



**PROGETTO PRELIMINARE per IMPIANTO DI  
DISTRIBUZIONE ELETTRICA RIFERITO  
ALL'AMPLIAMENTO DEL CAPANNONE DELLA  
IMMOBILIARE GEMMA SPA**

Ubicazione:

**Stabilimento in via Cameazzo 21 a Fiorano Modenese**

commissionato da:

**IMMOBILIARE GEMMA SPA**

**via Panaria Bassa, 22/A - cap.41034 Finale Emilia (MO)**

Data: **27/09/2017**

Timbro e firma del progettista





**GREEN SOLAR TEAM**

**ELETTROTECNICA – CABINE MT BT**

**FOTOVOLTAICO - ENERGIE RINNOVABILI - LED**

**TECNOLOGIE - IMPIANTI – PROGETTAZIONI**

[www.seleb.it](http://www.seleb.it) e-mail: [info@seleb.it](mailto:info@seleb.it) [gianni@seleb.it](mailto:gianni@seleb.it) [enr@seleb.it](mailto:enr@seleb.it)

Pag.

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>DISPOSIZIONI DI LEGGE E PRESCRIZIONI NORMATIVE</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OGGETTO DEGLI INTERVENTI</b> .....	<b>5</b>
2.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA .....	5
2.2.	CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI E PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA .....	5
2.3	NOTE E ADEMPIMENTI PER L'UTENTE.....	6
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....	<b>6</b>
3.1	IMPIANTO ELETTRICO .....	6
3.2	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI .....	8
3.3	DISTRIBUZIONE DI FORZA MOTRICE .....	8
3.4	IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	8
3.5	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE .....	9
<b>4</b>	<b>GENERALITÀ SULLE PROTEZIONI</b> .....	<b>9</b>
4.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	9
4.2	PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	10
4.3	PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	11
4.4	PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI .....	11
4.5	CADUTA DI TENSIONE .....	11
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>12</b>
5.1	CONDUTTORI ELETTRICI .....	12
5.2	CANALIZZAZIONI .....	13
5.3	SCATOLE DI DERIVAZIONE .....	13
<b>6</b>	<b>ELABORATI GRAFICI E ALLEGATI</b> .....	<b>13</b>



**SELEB GROUP S.r.l.**

Via Dei Falegnami, 15 41049 SASSUOLO (MO) ITALY Tel. 0536 / 807723 Fax 807759  
C. Fis. e Part. IVA 01518870363 C.C.I.A.A. di MO N. 221635



## 1 DISPOSIZIONI DI LEGGE E PRESCRIZIONI NORMATIVE

Il progetto degli impianti è stato sviluppato nel pieno rispetto delle normative CEI, regolamenti e disposizioni legislative vigenti in materia.

Riportiamo di seguito le principali Leggi e Regolamenti cui attenersi per la realizzazione degli impianti a regola d'arte:

**D.M. n.37 DEL 22 Gennaio 2008**

Regolamento concernente l'attuazione della legge N.248 del 2 Dicembre 2005

**Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81**

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**D.P.R 392 del 18/04/1994**

Modifiche regolamento di attuazione per la sicurezza degli impianti

**Legge 186 del 01/03/1968**

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

**Legge 791 del 18/10/1977**

Attuazione della direttiva del consiglio della Comunità europee 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

**Decreto legislativo 4 Dicembre 1992 N.476**

Attuazione della direttiva 89/336/CEE in materia di tutti gli apparecchi elettrici ed elettronici che possono creare perturbazioni elettromagnetiche o il cui funzionamento possa essere influenzato da tali perturbazioni

**CEI EN 61439-1**

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. Regole generali

**CEI EN 61439-2**

Quadri di potenza

**CEI EN 61439-3**

Quadri di distribuzione

**CEI 23-51**

Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

**CEI 17-43**

Metodo di calcolo sovratemperatura nei quadri

**CEI 17-5**

Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000Volt e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 Volt

**CEI 23-3 ( fasc. 452)**

Interruttori automatici per sovracorrenti per usi domestici e similari

**CEI 23-19**

Cavi isolati in gomma con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750

**CEI 20-20 ( Fasc.1345)**

Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750 Volt



**GREEN SOLAR TEAM**

**ELETTROTECNICA – CABINE MT BT**

**FOTOVOLTAICO - ENERGIE RINNOVABILI - LED**

**TECNOLOGIE - IMPIANTI – PROGETTAZIONI**

[www.seleb.it](http://www.seleb.it) e-mail: [info@seleb.it](mailto:info@seleb.it) [gianni@seleb.it](mailto:gianni@seleb.it) [enr@seleb.it](mailto:enr@seleb.it)

Pag.

**CEI 20-21** (Fasc. 832)

Calcolo delle portate dei cavi

**Tabelle Unel 35024-70 35026-70**

Portate dei cavi in regime permanente

**Tabelle Unel 35024/1**

Portate dei cavi in regime permanente

**CEI 23-12** (Fasc. S/469)

Prese a spina di tipo CEE

**CEI 23-29** (fasc. 1260 )

Cavidotti in materiale plastico

Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza

**CEI 64-8**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1.000 volt in corrente alternata

**CEI 11-1**

Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

**CEI 64-12**

Guida all'esecuzione degli impianti di terra

**D.M. 10/03/98**

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza dei luoghi di lavoro

**UNI EN 1838**

Requisiti illuminazione di emergenza

**UNI 11222**

Verifica e manutenzione periodica illuminazione di emergenza

NB. i riferimenti normativi riportati vanno intesi completi di eventuali varianti e/o aggiornamenti degli stessi.

Inoltre si dovranno seguire le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica (ENEL), delle autorità comunali e regionali, dei Vigili del Fuoco e della Società telefonica (Telecom).



**SELEB GROUP S.r.l.**

Via Dei Falegnami, 15 41049 SASSUOLO (MO) ITALY Tel. 0536 / 807723 Fax 807759  
C. Fis. e Part. IVA 01518870363 C.C.I.A.A. di MO N. 221635

## 2 OGGETTO DEGLI INTERVENTI

Oggetto dell'intervento sarà la realizzazione dell'impianto elettrico di distribuzione e illuminazione dell'ampliamento del capannone "Panariagroup Industrie Ceramiche Spa" ad uso industriale in Camezz0 22/A a Fiorano Modenese(MO)

### 2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA

DATI DI PROGETTO - Campo di applicazione:

- 1) Impianti elettrici utilizzatori di categoria 0\III
- 2) Impianti di messa a terra di protezione

#### SISTEMA DI ALIMENTAZIONE LATO BT

- Sistema: TN-S
- Categoria: I
- Fasi: 3F+N
- Tensione concatenata: 400/230 V
- Tensione nominale verso terra  $U_0$ : 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente di C.to C.to Icc max < 25 kA

Il sistema di distribuzione esistente è di tipo TN-S (il sistema ha un punto collegato direttamente a terra mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione mantenendo separati il conduttore di neutro dal conduttore di protezione)

#### INFLUENZE ESTERNE

- Temperatura min/max all'esterno -5°/+35°
- Resistività del terreno < 200  $\Omega$ m
- Gradi di protezione involucri min. IP2X

#### INFLUENZE INTERNE

- Barriere architettoniche non soggetto
- Luoghi conduttori ristretti non presenti
- Luoghi ad uso medico non presenti
- Luoghi a maggior rischio d'incendio non presenti
- Luoghi con pericolo d'esplosione non presenti
- Corpi solidi pezzatura > 1 mm
- Temperatura ambiente +5°/+35°
- Formazione di condensa non presente

## 2.2. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI E PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Destinazioni d'uso dell'Unità = FABBRICATO AD USO INDUSTRIALE



**GREEN SOLAR TEAM**

**ELETTROTECNICA – CABINE MT BT**

**FOTOVOLTAICO - ENERGIE RINNOVABILI - LED**

**TECNOLOGIE - IMPIANTI – PROGETTAZIONI**

[www.seleb.it](http://www.seleb.it) e-mail: [info@seleb.it](mailto:info@seleb.it) [gianni@seleb.it](mailto:gianni@seleb.it) [enr@seleb.it](mailto:enr@seleb.it)

Pag.

I locali vengono classificati come a rischio ordinario, gli impianti in esso da installare saranno conformi alla Norma CEI 64-8 ed altre ad essa collegabili.

*Quanto sopra è stato assunto ad oggi, come dati di ingresso forniti dalla rispettabile Committenza, per la realizzazione della presente opera; qualsiasi variazione avesse a verificarsi nella tipologia di attività svolta o nelle caratteristiche della fornitura di energia, comporta l'invalidamento della presente, ed il conseguente aggiornamento, per adeguarla alla nuova realtà.*

## 2.3 Note e adempimenti per l'utente

Adempimenti di legge

Ai sensi del DPR 462/01, a normalizzazione avvenuta, sarà obbligatorio produrre la scheda Verifica impianti messa a terra consegnandola allo sportello unico o all'ISPESL di competenza allegando la dichiarazione di conformità art.11 della legge n. 248 del 2 dicembre 2005 (d.l.g.s. 22 gennaio 2008 n. 37).

A Vostro carico, e con la collaborazione della ditta installatrice qualificata, si dovrà produrre tutta la documentazione di omologazione e l'assistenza per le vasi strumentali di collaudo.

Provvedimenti per la sicurezza

I responsabili per la sicurezza, dovranno indicare, ai sensi del D. Lgs. 81/08, quali sono le uscite di sicurezza, le vie di esodo previste, i luoghi sicuri e le eventuali zone considerate ad alto rischio.

N.B. DEPOSITO MATERIALI INFIAMMABILI: in caso di deposito di materiali infiammabili, dovranno essere definite le zone in cui sono immagazzinati detti materiali: le cataste di materiale infiammabile dovranno distare almeno 3 (tre) metri in verticale in verso l'alto, ed 1,5 (uno virgola cinque) metri verso il basso, ed almeno 1,5 (uno virgola cinque) metri in orizzontale da apparecchiature elettriche con grado di protezione inferiore ad IP4X (CEI 64-8/7, sez. 751.04.4, prescrizioni punto -b-).

## 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 3.1 DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Per questo tipo di intervento sono stati eseguiti sopralluoghi e studi sullo stabilimento.

#### 3.1.1 GENERALE

Si realizzerà un impianto costituito da:

Canale porta cavi di varie misure zincate e/o verniciate in funzione dell'uso complete di staffature

Cavi per il trasporto dell'energia elettrica con formazione e caratteristiche per la tipologia d'uso

Tubazioni in PVC e zincate

Quadro generale per la nuova aerea che prenderà alimentazione direttamente dalla cabina

Sottoquadri destinati alle zone e alle tipologie di utilizzo: quadro uffici, quadri macchina, quadri illuminazione, quadri di rifasamento, quadro UPS, ecc...

Nuovo impianto di messa a terra per il nuovo capannonne che sarà collegato all'impianto esistente

Illuminazione ordinaria a LED

Illuminazione di emergenza a LED

Impianto linee dati

Impianto Evacuazione incendio



**SELEB GROUP S.r.l.**

Via Dei Falegnami, 15 41049 SASSUOLO (MO) ITALY Tel. 0536 / 807723 Fax 807759  
C. Fis. e Part. IVA 01518870363 C.C.I.A.A. di MO N. 221635



**GREEN SOLAR TEAM**

**ELETTROTECNICA – CABINE MT BT**

**FOTOVOLTAICO - ENERGIE RINNOVABILI - LED**

**TECNOLOGIE - IMPIANTI – PROGETTAZIONI**

[www.seleb.it](http://www.seleb.it) e-mail: [info@seleb.it](mailto:info@seleb.it) [gianni@seleb.it](mailto:gianni@seleb.it) [enr@seleb.it](mailto:enr@seleb.it)

Pag.

Tutti i locali dovranno avere caratteristiche statiche e meccaniche adeguate alle sollecitazioni dovute al montaggio delle apparecchiature interne e saranno conformi alle prescrizioni. Le caratteristiche costruttive e dimensionali si desumono dalla planimetria (lay out) allegato.

### 3.1.2 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DI FORZA MOTRICE

Verranno installate canalizzazioni verniciate di varie misure per la posa dei cavi a seconda di quanti se ne dovranno posare, di che dimensioni saranno e di che tipologia saranno. Dentro alle canale saranno montati in base al caso anche i separatori per differenziare le diverse linee.

Posa di tubazioni in PVC e Zincate di varie misure sempre per passaggio/derivazioni cavi.

Verranno posati i cavi necessari dimensionati in base al tipo di alimentazione necessaria.

Ogni conduttore sarà chiuso all'interno di una conduttura dalla quadro all'utenza o comunque da quadro a quadro.

Nel locale uffici e servizi sarà posata anche una linea privilegiata sotto UPS.

(vedi Lay Out)

### 3.1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Verranno posati su appositi supporti i corpi illuminati a LED da 200W ciascuno, per l'illuminazione della zona di lavorazione e stoccaggio dei materiali, ottenendo un'illuminazione media di 200/250Lux. Per la zona uffici e servizi, in base alla tipologia di stanza verranno installati pannelli a LED di potenza da 17W a 40W per ottenere un'illuminazione media di 250/300lux.

(Vedi progetto illuminotecnico)

### 3.1.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA

Verranno posate su appositi supporti, plafoniere a LED da 25-60 W ciascuna, queste a servizio dell'illuminazione d'emergenza della zona di lavorazione e stoccaggio dei materiali. L'illuminazione media per le zone di passaggio sarà di 3-5 Lux e l'illuminazione media per le zone pericolose sarà di di 15 lux.

Per la zona uffici e servizi, in base alla tipologia di stanza verranno installati pannelli a LED di potenza da 9- 15W per avere sempre i 3- 5 lux

L'illuminazione d'emergenza sarà collegata a un gruppo soccorritore UPS che avrà un'autonomia di almeno 1h.

(vedi progetto illuminotecnico)

### 3.1.3 QUADRO GENERALE E SOTTOQUADRI

Progettazione del Quadro generale del nuovo capannone e conseguente posa (Posizione a layout indicativa). L'alimentazione di questo quadro verrà presa dalla cabina.

Progettazione e posa dei sottoquadri derivati dal quadro generale che andranno ad alimentare le varie utenze: macchina per la pressatura, essiccatore, linee di scelta e taglio, quadro uffici, quadri illuminazione, ecc... A fianco del quadro di illuminazione è anche previsto il quadro con gruppo soccorritore UPS per l'illuminazione d'emergenza.

A fianco di alcuni quadri sono previste anche le pose dei quadri di rifasamento

(vedi layout)

### 3.1.3 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Verrà posata, in fase costruttiva del fabbricato e allacciata all'impianto di terra esistente, una treccia di corda nuda di rame, connessa in diversi punti ai ferri di armatura.

(vedi layout)

### 3.1.3 IMPIANTO LINEE DATI

Verrà posato, ove necessario, cavo dati in fibra ottica e/o di categoria 6 per la linea di trasporto dati, e Rack HUB necessari.



**SELEB GROUP S.r.l.**

Via Dei Falegnami, 15 41049 SASSUOLO (MO) ITALY Tel. 0536 / 807723 Fax 807759  
C. Fis. e Part. IVA 01518870363 C.C.I.A.A. di MO N. 221635



### 3.1.3 IMPIANTO EVACUAZIONE INCENDIO

Verranno installati nuovi pulsanti di rivelazione incendio, nuove sirene e altri accessori in base a luogo di installazione, i quali verranno collegati all'impianto rivelazione incendio esistente.

## 3.2 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI UTILIZZATORI

Il dispositivo di interruzione generale, posto all'origine dell'impianto utilizzatore nella sezione ricevitrice, è costituito da un interruttore automatico magnetotermico in grado di comandare l'apertura in caso di guasto.

A valle si troverà il quadro generale cablato come schema allegato '215042Q' con all'interno montati e cablati gli interruttori definiti

L'impianto di illuminazione e di forza motrice sarà realizzato in esecuzione esterna, con grado di protezione IP4x

### RIFASAMENTO

Si dovrà installare un impianto di rifasamento subito a valle del 'Q.DISTRIBUZIONE' al fine di diminuire le correnti induttive assorbite dagli utilizzatori e rifasare l'impianto per contenere il valore di sfasamento fra tensione e corrente sopra 0,9-0,95.

## 3.3 DISTRIBUZIONE DI FORZA MOTRICE

La distribuzione primaria sarà costituita da, cavi posati in canale.

In corrispondenza delle utenze da alimentare si dovrà prevedere una calata in tubo di acciaio zincato/pvc e in canale chiuso sino ai quadri di bordo macchina.

La distribuzione di forza motrice e la distribuzione dei segnali telematici avverrà tramite condutture posate in canale metallico portacavi disposto perimetralmente al fabbricato in oggetto.

Le condutture posate in canale metallico saranno derivate dai sottoquadri costituiti da carpenteria in metallo verniciata, avente grado di protezione IP4X ubicati come descritto sulla tavola allegata.

Il prelievo di energia sarà costituito da gruppi presa di tipo IEC 309 industriale, interbloccato, tripolari con neutro di portata 16A. Ogni gruppo sarà dotato di interruttore differenziale magnetotermico con  $I_{dn} = 0,03$  A.

Nei locali accessori si dovrà realizzare un impianto in esecuzione a vista, con grado di protezione IP costituito da punti presa civile di tipo bipasso 10/16 A e punti luce a soffitto o a parete.

Nei servizi adibiti a disabili si dovrà installare un impianto di segnalazione di allarme composto da un pulsante a tirante con perella, un avvisatore ottico acustico posto in zona visibile, un pulsante di tacitazione subito fuori il locale dedicato a servizio igienico.

## 3.4 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

La messa a terra dell'impianto verrà collegata all'impianto di terra esistente

Il conduttore di terra raggiungerà il collettore generale.

A detto impianto saranno collegati:

- i montanti di terra provenienti dai quadri
  - le messe a terra dei corpi illuminanti
  - le messe a terra dei quadri elettrici
- in generale le masse metalliche presenti

### 3.5 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE

Tutte le masse e le masse estranee (serramenti, masse metalliche, etc.) saranno collegate all'impianto di terra.

## 4 GENERALITÀ SULLE PROTEZIONI

L'impianto elettrico, ai fini della sicurezza, non deve arrecare danni alle persone e alle cose come sancisce l'art. 267 del D.P.R. 547 del 24/4/55 pertanto un impianto sicuro deve essere dotato dei seguenti dispositivi di protezione:

- Protezioni contro i contatti diretti;
- Protezioni contro i contatti indiretti;
- Protezioni contro le sovracorrenti;

### 4.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti saranno adottati :

- Distanziamenti, ripari e parapetti.
- Allontanamento e ostacoli
- Involucri e barriere.
- Isolamento.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA DI PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO (SECONDO NORMA CEI 64-8/4, CAP. 413, E NORMA CEI 11-8)

Sistema TN-/S, Categoria O-I-II.

GENERALITA'

L'impianto di messa a terra connesso a quello generale del capannone, realizzato con corda in rame intercollegante i dispersori nell'area esterna con anello attorno al capannone.

In generale l'impianto di terra dovrà rispondere ai seguenti punti:

Tutte le parti metalliche comunque accessibili, delle macchine, degli apparecchi o di altre parti di impianto normalmente non in tensione, ma che per difetto o di isolamento o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione, dovranno essere collegate all'impianto unico generale di terra mediante apposito conduttore dorsale di terra.

Coordinamento della RT con la I<sub>g</sub> (ENEL)

NB: La norma CEI 11-8 prevede che le tensioni di contatto e di passo debbano mantenersi entro il valore determinato dal tempo di intervento, in assenza di valori certi fornibili dall'Ente erogatore, si adotta la condizione migliore per la sicurezza TENSIONE DI CONTATTO 50V

$$50V \\ RT < \frac{50V}{I_g} < \text{ohm} \quad \text{dove:} \\ I_g$$

RT= resistenza di terra

50V= tensione di contatto

I<sub>g</sub>= corrente di guasto a terra in MT= A (valore fornito dall'Ente Erogatore)

Dovrà quindi essere verificato, nella situazione attuale :

$$RT < \text{ohm}$$

Si prevede venga raggiunto tale valore, eventualmente ampliando l'impianto di terra esistente, e se necessario realizzando una pavimentazione in conglomerato bituminoso, riducendo al minimo la possibilità di correnti di passo.

## 4.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Coordinamento della Zs con le protezioni BT

Per la protezione contro le tensioni di contatto indiretto per guasti a masse dalla rete BT, è previsto un coordinamento della Zs con i valori delle correnti di intervento dei dispositivi di protezione sul sistema di distribuzione BT.

Vale cioè quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 per i sistemi TN (Art. 413.1.3.3): in caso di guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi punto dell'impianto, tra un conduttore di fase e un conduttore di protezione o una massa, le tensioni di contatto non devono assumere valori superiori a 50 volt per un tempo specificato (mai superiore a 5 secondi) in cui deve avvenire l'interruzione automatica dell'alimentazione.

Quindi in ogni punto dell'impianto deve essere rispettata la relazione:

$$Z_s \cdot I_a < U_o \text{ ohm} \quad \text{dove}$$

$I_a$  = valore della corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro 5 sec. Sui circuiti di distribuzione o sui circuiti terminali che alimentano apparecchiature fisse, entro 0,4 sec. Sui circuiti terminali che alimentano apparecchiature mobili o portatili (fatte salve le prescrizioni aggiuntive di cui all'Art. 413.1.3.5 della norma CEI 64-8/4).

$Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la corrente.

$U_o$  = tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

Poiché detta relazione è difficilmente rispettata con l'impiego di dispositivi di protezione del tipo a massima corrente a tempo inverso, sono installati interruttori magnetotermici differenziali; in questo caso il valore  $I_a = I_{dn}$ .

Nel caso specifico:

- int. generale regolabile in corrente differenziale (max. previsto. 0,03-20 A) ed in tempo di intervento (ritardabile 0,5-1 s)
- interruttori secondari di tipo istantaneo  $I_{dn} = 0,03 \text{ A}$

$$Z_s(\text{max}) \leq \frac{U_o}{I_{dn}(\text{max})} \leq \frac{230\text{V}}{20 \text{ A}} \leq 11,5 \text{ ohm}$$

La protezione magnetotermica Differenziale verrà adottata su ogni linea in derivazione dal Quadro Generale BT , garantendo un alto grado di sicurezza e selettività delle linee in protezione.

In ogni quadro Generale di Zona si installerà un interruttore magnetotermico differenziale coordinato con l'interruttore magnetotermico differenziale a protezione della linea posto sul QG.

Unicità dell'impianto di terra;

Tutti gli impianti dei vari settori risultano interconnessi dal montante unico di sezione non inferiore ai 50 mmq., in modo che i vari dispersori, risultino in parallelo.

### 4.3 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

Vengono distinte in due gruppi:

- Protezioni contro i sovraccarichi.
- Protezioni contro i corti circuiti.

Per proteggere una linea contro i sovraccarichi si deve soddisfare la seguente condizione:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

dove:

- $I_N$  è la corrente nominale dell'interruttore o la sua taratura termica;
- $I_B$  è la corrente di impiego;
- $I_Z$  è la portata del conduttore.

### 4.4 PROTEZIONE CONTRO I CORTI CIRCUITI

Per ottenere questa protezione è necessario soddisfare la seguente condizione:

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

dove:

- $(I^2 t)$  è il valore dell'integrale di Joule, ossia la quantità dell'energia specifica che si trasforma in calore durante il c.c.;
- $K$  è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento dei conduttori;
- $S$  è la sezione della linea.

### 4.5 CADUTA DI TENSIONE

La sezione dei cavi dovrà essere tale da limitare la caduta di tensione entro i limiti ammessi, tenuto conto della lunghezza dei circuiti (CEI 64-8/5 art. 525).

Il valore in volt della Caduta di Tensione è calcolato con le seguenti formule:

per i circuiti monofase:

$$\Delta V = 2 I_b (R L \cos \varphi + X L \sin \varphi)$$

per i circuiti trifase:

$$\Delta V = \sqrt{3} I_b (R L \cos \varphi + X L \sin \varphi)$$

Si rispetterà quindi quanto raccomandato dalla norma: cioè la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque punto dell'impianto stesso, non deve essere superiore al 4% della tensione nominale.

Il valore percentuale della caduta di tensione è dato da:



$$\Delta V\% = \Delta V / (\Delta V_n \cdot 100)$$

## 5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 5.1 CONDUTTORI ELETTRICI

Tutti i cavi utilizzati per la realizzazione degli impianti sono rispondenti all'unificazione UNEL, alle norme costruttive CEI ed hanno il marchio di qualità.

Gli impianti elettrici ove richiesto saranno conformi al nuovo CPR regolamento dei prodotti da costruzione UE 305/11 CEI 20/67 – CE 20/13

LE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO E I NUOVI CAVI REPERO® PER LA

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti. Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti aggiuntivi come l'opacità dei fumi (s), gocciolamento di parti incandescenti (d) e l'acidità/corrosività (a). La tabella seguente, basata sulla nuova norma CEI UNEL 35016, definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco. Inoltre, per poter superare i requisiti più gravosi della nuova metodologia di prova sono stati sviluppati nuovi cavi, con una denominazione diversa dai prodotti attuali, che hanno le performance di reazione al fuoco inferiori a quelle richieste dalla CPR.

**TABELLA CONVERSIONE NUOVI CAVI CPR UE305/11  
VECCHI CAVI NON CPR**



LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-UNEL 35016	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8
<b>ALTO</b> B2ca - s1a, d1, a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie sismiche di lunghezza superiore a 500 m: e ferroviarie superiori a 1000 m.	<b>FG18OM18 - 0,6/1 kV</b> <b>FG18OM16 - 0,6/1 kV</b>	<b>FG100M2 - 0,6/1 kV</b> <b>FG100M1 - 0,6/1 kV</b>
<b>MEDIO</b> Cca - s1b, d1, a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurna, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi compresa quella riabilitativa, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattamento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, site a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, case oltre 25 posti letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campaggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, scuole medie con oltre 100 persone presenti; nelli nido con oltre 30 persone presenti. Locali espositivi ed esposizione e/o vendita all'ingresso e al dottaggio, fiera e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.	<b>FG16OM16 - 0,6/1 kV</b> <b>FG17 - 450/750 V</b> <b>H07Z1-K type 2 - 450/750 V</b>	<b>FG7OM1 - 0,6/1 kV</b> <b>N07G9-K</b> <b>H07Z1-K type 2 - 450/750 V</b> Non marcati Eca(CE)
<b>BASSO (posa a fascio)</b> Cca - s3, d1, a3	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	<b>FG16OR16 - 0,6/1 kV</b> <b>FS17 - 450/750 V</b>	<b>FG7OR - 0,6/1 kV</b> <b>N07V-K</b>
<b>BASSO (posa singola)</b> Eca	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	<b>H07RN-F</b> <b>H07V-K</b>	<b>ARMONIZZATI</b> Non marcati Eca(CE)



Il dimensionamento dei conduttori attivi è effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata, di resistenza ai cortocircuiti e di limite della caduta di tensione ammessa dalle norme.

Inoltre, per limitare l'innalzamento della temperatura oltre i 20 °C dalla temperatura ambiente (UNEL 35024-70), le sezioni sono dimensionate per una  $I_b$  (corrente di impiego del circuito), non superiore al 70 % della portata delle condutture calcolata con le tabelle UNEL.

La differenza fra tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori, non deve superare il 4% della tensione a vuoto stessa. In ogni caso le sezioni minime da utilizzare sono quelle indicate negli schemi elettrici allegati.

## 5.2 CANALIZZAZIONI

Tutte le tubazioni e canali portacavi utilizzate per la realizzazione degli impianti sono a marchio IMQ ed a Norme CEI-UNEL.

Per la realizzazione degli impianti sono utilizzate canalizzazioni e tubazioni rigide in PVC serie pesante (colore grigio chiaro) atte a contenere le dorsali principali e le derivazioni radiali.

Per gli impianti interni (pareti in muratura) sono utilizzate tubazioni flessibili in PVC pesante da incasso.

I diversi impianti (elettrici, telefonici, televisivi, citofonici) sono installati in tubazioni completamente indipendenti e distinte da un colore diverso per ogni tipo.

Il diametro dei tubi è tale da ottenere un coefficiente di riempimento non superiore al 50 %, il diametro minimo ammesso è di 20 mm per le derivazioni.

Tutte le tubazioni vuote sono dotate di sonda tirafili.

## 5.3 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o derivazioni fra conduttori sono realizzate all'interno di apposite scatole o cassette di derivazione tramite l'utilizzo di morsetti, sia di tipo fisso che mobile, in materiale autoestinguente.

E' vietato realizzare giunzioni all'interno delle scatole portafrutti.

Suddette scatole sono impiegate :

- ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni .
- ogni due curve.

Gli impianti devono essere realizzati "a perfetta regola d'arte "nel loro complesso; in particolare tutte le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali impiegati devono corrispondere a quanto richiesto dalle normative vigenti all'atto dell'installazione e cioè alle Norme CEI, UNEL, ISPEL, VVFF, regolamenti comunali; per i materiali cui è previsto il riconoscimento del Marchio di Qualità dovranno essere contrassegnati IMQ e comunque dovranno riportare, in modo visibile, la marcatura CE.

## 6 ELABORATI GRAFICI E ALLEGATI

1. PRGPRE Tav01
2. Progetto Illuminotecnico
3. Progetto Termotecnico