grado di protezione IP20.

Le prese a spina sono ammesse solo se:

- Sono alimentate a bassissima tensione di sicurezza.
- Sono alimentate singolarmente tramite un trasformatore di isolamento.
- Sono protette a monte tramite un differenziale ad alta sensibilità con I differenziale 30mA.

Tutte le masse estranee suscettibili di introdurre potenziali di terra, devono essere collegate ad un conduttore equipotenziale avente sezione non inferiore a 2,5mmq se prevista una protezione meccanica , 4mmq se non protetto.

Sono da collegare in equipotenziale le tubazioni dell'acqua calda, dell'acqua fredda, del gas, degli scarichi, dei termosifoni.

A tal fine non è necessario che ad ogni componente della tubazione sia collegato in equipotenzialità, ma è sufficiente effettuare un solo collegamento nei punti suscettibili di introdurre potenziali pericolosi.

IMPIANTI DI MESSA A TERRA PER SISTEMI DI ALIMENTAZIONE DI PRIMA CATEGORIA, CON METODO DI COLLEGAMENTO A TERRA TT

In questi impianti viene utilizzato per il nodo di collegamento a terra il sistema TT, che si ha quando le masse dell'impianto utilizzatore sono collegate ad un impianto di terra distinto da quello del collegamento a terra del punto (in genere il neutro) del sistema di alimentazione

In tale sistema non è ammesso il collegamento dell'impianto di terra dell'utilizzatore al neutro, in quanto quest'ultimo potrebbe assumere tensioni pericolose.

Le parti di impianto che generalmente devono essere collegate a terra sono:

- Collegamento a terra di masse estranee
- Collegamento a terra di impianti particolari, quali Telecom, computer ecc.

L'impianto di terra deve essere realizzato seguendo le Norme CEI 64-8 parte 4.

Guida per l'esecuzione degli impianti di terra CEI 64-12.

IMPIANTO DI TERRA:

L'impianto di terra è costituito da dispersori a croce dim. 50x50x5 L=1500 mm come riportato nella tavola grafica di progetto.

CONDUTTORE DI TERRA:

E' il conduttore che collega il dispersore o i dispersori al collettore principale di terra e può essere:

a) Rivestito con isolante giallo/verde

b) Nudo ma non a intimo contatto con il terreno

Essi devono garantire la efficiente conducibilità, resistenza meccanica ed alla corrosione.

Sezioni convenzionali dei conduttori di terra

Vanno calcolate secondo i criteri usati per i conduttori di protezione previste dalle vigenti Norme CEI, rispettando comunque le seguenti sezioni minime.

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	calcolati in base al tipo di isolante, di conduttore e alla corrente di guasto	16 mmq rame 16 mmq ferro zincato ⁽¹⁾
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato ⁽¹⁾	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato ⁽¹⁾

(1) Zincatura secondo la norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente

RELAZIONE TRA LA SEZIONE DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE ED IL CONDUTTORE DI FASE

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S(\text{mm}^2)$	Sezione minima del conduttore di protezione $S_p(\text{mm}^2)$
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

VERIFICA DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA PER SISTEMI TT

La resistenza di terra deve essere inferiore di

$$R_t < U_t / I_a$$

Dove:

U_t Tensione totale di terra accettabile pari a

$$U_t = 50 \text{ V}$$

I_a Corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione,
pari a :

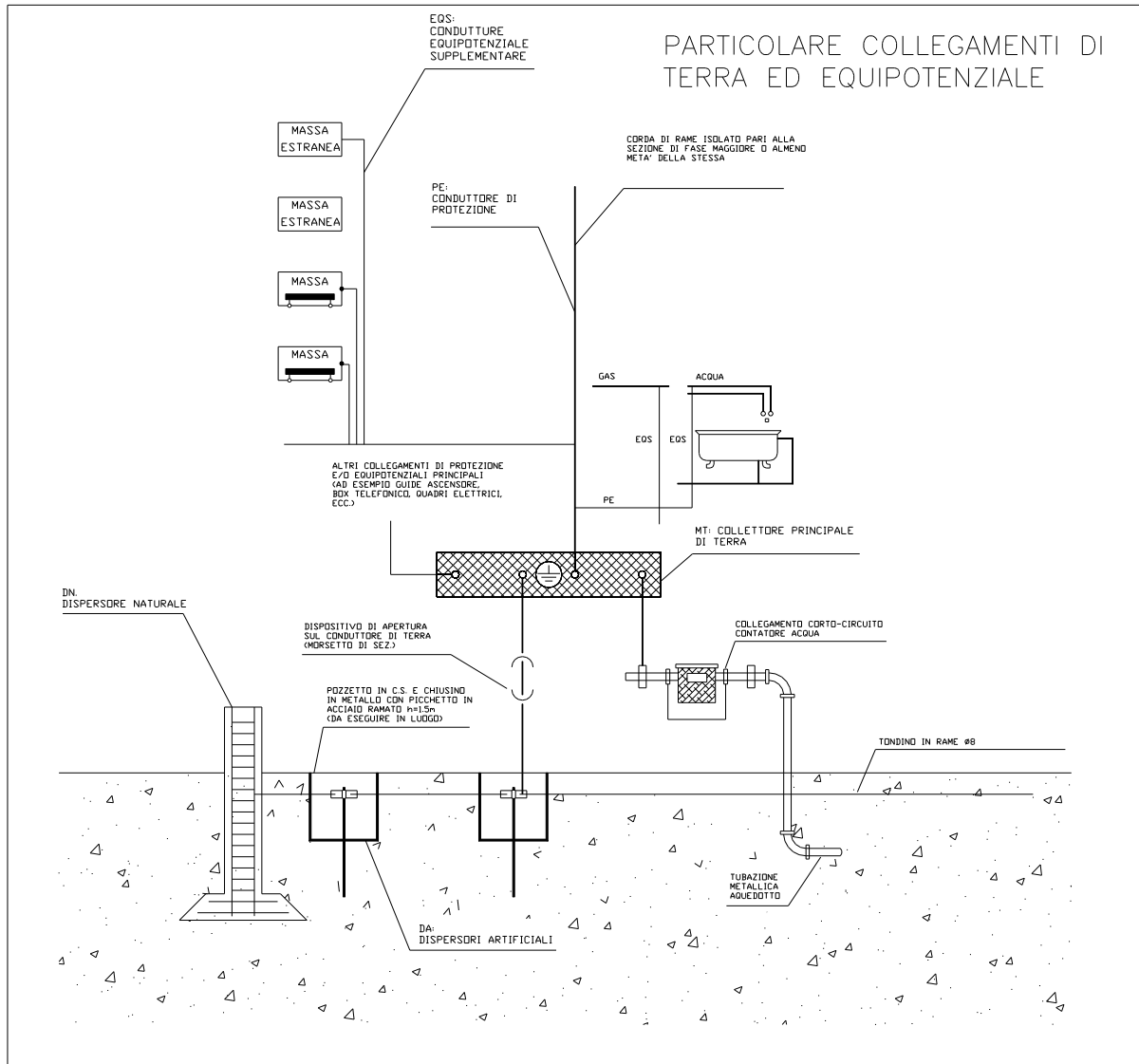
$$I_a = 1 \text{ A}$$

da cui il valore della resistenza di terra deve risultare inferiore di:

$$R_t < 50 / 1 = 50 \text{ } \Omega$$

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO DI UN IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra si sviluppa dal sistema disperdente esterno al fabbricato, da questo al collettore di terra generale posto nel locale contatori e da questo ad ogni singolo sottoquadro dell'edificio o utenza elettrica.



- i dispersori di terra costituiti da dispersori a croce in acciaio zincato da 1,5m.
 - il conduttore di terra destinato a collegare i dispersori tra loro e al collettore principale di terra, costituito da cavo in rame nuda da 35mmq;
 - dal collettore principale parte il conduttore di protezione che arriva a tutti gli apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti.
 - sono stati previsti inoltre dei collegamenti equipotenziali tra le masse metalliche.
- L'impianto di terra servirà in tal modo a garantire il buon funzionamento dei dispositivi di protezione differenziale per la protezione delle persone contro il rischio di contatti indiretti.

LIMITI DEL PROGETTO

Le installazioni da realizzarsi secondo le direttive dettate dal presente progetto, eseguito in ottemperanza alle norme CEI e alle disposizioni legislative vigenti, dovranno essere conformi alla "regola d'arte" .

Fatto salvo quanto sopra si declina la responsabilità, in caso di sinistri a persone o a cose derivanti da manomissioni all'impianto da parte di terzi, difetti di installazione o carenze di manutenzione e riparazione, ad ognuno per la propria parte, all'installatore, al Committente ed agli utenti. La dislocazione dei componenti facenti parte dell'impianto dovrà rispettare, oltre alle indicazioni proposte nelle planimetrie allegate, anche le eventuali proposte, vincolate dalle disposizioni che verranno suggerite dal Committente.

Pertanto eventuali modifiche e diverse dislocazione dei componenti facenti parte dell'impianto elettrico rispetto alle indicazione del presente progetto, dovranno essere verificate tramite prove strumentali e/o esami a vista per attestare la conformità dell'esecuzione secondo le normative vigenti. Tali modifiche dovranno essere aggiornate nelle tavole planimetriche del presente progetto.

Sarà compito degli utenti verificare periodicamente efficienza dei componenti facenti parte dell'impianto elettrico e dell'impianto di messa a terra in oggetto, al fine di mantenerli in perfetta efficienza.

Si fa presente inoltre che qualora venissero a mutare le destinazioni d'uso dei locali si dovrà verificare l'idoneità delle installazioni previste alla nuova situazione.

La presente relazione è parte integrante della tavola planimetrica e degli schemi unifilari allegati.