

- REGIONE PIEMONTE -
- PROVINCIA DI NOVARA -



COMUNE DI AGRATE CONTURBIA



NUOVO SPAZIO MENSA IN AMPLIAMENTO
ALLA SCUOLA ELEMENTARE RADICE LOMBARDI

PROGETTAZIONE DEFINITIVA / ESECUTIVA

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

B1

PROGETTAZIONE:

GAVINELLI ARCHITETTURA

28019 SUNO (NO) via Matteotti 7

Tel. +39 032285044

e-mail: info@gavinelliarchitettura.it

STUDIO ASSOCIATO G4

28010 AGRATE CONTURBIA (NO)

piazza Roma 1

Tel. +39 0322832372

e-mail: alece@libero.it

SOMMARIO

RELAZIONE TECNICA	2
<i>descrizione sommaria</i>	2
<i>esclusioni</i>	3
<i>dati di progetto</i>	3
<i>classificazione degli ambienti</i>	3
<i>dati del sistema</i>	3
<i>norme di riferimento</i>	3
<i>schemi topografici</i>	5
<i>coordinamento protezioni</i>	5
<i>protezione contro i contatti diretti</i>	6
<i>coordinamento ai fini della protezione contro i contatti indiretti</i>	7
<i>componenti elettrici e condutture</i>	7
<i>disposizione funzionale</i>	7
<i>schemi elettrici</i>	7
<i>disegni planimetrici</i>	7
<i>altre indicazioni</i>	7
 PRESCRIZIONI GENERALI RIGUARDANTI I CIRCUITI E I MATERIALI	 9
<i>indicazioni generali</i>	9
<i>Scelta del tipo di cavo</i>	10
<i>Protezione delle condutture</i>	10
<i>tubazioni e scatole di derivazione</i>	10
<i>carpenterie e quadri elettrici</i>	11
<i>interruttori</i>	12
<i>circuiti luci e corpi illuminanti</i>	12
<i>luci di emergenza</i>	12
<i>prese a spina</i>	12
<i>resistenza agli agenti esterni, gradi di protezione meccanica</i>	13
<i>impianto di messa a terra</i>	13
Conduttori di terra	14
Conduttori di protezione	14
Conduttori equipotenziali	14
Conduttori equipotenziali principali:	14
Conduttori equipotenziali supplementari:	14
Collettore o nodo principale di terra:	15
<i>esecuzione dei lavori</i>	15
<i>documenti facenti parte del progetto</i>	15
 <u>NOTE</u>	 16

RELAZIONE TECNICA

DESCRIZIONE SOMMARIA

Le opere da eseguire riguardano la realizzazione dell'impianto elettrico a servizio di nuove sale e servizi, dello stabile dove avrà sede la nuova mensa e scodellamento cibi, con locali accessori a servizio della Scuola Elementare Radice Lombardi del comune di Agrate Conturbia.

Si evidenzia che l'impianto elettrico, in questione dovrà garantire:

- 1) *possibilità di sezionamento e comando;*
- 2) *protezione contro i sovraccarichi;*
- 3) *protezione contro i corto circuiti;*
- 4) *protezione contro i contatti indiretti;*
- 5) *protezione contro i contatti diretti;*

L'impianto elettrico da realizzare risulterà costituito da:

- impianto di alimentazione prese;
- impianti di illuminazione interna;
- impianti per l'illuminazione di emergenza;
- collegamento all'impianto di messa a terra generale dello stabile;
- impianti accessori ed ausiliari.

La distribuzione risulterà essere derivata dal quadro elettrico della scuola esistente:

Sul quadro esistente verrà previsto un interruttore quadripolare magnetotermico a protezione della linea fino al Quadro elettrico Generale Ampliamento realizzato in materiale plastico all'interno dell'edificio, dal quale verranno servite le varie utenze, come specificato negli schemi elettrici allegati.

Si possono individuare i seguenti ambienti:

mensa
corridoio ingresso;
servizi - spogliatoi;
preparazione

ESCLUSIONI

Sono esclusi dal presente progetto.

- Gli impianti ausiliari quali antintrusione, rilevazione fumi, ecc..

DATI DI PROGETTO

L'attività risulta avere una superficie superiore a 200m², per cui ai sensi del DM 37/08 tutti gli impianti elettrici dell'edificio sono soggetti agli obblighi di progettazione.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Tutti gli ambienti facendo parte di un complesso scolastico possono essere considerati luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

Gli impianti elettrici dei servizi verranno previsti con grado di protezione adeguato considerando la possibile presenza di umidità e spruzzi d'acqua, saranno inoltre rispettate le prescrizioni relative alle installazioni nelle varie zone (0,1,2,...), previste dalla Normativa CEI 64-50 (UNI 9620)

DATI DEL SISTEMA

Gli impianti trarranno origine a partire dal Q.E.G. esistente e la nuova linea si attesterà poi sul nuovo Quadro Mensa

Gli impianti elettrici avranno i seguenti requisiti principali:

- distribuzione secondo le modalità previste per un sistema TT;
- sistema trifase con neutro;
- tensione nominale pari 230 -400 V (50 Hz);

La caduta di tensione massima ammessa sarà pari al 4 %.

NORME DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in conformità delle norme CEI ed alle leggi in materia vigenti, delle quali si riporta l'elenco delle principali.

Il presente elenco non è esaustivo, pertanto l'Installatore dovrà sempre fare riferimento alle prescrizioni normative e di legge, anche se non menzionate che rammentiamo essere:

- *Testo unico sulla sicurezza sui posti di lavoro*
- *DM 37/08*
- *D.M.I. del 20/02/1992*
- *DPR 577 del 29/07/82 (Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio);*
- *Legge 818 del 07/12/84 (NOP per le attività soggette alla prevenzione incendi);*
- *DM del 08/03/85 (Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del NOP di cui alla Legge 818 del 07/12/84);*

Il DM 37/08 richiede la realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte, ove questa è identificata nelle norme CEI, delle quali si ricordano quelle di principale consultazione:

CEI 11-1 (1965):	impianti elettrici - norme generali - (esclusi impianti utilizzatori);
CEI 11-17 (1981):	impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;
CEI 17- 5 (1978):	interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore ad 1 kV e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1,2 kV;
CEI 17-13 (1990):	apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri di B.T.);
CEI 23-3/8 (1991):	interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari;
CEI 64-8 :	impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore ad 1 kV in corrente alternata e a 1,5 kV in corrente continua;
CEI 11-8 :	impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (Impianti di terra).
C.E.I. 81-1	(Protezione di strutture contro i fulmini);

Tutti materiali utilizzati dovranno avere il marchio IMQ come prescritto dalla legge n. 791 del 18/10/1977.

Si richiamano inoltre le normative vigenti da applicare agli impianti quali ed emesse dai seguenti enti:

- norme e prescrizioni dell'E.N.E.L.;
- norme e prescrizioni dell'USSL e dell'Ispettorato del Lavoro;
- tabelle di unificazione U.N.I., C.E.I. e U.N.E.L.;
- norme e prescrizioni della Società Concessionaria dei Telefoni;

- norme e prescrizioni del locale Comando dei VV.F.

Per i componenti elettrici si faccia riferimento alle specifiche norme CEI che non vengono richiamate in quanto saranno oggetto di specifica indicazione da parte del costruttore dell'impianto in sede di dichiarazione di conformità (relazione circa la tipologia dei materiali, ecc.).

SCHEMI TOPOGRAFICI

Sono stati realizzati nelle tavole allegate al presente progetto.

COORDINAMENTO PROTEZIONI

Il coordinamento riguarda la protezioni contro le sovracorrenti ovvero corto circuiti e sovraccarichi.

La protezione contro i **sovraccarichi** sarà garantita dal rispetto della relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (CEI 64-8 par. 433.2).}$$

dove:

- I_b é il valore della corrente di impiego del circuito in Ampere;
- I_z é il valore della portata della conduttura in Ampere;
- I_n é la corrente nominale dell'interruttore in Ampere;

Le tarature degli interruttori e le sezioni dei conduttori sono indicate sugli schemi elettrici allegati.

La determinazione di I_z (portata conduttore) è avvenuta nel rispetto di tre condizioni:

- portata nominale definita come da IEC 364-5-523 (tipi di posa), la modalità di posa utilizzata per le nuove realizzazioni è C2 (tubi e canali in aria libera)
- portata nominale definita in funzione del tipo di isolamento del cavo (PVC o gomma);
- coefficiente di riduzione pari a 0,65 (si sono considerati attivi contemporaneamente al valore nominale quattro circuiti);

Per i **cortocircuiti** la norma CEI 64-8 prevede che la protezione della linea sia realizzata dal soddisfacimento delle seguenti relazioni:

$$1) \quad I_{cc} < I_{cn}$$

dove:

- I_{cc} é la corrente di corto circuito della linea;
- I_{cn} é la corrente di corto circuito dell'interruttore (potere di interruzione).

$$2) \int I^2(t) dt < K^2 S^2$$

dove:

- $I^2(t)$ rappresenta l'energia specifica passante lasciata transitare dal dispositivo di protezione;
- K é un coefficiente variabile in relazione al tipo di isolamento del cavo e precisamente:
 - 115 per i cavi in rame isolati in P.V.C.;
 - 135 per i cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica;
 - 145 per i cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica o polietilene reticolato.
- S é la sezione del cavo o dei conduttori in mm^2 .

Le due condizioni, la prima nel dominio delle correnti e la seconda delle energie, legano tra loro linea e interruttore. In pratica questo si traduce nello scegliere adeguatamente il potere di interruzione degli interruttori automatici che sarà minimo pari a 6kA per l'interruttore generale, mentre i cablaggi del quadro generale e gli interruttori di zona avranno un potere di interruzione minimo pari a 4.5kA per i circuiti fase - neutro. (potere d'interruzione idoneo in eccesso).

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere assicurata mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere, comunque intese a fornire una protezione totale.

Per quanto riguarda la protezione mediante isolamento delle parti attive è da considerarsi esclusivamente relativa a componenti elettrici costruiti in fabbrica (es. cavi e conduttori), con parti attive completamente ricoperte da isolamento rimovibile solo tramite distruzione, nel completo soddisfacimento delle relative norme.

Per la protezione mediante involucri o barriere, si dovranno invece inserire tutte le parti attive entro involucri contenitori o dietro barriere tali da assicurare il grado di protezione minimo IP XXB;

Le superfici superiori orizzontali degli involucri o barriere che siano a portata di mano (altezza inferiore a 2,5 m.), dovranno avere grado di protezione non inferiore ad IP XXD;

Barriere ed involucri dovranno garantire robustezza e stabilità strutturale nel tempo e risultare idonei alle condizioni di servizio prevedibili;

La rimozione di barriere od involucri, quando necessario, dovrà essere possibile solo con l'uso di chiave od attrezzo, oppure dopo la sicura interruzione dell'alimentazione alle parti attive.

COORDINAMENTO AI FINI DELLA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Trattandosi, di circuiti distribuiti secondo lo schema TT ed avendo previsto di utilizzare la protezione differenziale per ogni circuito, risulterà facile limitare a 50V la massima tensione di guasto. In particolare, vista l'estensione dell'impianto di dispersione da realizzare ed il tipo di terreno di posa, si stima che l'impianto di terra possa facilmente raggiungere un valore di R_a inferiore a 20 Ohm. Considerando previsto l'utilizzo di apparecchiature differenziali di sensibilità a scalare da 0,5 A sul generale sottocontatore fino a 0.03A, sui circuiti terminali si ottiene:

protezione $I_d=0.03 \text{ A}$ $R_a \leq 50/0.03$ $R_a \leq 1666\Omega$

dove I_d ed R_a hanno il significato riportato nell'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8.

Si consiglia comunque di non superare il valore di 20Ω

COMPONENTI ELETTRICI E CONDUTTURE

I dati sono reperibili nelle planimetrie e negli schemi elettrici e nelle tabelle allegate.

DISPOSIZIONE FUNZIONALE

Planimetria allegata.

SCHEMI ELETTRICI

Allegati

DISEGNI PLANIMETRICI

Le tavole allegate contengono la distribuzione planimetrica dei nuovi impianti elettrici previsti.

ALTRE INDICAZIONI

Il quadro elettrico generale risulterà realizzato con carpenteria in PVC, opportunamente sovradimensionata per garantire la possibilità di aumentare almeno del 30 % la capienza di interruttori modulari senza modificare la struttura. Tutte le apparecchiature montate e cablate saranno di tipo modulare di passo DIN (17,5 mm).

Le distribuzioni elettriche verranno realizzate mediante i seguenti sistemi:

- conduttori multi/unipolari (FG7/OR, FROR), in tubazioni posate a vista, in PVC, rigido pesante IP 44 in tutti i locali tecnici ed all'esterno.
- conduttori unipolari (N07V-K) in tubazioni sottotraccia;

Tutte le modalità di posa sopracitate garantiscono un grado di protezione adeguato alle prescrizioni dettate dalla norma relativa agli ambienti di volta in volta considerati.

In ogni caso all'esterno si utilizzeranno conduttori in rame con guaina tipo FROR o FG7/OR, entro tubazioni interrate si utilizzeranno conduttori in rame con guaina tipo FG7/OR mentre all'interno delle tubazioni in materiale termoplastico potranno essere utilizzati conduttori unipolari senza guaina tipo N07 V-K.

L'illuminazione degli ambienti sarà realizzata con metodologie diverse a seconda delle funzioni a cui sarà destinata, ovvero:

- con plafoniere per lampade fluorescenti di varia potenza, IP 40-44;
- con corpi illuminanti ad incandescenza IP 44 per alcuni utilizzi di servizio;
- con corpi illuminanti fluorescenti, per l'illuminazione di emergenza batteria in tampone autonomia min. 2h

PRESCRIZIONI GENERALI RIGUARDANTI I CIRCUITI E I MATERIALI

INDICAZIONI GENERALI

L'alimentazione dell'impianto sarà in bassa tensione, 400-230 V, sarà realizzata una nuova linea in partenza dal Quadro Elettrico esistente e da qui al quadro elettrico generale mensa. Da questo partiranno le tubazioni in PVC sottotraccia ed eventualmente a vista, opportunamente fissate alle opere murarie a mezzo di idonei collarini plastici a scatto, che serviranno tutte le varie utenze mediante specifiche discese. Nell'impianto il neutro e il conduttore di protezione saranno distribuiti sempre separatamente l'uno dall'altro. Non è ammesso in nessun caso il collegamento a terra del conduttore di neutro.

La distribuzione dell'energia avverrà su linee monofasi, e trifasi, le tensioni nominali saranno:

- 230 V tra fase e neutro;
- 400V tra fase e fase

Le sezioni minime ammesse sono le seguenti:

- 0.5 mm² per gli impianti citofonici, segnalazione acustica e luminosa, circuiti per il comando di relè o contattori funzionanti a tensione nominale verso terra non superiore a 50 V;
- 1.5 mm² per l'alimentazione dei singoli apparecchi illuminanti e di singole prese con portata nominale inferiore a 16 A;
- 2.5 mm² per l'alimentazione di singole prese con portata nominale di 16 A o più prese inferiori a 16 A;
- del valore specificato negli schemi elettrici allegati per le dorsali, le loro derivazioni, ecc...

Indipendentemente dalle minime sezioni prescritte, i conduttori devono essere dimensionati in relazione alla corrente assorbita dagli utilizzatori e dalla portata nominale dell'interruttore di protezione a monte della linea in modo da soddisfare sempre la relazione $I_b \leq I_n \leq I_z$, ed assicurare che i circuiti risultino protetti sia dai sovraccarichi che dai cortocircuiti.

I calcoli saranno basati sull'utilizzo delle tabelle IEC 364-5-523.

La caduta di tensione sarà valutata in base ai parametri tabellati nel documento CEI-UNEL 35027/70 e non dovrà essere superata, come massima caduta di tensione percentuale ammissibile, il 4% della tensione nominale a vuoto.

La sezione dei conduttori, indicata negli schemi elettrici, ed eventualmente sulle planimetrie é da intendersi valida sino all'ultima derivazione, salvo ove diversamente evidenziato.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere scelte tra quelle unificate previste dalle tabelle CEI ed UNEL. I cavi dovranno essere scelti tra quelli armonizzati e dovranno essere tutti isolati in PVC o in gomma G7, autoestinguenti secondo le norme C.E.I. 20-22. L'uso dei colori per i rivestimenti isolanti e' obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nella tubazione. E' richiesto l'uso dei seguenti colori:

- marrone, grigio e nero per le fasi;
- blu chiaro per il neutro;
- giallo verde per il conduttore di protezione.

Scelta del tipo di cavo

La scelta del tipo di cavo è da basarsi su considerazioni tecnico economiche quali:

- La tensione nominale di servizio;
- La portata;
- Le condizioni di posa;
- La protezione contro le sovracorrenti;
- La limitazione delle perdite di energia.

Si utilizzeranno conduttori antifiamma tipo N07V-K

Protezione delle condutture

Allo scopo di evitare danni agli impianti, alle persone ed alle cose, imputabili ai fenomeni tipici di una sovracorrente (sia sovraccarico che corto circuito) è necessario rispettare le prescrizioni imposte dalle norme CEI 64-8.

TUBAZIONI E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Il diametro dei tubi protettivi dovrà essere in ogni caso 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori. Il percorso della tubazione dovrà essere sempre orizzontale o verticale. Il diametro di curvatura non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il loro diametro. Le dimensioni delle cassette di derivazione dovranno essere scelte in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo, nonché alla morsettiera destinata alle giunzioni e/o derivazioni. I coperchi della cassette dovranno essere fissati in modo sicuro, con l'utilizzo di viti o coperchi avvitati, non sono ammessi fissaggi a pressione. Le tubazioni dovranno essere interrotte con cassette di derivazione nei seguenti casi:

- a) ad ogni brusca deviazione imposta dalla struttura muraria;
- b) ad ogni derivazione di una linea secondaria dalla linea principale;
- c) in corrispondenza di ogni locale.

All'interno delle cassette di derivazione non è ammessa la giunzione con nastro isolante.

Le cassette di derivazione dovranno essere dotate di imbocchi con grado di protezione adeguati a quello richiesto dall'ambiente di installazione.

Per le tubazioni posate a vista, la distanza tra le graffette non dovrà essere superiore a:

- 1.00 m. per i tubi di materiale termoplastico;
- 1.50 m. per i tubi in acciaio.

E' fatto rigoroso divieto a:

- usare cavetti piatti fissati al muro con chiodi;
- annegare direttamente i cavetti sotto intonaco;
- porre, alla rinfusa, più cavetti sotto la stessa graffetta.

I tubi protettivi rigidi e flessibili installati a vista dovranno essere di tipo autoestinguente ed aver superato la prova del filo incandescente alla temperatura di 850°C.

CARPENTERIE E QUADRI ELETTRICI

Le carpenterie da utilizzare per i quadri saranno sostanzialmente in PVC, opportunamente sovradimensionata per garantire la possibilità di aumentare almeno del 30 % la capienza di interruttori modulari senza modificare la struttura. Sarà prevista la porta anteriore trasparente per permettere la chiara visione della strumentazione e lo stato di funzionamento delle apparecchiature installate al suo interno. Tutte le apparecchiature montate e cablate saranno di tipo modulare di passo DIN (17,5 mm).

Il quadri dovranno essere conformi alla normativa generale sui quadri elettrici e, in particolare, alle Norme CEI 17-13 e/o 23-51.

Tutte le apparecchiature di protezione installate sul quadro dovranno essere dotate di targhetta identificatrice indelebile specificante il servizio o la funzione. Tutti i circuiti in partenza saranno derivati da morsettiere. Tutte le linee in partenza dovranno essere identificabili e a fine lavori l'installatore dovrà redigere un'apposita tabella sulla quale riportare le siglature con le rispettive destinazioni.

A fine lavori l'installatore dovrà consegnare gli schemi di installazione aggiornati per quanto differiscano dal progetto originale.

INTERRUTTORI

Gli organi di comando e protezione dovranno essere onnipolari, in grado di interrompere la continuità metallica di tutti i conduttori attivi, compreso il neutro ed escluso il conduttore di protezione; inoltre dovranno recare chiara indicazione di aperto o chiuso ed essere di tipo automatico. I vari interruttori potranno essere dotati di relè termici, magnetici e/o differenziali così come indicato in ognuno negli schemi elettrici allegati. Il minimo potere di interruzione ammesso per tutti gli interruttori magnetotermici è di 4,5 kA in curva C così come definito dalla norma C.E.I. 23-3 (4° edizione) (EN60898). I relè differenziali saranno insensibili alle perturbazioni come da norme VDE 0664. Qualora fossero presenti dispositivi elettronici tipo raddrizzatori, (dimmer e variatori di velocità utilizzati nei moderni elettrodomestici e nei comandi per l'illuminazione), **dovranno essere utilizzati differenziali di tipo "A" per correnti alternate e/o pulsanti con componenti continue(Norma CEI 23-18 V3).** Si evidenzia che le eventuali sigle di identificazione riportate per comodità progettuale, sugli schemi elettrici e/o tabelle, si riferiscono ad apparecchiature BTicino, le quali peraltro non costituiscono vincolo costruttivo e quindi potranno essere sostituite da componenti, aventi medesime caratteristiche, di altra primaria casa costruttrice europea, dopo l'avvallo della D.L.

CIRCUITI LUCI E CORPI ILLUMINANTI

La posizione delle plafoniere e le relative accensioni saranno quelle indicate nelle allegate planimetrie. I corpi illuminanti, per l'illuminazione ordinaria, saranno plafoniere per lampade:

- fluorescenti di varia potenza, IP 40-44;
- ad incandescenza IP 20;
- ad incandescenza IP 44 per alcuni utilizzi di servizio;
- autoalimentate da 8W e 24W, per l'illuminazione di emergenza.

LUCI DI EMERGENZA

Nei punti individuabili sulle planimetrie allegate si poseranno apposite lampade di emergenza con grado di protezione adeguato all'ambiente di posa, per la segnalazione delle vie di esodo e/o per l'illuminazione di sicurezza.

PRESE A SPINA

Le prese destinate all'alimentazione di utilizzatori di servizio saranno essenzialmente della serie civile saranno da 10/16 A ad alveoli schermati, Shuko e UNEL;

RESISTENZA AGLI AGENTI ESTERNI, GRADI DI PROTEZIONE MECCANICA

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzare negli impianti elettrici fino a qui descritti devono resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche dovute all'ambiente in cui verranno installati. I gradi di protezione idro-meccanica minimi degli involucri contenenti apparecchiature elettriche sono così definiti:

- IP 44 minimo per tutti i componenti;
- IP 55 per le installazioni fisse all'esterno o in ambienti umidi o aggressivi.

Il grado di protezione è da intendersi rispettato con l'utilizzo di custodie certificate come rispondenti alla prescrizione e con il corretto utilizzo di pressacavi o raccordi rispettivamente per realizzarvi ingressi di cavo o di tubazione portacavi, garantendo il mantenimento del grado di protezione originale delle custodie.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra, dovrà essere realizzato in modo da consentire le prescritte verifiche periodiche di efficienza. Ci si collegherà all'impianto di terra esistente, si realizzerà la connessione ai ferri di fondazione e ci si attesterà su di una sbarra collettrice principale. Questa barra, in rame, sarà corredata di bulloni di serraggio per la connessione sezionabile dei conduttori. Il conduttore di terra di collegamento tra l'impianto di dispersione e il collettore principale di terra, dovrà essere obbligatoriamente contrassegnato per permetterne un immediato riconoscimento.

La resistenza dell'impianto di messa a terra dovrà essere precauzionalmente, inferiore a 20 Ohm e correttamente coordinata con il maggior valore della corrente d'intervento differenziale presente sulle protezioni dell'impianto nel rispetto delle norme C.E.I. 64-8. All'impianto di messa a terra dovranno essere collegati:

- tutti i corpi illuminanti
- tutte le prese a spina
- tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione
- tutte le tubazioni montanti
- tutte le parti metalliche di grande dimensione

sono ovviamente esclusi gli apparecchi di classe II (doppio isolamento). Non è ammesso il collegamento, con il conduttore di protezione PE, in serie delle masse delle apparecchiature elettriche.

Di seguito sono riportate le minime sezioni dei conduttori facenti parte dell'impianto di terra ammesse dalle vigenti normative:

Conduttori di terra

sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra (CEI 64-8 art. 542.3.1)		
	protetti meccanicamente	non protetti meccanicamente
protetti contro la corrosione	come per i conduttori di protezione	16 mm ² in rame o ferro zincato
non protetti contro la corrosione	25 mm ² in rame 50mm ² in ferro zincato	

Conduttori di protezione

sezioni convenzionali minime dei conduttori di protezione (CEI 64-8 / 5 fasc. 1920 cap.54)	
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

S= sezione dei conduttori di fase dell'impianto in mm²

Sp= sezione del corrispondente conduttore di protezione in mm²

Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase la sua sezione non deve essere comunque inferiore a:

- con la protezione meccanica --> 2.5 mm²;
- senza la protezione meccanica --> 4 mm²;

Il conduttore di protezione comune a più circuiti deve essere dimensionato in funzione del conduttore di fase con sezione maggiore.

Conduttori equipotenziali**Conduttori equipotenziali principali:**

devono avere sezione maggiore o uguale a metà di quella del conduttore di protezione principale di sezione maggiore, con un minimo di 6 mm², se il conduttore è in rame la sezione massima può essere 25 mm².

Conduttori equipotenziali supplementari:

- per la connessione di due masse sezione maggiore o uguale a quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- per la connessione di massa a massa estranea sezione maggiore o uguale alla metà di quella del conduttore di protezione della massa;
- per altre possibili connessioni e comunque in ogni caso sezione:

$\geq 2.5 \text{ mm}^2$ con la protezione meccanica;

$\geq 4 \text{ mm}^2$ senza la protezione meccanica;

Collettore o nodo principale di terra:

Il collettore principale di terra dovrà avere le seguenti caratteristiche (Norma CEI 64-8 / 5 cap. 54):

- deve essere costituito da una barra metallica dove sia previsto un dispositivo di apertura in posizione accessibile e manovrabile solo con attrezzo, per poter scollegare il conduttore di terra e permettere di eseguire le necessarie misure e verifiche del valore di resistenza di terra;

- deve essere collegato a:

1. conduttori di terra;
2. conduttori di protezione;
3. conduttori equipotenziali;

ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della eventuale Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente progetto.

DOCUMENTI FACENTI PARTE DEL PROGETTO

Fanno parte integrante del progetto:

la relazione tecnica;

le prescrizioni tecniche generali;

planimetria e schemi elettrici.

Note

L'impianto ultimato dovrà garantire caratteristiche idonee al raggiungimento del valore necessario al coordinamento con i dispositivi differenziali installati, pertanto, in conformità alla norma C.E.I. 64-8, si rammenta i coordinamenti dovranno essere i seguenti:

Interruttori aventi il maggiore valore di intervento differenziale presenti nell'impianto	Massimo valore di terra necessario al corretto coordinamento delle protezioni
0,03 A	1666.66 Ω
0,3 A	166.66 Ω
0,5 A	100 Ω
1 A	50 Ω

Per tutti i quadri elettrici previsti si rammenta che il dimensionamento delle sezioni minime collegate agli interruttori installati, al fine della protezione dalle sovracorrenti, dovrà essere il seguente:

interruttore	sezione minima Cu	interruttore	sezione minima Cu
6A	1,5 mm ²	25A	4 mm ²
10A	1,5 mm ²	32A	6 mm ²
15A	2,5 mm ²	40A	10 mm ²
20A	4 mm ²		

La ditta installatrice provvederà, in fase di realizzazione lavori, alla comunicazione di eventuali gravi inconvenienti o difficoltà incontrate all'amministrazione ed alla direzione lavori, al fine di poter apportare le adeguate modifiche impiantistiche.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dalle prescrizioni sopracitate.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà necessariamente rilasciare la seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità dell'impianto eseguito;
- certificato di collaudo dei quadri elettrici in conformità alle norme C.E.I. 17/13;
- disegni as built.

Ogni modifica e/o intervento di ampliamento e/o ristrutturazione eseguito sugli impianti dopo la realizzazione di quanto esposto nel presente elaborato, dovrà essere annotata e certificata ai sensi del DM 37/08, pena la decadenza delle validità della presente documentazione.

Progetto :
 COMUNE DI AGRATE -- QUADRO
 AMPLIAMENTO MENSA
Disegnato :

Coordinato :

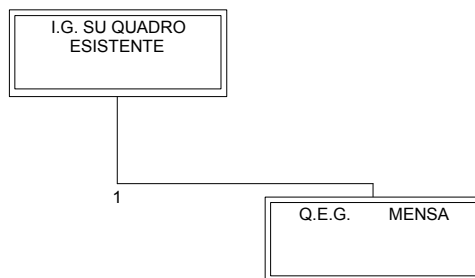
N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
 400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
 TT

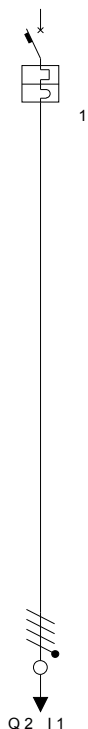
Data : 22/03/2016

Pagina : 1



Nome quadro	I.G. SU QUADRO ESISTENTE	Q.E.G. MENSA					
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	10	10					
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	10	10					
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	10	10					
Icc massima ai morsetti di entrata	4,345	3,057					
Corrente fase L1 [A]	6,01	8,01					
Corrente fase L2 [A]	8,97	11,96					
Corrente fase L3 [A]	0,00	0,00					
Corrente fase N [A]	7,91	10,55					
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu					
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898					
Note							

Pagina : 2

[illegible]

Progetto :
COMUNE DI AGRATE -- QUADRO
AMPLIAMENTO MENSA
Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

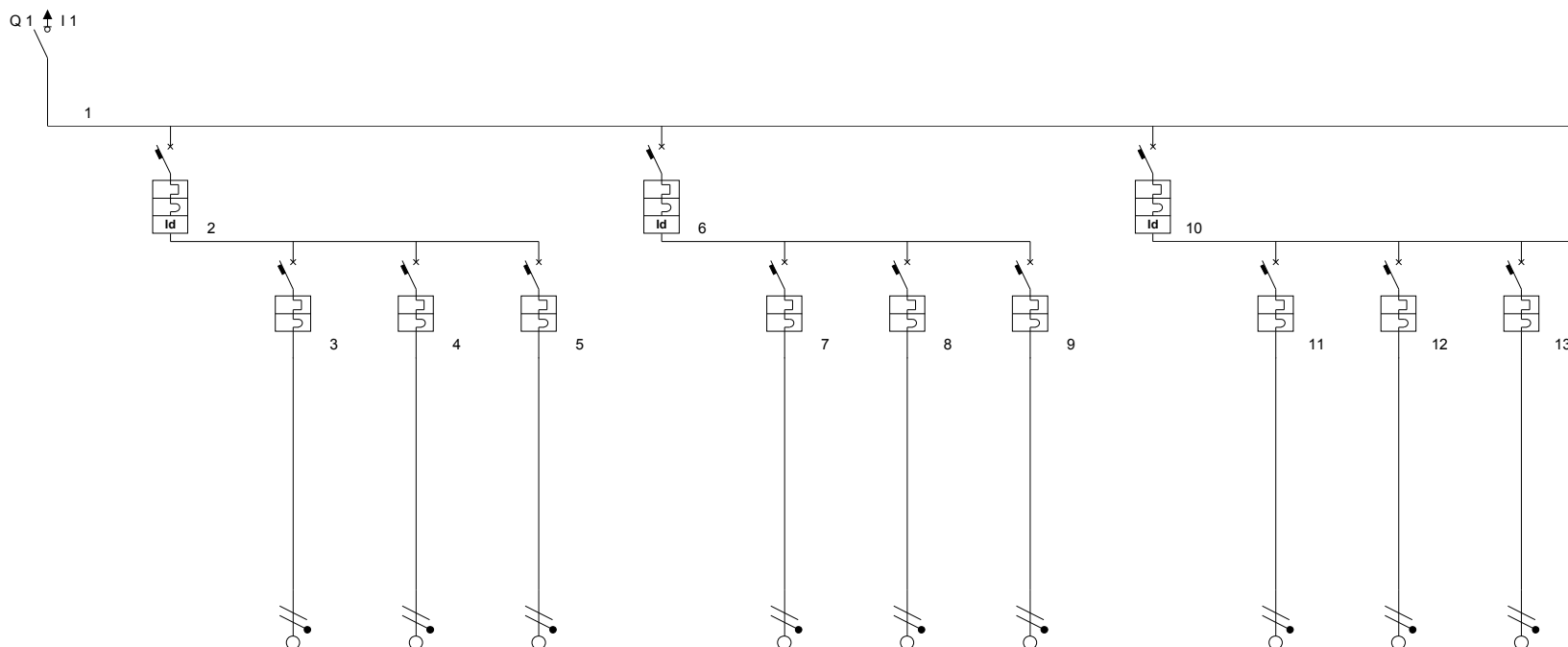
Quadro :
2 - Q.E.G. MENSA

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 22/03/2016

Pagina : 3



	Generale Quadro	Gen. INGRESSO	Luci	Riserva	Prese	Generale MENSA	PRESE	LUCI	EM	Generale PREPARAZIONE	LUCI	PRESE	DISPENSA	
Descrizione linea														
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L2 N	L2 N	L2 N	L2 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L2 N	
Codice articolo	F74/32N-25	G8230/16AC	F820/10	F820/10	F820/16	F82A/20	F81NA/16	F881NA/10	F881NA/10	G8843A/16AC	F82A/10	F82A/16	F82A/16	
Modulo differenziale						G23/32AC								
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00				0,03 / 0,00				0,03 / 0,00				
Accessori - Sganciatori														
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 25	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 20	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	
Potenza totale	5,510 kW	1,500 kW	0,500 kW	0,000 kW	1,000 kW	1,600 kW	0,200 kW	0,700 kW	0,700 kW	1,700 kW	0,200 kW	0,700 kW	0,700 kW	
Potere d'interruzione [KA]		4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
Ku / Kc	1,00 / 0,75	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	
Potenza effettiva	4,133 kW	1,500 kW	0,500 kW	0,000 kW	1,000 kW	1,600 kW	0,200 kW	0,700 kW	0,700 kW	1,700 kW	0,200 kW	0,700 kW	0,700 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	11,96	7,25	2,42		4,83	7,73	0,97	3,38	3,38	6,76	0,97	3,38	3,38	
Sezione fase [mm²]			1,5	1,5	2,5		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5	2,5	
Sezione neutro [mm²]			1,5	1,5	2,5		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5	2,5	
Sezione PE [mm²]			1,5	1,5	2,5		2,5	2,5	2,5		2,5	2,5	2,5	
Portata fase [A]			14	14	20		20	20	20		20	20	20	
Lunghezza linea [m]			9,0	9,0	9,0		15,0	15,0	15,0		15,0	15,0	15,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale			0,25 % / 0,34 %	0,00 % / 0,09 %	0,31 % / 0,40 %		0,10 % / 0,20 %	0,36 % / 0,46 %	0,36 % / 0,46 %		0,10 % / 0,20 %	0,36 % / 0,46 %	0,36 % / 0,46 %	
Sezione cablaggio di fase [mm²]	25	4	4	4	4	10	4	4	4	10	4	4	4	
Codice Morsetti	M35		M6	M6	M6		M6	M6	M6		M6	M6	M6	

Progetto :
COMUNE DI AGRATE -- QUADRO
AMPLIAMENTO MENSA
Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

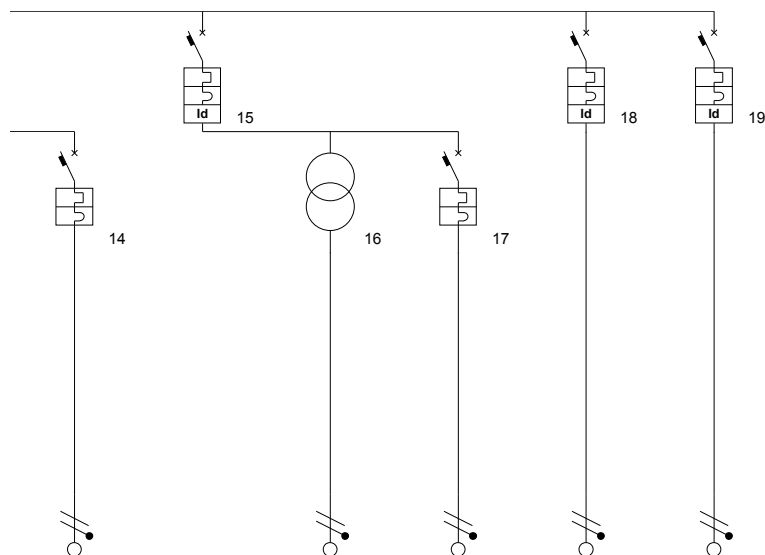
Quadro :
2 - Q.E.G. MENSA

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 22/03/2016

Pagina : 4



Descrizione linea	Linea Emergenze	Servizi	Citofono	Tel	BAGNI SPOGLIATOI	BAGNI SPOGLIATOI								
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 N	L2 N								
Codice articolo	F810N/6	G8230/6AC	F92/12/24	F82A/6	F82A/16	F82A/16								
Modulo differenziale					G23/32AC	G23/32AC								
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,00			0,03 / 0,00	0,03 / 0,00								
Accessori - Sganciatori														
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 6	1 • In = 16	1 • In = 16								
Potenza totale	0,100 kW	0,110 kW	0,010 kW	0,100 kW	0,300 kW	0,300 kW								
Potere d'interruzione [KA]	4,5	4,5		4,5	4,5	4,5								
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00								
Potenza effettiva	0,100 kW	0,110 kW	0,010 kW	0,100 kW	0,300 kW	0,300 kW								
Corrente di impiego Ib [A]	0,48	0,53	0,05	0,48	1,45	1,45								
Sezione fase [mm²]	1,5		1,5	1,5	2,5	2,5								
Sezione neutro [mm²]	1,5		1,5	1,5	2,5	2,5								
Sezione PE [mm²]	1,5		1,5	1,5	2,5	2,5								
Portata fase [A]	14		14	14	20	20								
Lunghezza linea [m]	1,0		1,0	16,0	10,0	10,0								
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,01 % / 0,10 %		0,00 % / 0,09 %	0,09 % / 0,18 %	0,10 % / 0,20 %	0,10 % / 0,20 %								
Sezione cablaggio di fase [mm²]	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4								
Codice Morsetti	M6		M6	M6	M6	M6								

Progetto :
COMUNE DI AGRATE -- QUADRO
AMPLIAMENTO MENSA
Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :

Quadro :
2 - Q.E.G. MENSA

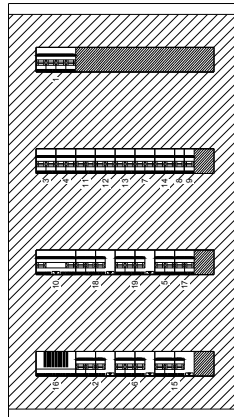
Tipo involucro :
Centralino F215 .. da incasso IP40

Ingombro totale [mm] :
425 x 760 x 133

Tipo porta :
Si

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso



Data : 22/03/2016

Pagina : 5