

Barzanò, 18 Marzo 2018

# COMUNE DI BOSISIO PARINI (LC)

**PROGETTO:**

**AMPLIAMENTO EDIFICIO INDUSTRIALE ESISTENTE SITO  
IN VIA DEI LIVELLI, 7 A BOSISIO PARINI (LC)**

**OGGETTO:**

**PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTO ELETTRICO  
- RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA -**

**COMMITTENTE:**



**VIBICI Costruzioni srl  
Via dei Livelli, 7 - 23842 Bosisio Parini (Lc)**



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

## INDICE

ALLEGATI.....	3
1. PREMESSA.....	4
2. DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE .....	5
3. INDIVIDUAZIONE AMBIENTI .....	5
4. GRADO DI PROTEZIONE MINIMO RICHIESTO NEGLI AMBIENTI .....	5
5. DISTRIBUZIONE PRINCIPALE .....	6
6. ANALISI DELLE UTENZE .....	6
7. TUBAZIONI.....	9
8. QUADRI ELETTRICI .....	9
9. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO PRESUNTA.....	9
10. IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	9
11. DIMENSIONAMENTO DI TERRA.....	10
12. QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE .....	11
13. CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO .....	11
14. DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE .....	11
15. POTENZA IMPIEGATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	12
16. COLORI DISTINTIVI DEI CAVI .....	12
17. CADUTA DI TENSIONE MASSIMA AMMESSA .....	13
18. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI IN RAME .....	13
19. SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA .....	14
20. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI .....	14
21. POSA IN OPERA .....	14
22. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE.....	15
23. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE .....	16
24. PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE.....	16
25. PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE .....	16
26. IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	16
26.1. ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA .....	16
26.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	17
26.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO .....	17
27. TUBI A VISTA.....	18
28. PRESE A SPINA .....	18
29. QUADRI ELETTRICI IN MATERIALE ISOLANTE .....	18
30. APPARECCHIATURE MODULARI.....	19
31. REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....	19

## **ALLEGATI**

- Tavola 01e : SCHEMA A BLOCCHI
- Tavola 02e : PLANIMETRIA ESTERNA
- Tavola 03e : PIANTA PIANO TERRA : capannone e magazzino
- Tavola 04e : PIANTA PIANO SECONDO : capannone
- Tavola 05e : PIANTA PIANO TERRA : uffici
- Tavola 06e : PIANTA PIANO PRIMO : uffici  
(valido anche per uffici piano secondo e terzo)

## 1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è la descrizione dell'impianto elettrico al servizio dell'ampliamento dell'edificio industriale esistente sito in Via del Lavelli 7 – Bosisio Parini (LC). L'immobile in oggetto è costituito da capannone al piano terra e secondo e palazzina uffici con n. 4 piani.

Il progetto dell'impianto elettrico si rende obbligatorio come previsto dall'art. 5a del D.M. 37 del 22 gennaio 2008.

Inoltre l'immobile risulta soggetto a pratica di Prevenzione Incendi secondo il D.P.R. n.151 del 01.08.2011. (Per dettagli si rimanda alla pratica di Prevenzione Incendi redatta da tecnico incaricato).

L'impianto dovrà essere realizzato da una ditta specializzata in possesso dei requisiti stabiliti dalla D.M. 37 del 22 gennaio 2008.

**DECRETO N.37 DEL 22 GENNAIO 2008: "RIORDINO DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI ATTIVITA' DI INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI (G.U. N.61 DEL 12-03-2008)"**

### **ART. 1 AMBITO DI APPLICAZIONE**

- 1) Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.
- 2) Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue
  - Impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere.
  - Impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere.

### **ART. 5 PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

- 1) Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), b), c), d), e), g) è redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto è redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto come specificato all'articolo 7, comma 2, è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.
- 2) Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:
  - a) Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a) per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6KW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 mq.
  - b) Impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza maggiore a 1200VA resa dagli alimentatori.
  - c) Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario ed altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6KW o qualora la superficie superi i 200mq.
  - d) Impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso d'incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200m<sup>3</sup>.
  - e) Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b) relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione.
- 3) I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente Normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte.
- 4) I progetti contengono almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici, nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare  
Nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e in quelli con pericolo di esplosione, particolare attenzione è posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente.

- 5) Se l'impianto a base di progetto è variato in corso d'opera, il progetto presentato è integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto l'installatore è tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità.
- 6) Il progetto, di cui al comma 2, è depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto nei termini previsti all'articolo 11.

## 2. DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

La presente relazione ha come oggetto l'impianto elettrico, impianti speciali ed impianto fotovoltaico a servizio dell'edificio industriale esistente, soggetto ad ampliamento, sito in via dei Livelli, 7 a Bosisio Parini (LC).

L'intervento consiste nella formazione di impianti a servizio di:

- Capannone: composto da un piano terra ed un piano secondo.
- Uffici: composti da un piano terra, piano primo, piano secondo e piano terzo.

Nel capannone piano terra e piano secondo si svolgerà l'attività meccanica con appositi macchinari. La palazzina uffici sarà destinata ad attività amministrativa / da ufficio. Al piano terra vi sarà inoltre l'area destinata agli spogliatoi. In fase esecutiva si dovrà verificare l'effettiva distribuzione del layout con relative destinazioni d'uso dei locali.

## 3. INDIVIDUAZIONE AMBIENTI

Gli ambienti principali presenti nell'immobile sono:

- capannone
- palazzina uffici
- pertinenze esterne

## 4. GRADO DI PROTEZIONE MINIMO RICHIESTO NEGLI AMBIENTI

### - Capannone

L'immobile è destinato a capannone per attività meccaniche sia al piano terra che piano secondo. L'attività è soggetta a Pratica di Prevenzione Incendi. Ai fini dell'impianto elettrico viene considerato quale ambiente a maggior rischio in caso di incendio ed il grado di protezione minimo richiesto è pari a IP44.

### - Palazzina uffici

La palazzina uffici è destinata esclusivamente ad attività da ufficio e gli ambienti vengono considerati ordinari. Il grado di protezione minimo richiesto è pari a IP20.

#### - **Pertinenze esterne**

Le pertinenze esterne costituite sono ambienti ordinari. Trattandosi di ambienti esterni il grado di protezione minimo richiesto è pari a IP65.

*Il grado di protezione minimo richiesto sta ad indicare che tutti i materiali impiegati, tutti sistemi di installazione e tutti i tipi di collegamenti devono garantire il grado di protezione richiesto IPXX.*

### 5. **DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

Da un'analisi preliminare delle utenze elettriche che saranno presenti nell'immobile in oggetto, si prevede l'allacciamento dell'impianto elettrico alla cabina MT/BT esistente. La cabina esistente sarà oggetto di revisione con relativo adeguamento alla CEI 0-16.

Nel capannone al piano terra si prevede l'installazione del quadro elettrico generale. Un quadro sarà dedicato all'area magazzino al piano terra; vi sarà un quadro elettrico al piano secondo del capannone per le utenze elettriche del capannone piano secondo. La palazzina uffici sarà completa di quadro elettrico in ciascun piano. Inoltre per l'alimentazione delle utenze dell'impianto di condizionamento capannone ed uffici si prevede un quadro elettrico in copertura e quadretti dedicati nei locali tecnici. Per dettagli si rimanda allo schema a blocchi e planimetrie allegati.

### 6. **ANALISI DELLE UTENZE**

#### **SISTEMA SGANCIO DI EMERGENZA**

Trattandosi di ambiente a maggior rischio in caso d'incendio, si dovrà installare un sistema di sgancio di emergenza al fine di interrompere l'erogazione di energia elettrica all'impianto ed agli utilizzatori interessati situati nella struttura.

Come indicato in planimetria allegata si prevede l'installazione di pulsanti di sgancio di emergenza in scatola rossa con vetro frangibile posti all'esterno. Dovranno essere installati pulsanti di sgancio della rete ordinaria e pulsanti di sgancio per i circuiti alimentati da gruppo di continuità. Per la posizione ed in numero dei pulsanti sarà necessario coordinarsi con quanto previsto nella Pratica di Prevenzione Incendi.



PULSANTE SGANCIO DI EMERGENZA

#### **DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

La distribuzione principale delle linee di alimentazione delle utenze elettriche nel capannone sarà realizzata a vista con canalina in acciaio zincato completa di coperchio. Si prevedono due canaline, una per la distribuzione dell'impianto elettrico ed una dedicata alla distribuzione impianti speciali. Dalle canaline la derivazione per le utenze finali sarà effettuata sempre a vista con tubazione rigida in pvc.

Per quanto riguarda la palazzina uffici la distribuzione principale sarà effettuata con canaline in acciaio zincato poste nel controsoffitto e nel pavimento galleggiante. Le canaline saranno complete di separatore per la separazione dei cavi di potenza con cavi di segnale. Nei vari ambienti della palazzina uffici in derivazione dalla canalina la distribuzione sarà sottotraccia con tubazione flessibile in pvc.

Le linee di alimentazione in derivazione dai quadri elettrici di competenza saranno con cavo CPR UE305/11. In particolare si prevede l'utilizzo di cavi isolati non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi FG16OM16. Per le linee collegate al sistema di sgancio di emergenza si prevede utilizzo di cavo non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi e studiati per funzionare durante l'incendio tipo FG18OM18.

### **ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

L'illuminazione ordinaria del capannone sarà realizzata con corpi illuminanti idonei per il tipo di ambiente in oggetto. In questa fase di progetto preliminare si prevedono corpi illuminanti marca 3F Filippi modello 58954 3F LEM 2 HO LED 140 CR AMPIO potenza 151W installati su apposite blindo con spina di attestazione. L'accensione dei corpi illuminanti avverrà da pulsantiere ubicate in posizione opportuna nel capannone.

Per la palazzina uffici si prevedono corpi illuminanti da incasso nel controsoffitto con tecnologia a led potenza come indicato in planimetria allegata.

L'illuminazione dell'area esterna sarà realizzata con corpi illuminanti con tecnologia a led installati in facciata dell'edificio.

### **ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

Tutti gli spazi saranno completi di impianto di illuminazione di emergenza con apparecchi con tecnologia a led. In particolare si prevede di dotare l'immobile con un sistema centralizzato con apposita centralina di gestione. In corrispondenza di ogni uscita di sicurezza si dovrà prevedere idonei apparecchi indicante la segnalazione di uscita di emergenza.

### **IMPIANTO FORZA MOTRICE**

L'impianto forza motrice del capannone sarà realizzato con blindosbarra e completo di prese industriali CEE 230/400V installate in posizione opportuna secondo l'utilizzo stesso e il tipo di attività svolta.

Rientrano inoltre nell'impianto di forza motrice le opere elettriche necessarie per il corretto allacciamento e funzionamento di particolari utenze (es. alimentazione carroponte, automazione cancello elettrico e portoni, ecc..).

L'impianto forza motrice negli uffici sarà realizzato con prese di servizio 2P+T 10/16 A tipo bipasso e/o tipo UNEL installate in posizione opportuna secondo l'utilizzo stesso e il tipo di attività svolta. In corrispondenza delle postazioni lavoro degli uffici saranno installate torrette a scomparsa complete di prese per l'alimentazione dei personal computer.

### **ALLACCIAMENTO ELETTRICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO**

L'ampliamento in oggetto sarà dotato di apposito impianto di climatizzazione ambiente sia per il capannone sia per gli uffici. (Per dettagli si rimanda al progetto impianto meccanico redatto da tecnico incaricato).

Al fine di un corretto funzionamento dell'impianto di climatizzazione dovranno essere realizzati tutti i necessari allacciamenti elettrici alle varie unità presenti.

Oltre ad allacciamenti elettrici di potenze si renderanno opportuni collegamenti con cavi di segnale per la corretta automazione dell'impianto di climatizzazione.

## IMPIANTI SPECIALI

Si prevede di dotare l'immobile in oggetto dei seguenti impianti speciali, da verificare con la Committenza in fase esecutiva:

- impianto cablaggio strutturato (uffici e capannone)
- impianto diffusione sonora (uffici)
- impianto antintrusione (uffici e capannone)
- impianto segnalazione manuale allarme incendio (uffici e capannone)
- impianto rilevazione fumi (parte di capannone destinata a magazzino)
- impianto controllo accessi (uffici e capannone)
- impianto videosorveglianza TVCC (copertura accessi esterni)
- impianto TV/SAT (uffici)
- impianto videocitofonico (uffici)
- impianto audio-video (sala conferenza degli uffici)

Ciascun impianto dovrà essere dotato di apposite centraline e di tutte le apparecchiature necessarie al corretto montaggio e funzionamento. Le tubazioni dei vari impianti dovranno essere indipendenti da quelle dell'impianto elettrico e di qualsiasi altro impianto.

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'immobile dovrà essere completo di impianto fotovoltaico. In questa fase di progetto si prevede un impianto fotovoltaico da 90kW, quale potenza minima in rispetto alle normative di risparmio energetico ex L10/91. Il gruppo di conversione sarà composto da convertitori statici (inverter). Il convertitore c.c./c.a. utilizzato sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale verrà connesso l'impianto.



L'installazione dell'impianto fotovoltaico sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. L'impianto sarà installato su strutture ed elementi di copertura incombustibili, oppure tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, sarà posizionato uno strato di materiale di resistenza al ed incombustibile. Al fine di evitare i pericoli determinati dall'innesco elettrico, la parte di impianto in corrente continua, compreso l'inverter, se installati all'interno del fabbricato, saranno inseriti in un vano tecnico compartimentato avente struttura di resistenza al fuoco idonea.

Sarà previsto un dispositivo di sezionamento sotto carico, azionabile da comando remoto, ubicato in posizione segnalata ed accessibile, in modo da mettere in sicurezza ogni parte dell'impianto elettrico all'interno del compartimento antincendio, anche nei confronti del generatore fotovoltaico.

## 7. TUBAZIONI

Dai montanti fino alla distribuzione interna delle unità immobiliari saranno utilizzate tubazioni flessibili in pvc da installare sotto traccia. Il diametro delle tubazioni dovrà essere dimensionato in funzione dei conduttori installati.

Ogni circuito sarà individuato da un colore diverso:

- nero: impianto elettrico
- marrone: impianto telefonico
- verde: impianto TV
- blu: impianto citofonico
- lilla: impianto antifurto

## 8. QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico è un componente dell'impianto elettrico, e come tale deve avere un costruttore che ne dichiara la conformità alle Norme CEI 17-13.

Sul quadro deve essere installata una targa sulla quale devono essere indicate le caratteristiche del quadro stesso.

La Norma considera l'esistenza di 2 tipi di quadri: i quadri AS ed i quadri ANS.

I quadri AS sono quadri totalmente provati al tipo, sono stati sottoposti a tutte le prove di tipo previste dalle norme.

I quadri AS non devono necessariamente essere tutti uguali, sono infatti ammesse varianti non sostanziali rispetto al quadro totalmente provato al tipo che non compromettano le prestazioni del quadro

I quadri ANS sono quadri parzialmente provati al tipo, cioè sono stati sottoposti solo ad alcune prove di tipo prevista dalle norme. Le prove mancanti sono state sostituite da calcoli e da misure semplificate.

## 9. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO PRESUNTA

La corrente di cortocircuito presunta all'ingresso dei quadri è stata stimata pari al valore di :

$$**$I_{cc} = 50 \text{ kA}$**$$

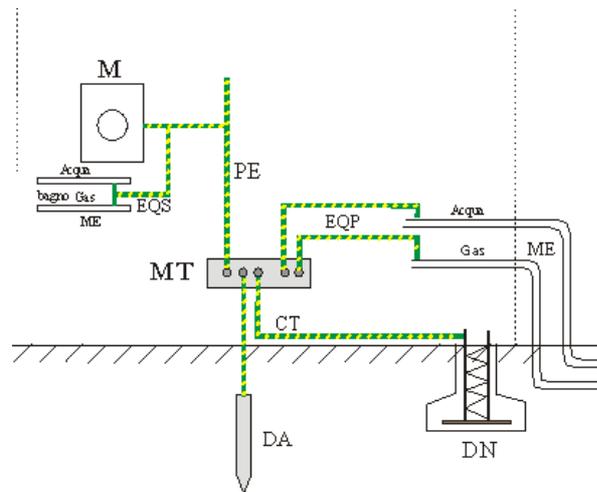
*In fase esecutiva si renderà opportuna la verifica di tale valore.*

## 10. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra per la struttura in oggetto sarà realizzato con l'allacciamento all'impianto di messa a terra esistente. Si prevede la posa di corda nuda in rame sezione 95mmq con collegamenti equipotenziali ai ferri strutturali e posa di idonei dispersori come indicato in planimetria allegata.

Il conduttore di terra si attesta ai nodi equipotenziali posti in corrispondenza di ciascun quadro elettrico.

Ogni utilizzatore installato nell'edificio deve essere raggiunto e collegato al conduttore di protezione il quale deve fare capo al nodo equipotenziale di terra dell'unità ida posizionare in prossimità del quadro generale.



Occorre prevedere inoltre i collegamenti equipotenziali di tutte le masse estranee eventualmente presenti.

Il conduttore di protezione deve essere installato all'interno del tubo flessibile in PVC nel quale vengono posati i conduttori di fase e di neutro; di conseguenza esso deve avere una sezione di rame pari a quella dei suddetti conduttori. L'impianto elettrico in BT 220V è alimentato da un sistema di I categoria e sarà collegato a terra con modo TT, cioè le masse dell'impianto utilizzatore saranno collegate ad un impianto di messa a terra distinto da quello del collegamento a terra di un punto (neutro) del sistema di alimentazione.

E' vietato collegare l'impianto di terra dell'utilizzatore al neutro, in quanto questo potrebbe assumere tensioni pericolose. La corrente di guasto nei modi di collegamento TT si chiude attraverso terra alla cabina di trasformazione da cui si alimenta l'impianto.

Questa corrente risulta molto limitata dalla resistenza di terra e quindi non raggiunge valori sufficienti a far intervenire nei tempi richiesti gli interruttori di protezione contro le sovracorrenti.

Risulta necessario installare interruttori differenziali con sensibilità di qualche decina di milliampere, ciò consente di installare impianti di messa a terra con valori di resistenza relativamente elevati.

Secondo quanto previsto dal DPR 462/01, per l'impianto di messa a terra in oggetto si prescrive la verifica periodica con cadenza biennale.

## 11. DIMENSIONAMENTO DI TERRA

Impianto con modo di collegamento a terra TT (II categoria)

### **-SISTEMA TT:**

Per il sistema di distribuzione TT (secondo le CEI 64-8/3 art.312.2.2 e CEI 64-8/4 art 413.1.4.1/2 - CEI 64-4) l'impianto di terra dovrà essere tale da soddisfare la seguente:

$$\underline{R_a / I_{dn} \leq 50}$$

essendo:

$R_a$ : somma delle resistenze dei conduttori di protezione e del dispersore, espressa in ohm.

$I_{dn}$ : la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere.



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

Esso comprende:

I dispersori di terra	costituiti da uno o più' elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno che realizzano il collegamento con la terra.
Il conduttore di terra	destinato a collegare i dispersori.
Il conduttore di protezione	che parte dal collettore di terra e arriva in ogni ambiente esso collega a massa tutte le parti metalliche comprese quelle degli apparecchi di illuminazione.
Il collettore o nodo principale	nodo principale nel quale confluiscono tutti i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità
Il conduttore equipotenziale	avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra masse e/o masse estranee (parti conduttrici non facenti parte dell'impianto ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

## 12. QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Detti materiali ed apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI, tabelle di unificazione Cei-Unel, ove queste esistono, ed alla legge 791.

E' preferibile la scelta dei prodotti con marchio di qualità IMQ.

Gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI. I cavi dovranno essere rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR (UE 305/2011).

## 13. CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO

Il dimensionamento dell'impianto e' passato attraverso l'analisi dei seguenti punti:

- analisi delle utenze
- dimensionamento delle condutture delle linee
- dimensionamento delle protezioni delle linee
- dimensionamento protezioni contatti indiretti
- dimensionamento protezioni contatti diretti
- dimensionamento delle luci di sicurezza
- dimensionamento messa a terra

## 14. DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE

Il dimensionamento delle condutture e' stato realizzato con il criterio di limitare le cadute di tensione e di evitare il surriscaldamento dei cavi in relazione alla loro posa in opera. I cavi scelti, in ottemperanza alle norme *CEI 20-22*, sono non propagati la fiamma e si comportano come autoestinguenti anche se installati a fascio in verticale. Tutti i cavi installati sono isolati in PVC e sono del tipo idoneo all'ambiente

di installazione. I tubi a vista per l'installazione dei conduttori dovranno essere in PVC rigido tipo pesante con attacchi filettati di sezione dimensionata in funzione delle esigenze di installazione.

Tutti i cavi devono essere segnalati alle estremità con apposite etichette che ne identificano il servizio e, prima di essere collegati agli interruttori ed alle morsettiere, devono essere capocordati con appositi terminali. Le temperature di riferimento adottate per la progettazione sono state: 30 gradi per cavi posati su passerelle o in tubi fuori dal terreno, 20 gradi per cavi interrati. I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U<sub>0</sub>/U) non inferiore a 450/750V, con simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni non inferiori a 300/500V, con simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti per tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. I conduttori usati nei cavidotti e nei tubi esterni devono essere di mescola idonea secondo la norma CEI 20.11 per tensioni 0.6-1KV, tensione di prova 4 KV. I cavi utilizzati devono portare il marchio IMQ e costruiti secondo le tabelle CEI-Unel C534-C535-C540. I conduttori posati in tubazioni metalliche devono essere previsti di guaina antiabrasiva per tensione 0.6-1KV.

Tutti i conduttori devono essere:

- Non propaganti fiamma
- Non propaganti incendio
- Ridotta emissione di gas corrosivi

## 15. POTENZA IMPIEGATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti sono stati dimensionati in funzione della potenza impegnata.

Le prestazioni e le garanzie di funzionalità dell'impianto, intese come portata di corrente, cadute di tensione, protezioni ecc., sono riferite alla potenza impegnata.

La potenza impegnata in una linea si calcola nel seguente modo:

1) Potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore moltiplicata per un coefficiente detto di utilizzazione (K<sub>u</sub>)

$$P1 = Pu \times Ku$$

2) Potenza totale per il quale deve essere dimensionato l'impianto, intesa come somma delle potenze assorbite dai singoli utilizzatori, di cui sopra, moltiplicata per un coefficiente detto di contemporaneità (K<sub>c</sub>)

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + .....+ Pn) \times Kc$$

La sezione dei cavi sarà quindi dimensionata in funzione della potenza totale P<sub>t</sub> da trasportare, della tensione del circuito, e della distanza da coprire.

Per gli interruttori di protezione valgono gli stessi criteri presi in considerazione per i cavi.

## 16. COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati per l'esecuzione dell'impianto devono avere i colori previsti dalle vigenti tabelle di unificazione Cei-Unel 00722 e Cei-Unel 00712.

Specificatamente i conduttori di neutro devono avere solo ed esclusivamente il colore blu chiaro, i conduttori di protezione solo ed esclusivamente il bicolore giallo-verde.

I conduttori di fase devono avere per tutto l'impianto uno dei seguenti colori: nero, grigio, marrone.

Neutro	Blu
Protezione	Verde-giallo
Fase	Nero
Fase	Marrone
Fase	Grigio

## 17. CADUTA DI TENSIONE MASSIMA AMMESSA

La caduta di tensione massima ammessa per gli impianti civili è pari al valore del 4% della tensione a vuoto, e del 6% per gli impianti industriali.

## 18. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI IN RAME

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti, devono essere scelte tra quelle unificate.

Occorre evitare di superare i valori delle portate di correnti indicate dall'Unel.

In ogni caso occorre rispettare le sezioni minime ammesse per conduttori di rame dalle normative vigenti:

- 1,5 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria minore od uguale a 1,2 KW
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,2 KW ed inferiore a 3 KW
- 6 mmq montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 KW

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase per i circuiti polifasi.

La sezione dei conduttori di protezione deve essere uguale a quella dei conduttori di fase per sezioni minori od uguali a 16 mmq, pari a 16 mmq per conduttori di fase compresi fra 16 mmq e 35 mmq, e pari alla metà del conduttore di fase per conduttori di fase maggiori di 35 mmq.

Sezione Fase	Sezione Terra
meno di 16mmq	uguale
tra 16 e 35mmq	16mmq
maggiore di 16mmq	meta' della fase

Il presente schema riguarda il caso in cui il conduttore di protezione fa parte dello stesso cavo del conduttore di fase oppure risulta infilato nello stesso tubo di protezione del conduttore di fase.

## 19. SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

La sezione del conduttore di terra non deve essere inferiore a quella del conduttore di protezione che vi viene collegato.

I minimi di sezione imposti dalla normativa sono:

16mmq	in rame o in ferro se protetti contro la corrosione
25mmq rame 50mmq ferro	se non protetti contro la corrosione

## 20. SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

### 1) Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mmq.

Se il conduttore equipotenziale è in rame non è richiesto di superare i 25 mmq di sezione, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore in questione è di materiale diverso.

### 2) Conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Nel caso che il conduttore equipotenziale supplementare connetta una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Nel caso che un conduttore equipotenziale connetta fra loro due masse estranee, o che connetta una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 6 mmq se questa non esiste.

I conduttori equipotenziali devono soddisfare, se necessario, le condizioni riportate in 543.1 norme CEI 64-8

## 21. POSA IN OPERA

La posa nei tubi a vista deve essere realizzata in ottemperanza alle norme *CEI 64-8/5*. Non devono essere superati quindi i rapporti di riempimento tra sezione utile delle passerelle e sezione utile dei cavi.

I tubi protettivi in materiale isolante, flessibili o rigidi, possono essere di tipo leggero o pesante.

Quelli di tipo leggero possono essere utilizzati sottotraccia, a parete o a soffitto.

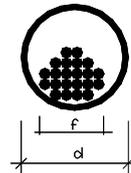
Quelli di tipo pesante devono essere utilizzati per la posa a vista fino a 2,5 m di altezza e per la posa sottopavimento. L'uso dei tubi metallici è consigliabile quando occorre proteggere le condutture da eventuali urti violenti. Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi. La sezione occupata dai cavi nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni. Il canale deve essere munito di coperchio. Nei canali possono essere posati anche cavi senza guaina.

La posa nelle passerelle è ammessa solo per i cavi con guaina, perchè le passerelle stesse possono presentare asperità e spigoli tali da danneggiare i cavi senza guaina.

## VINCOLI DI POSA CAVI



SEZ CAVI < 50% SEZ PASSERELLA



$d > 1.3f$

## 22. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE

I conduttori che costituiscono l'impianto devono essere protetti contro le sovracorrenti causate dai sovraccarichi o dai cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata secondo le prescrizioni delle norme CEI 64.8 Sezione 4.

I conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore a almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ), calcolato in funzione della potenza impegnata nel circuito e della tensione dello stesso.

Gli interruttori magneto-termici da installare a protezione delle condutture devono avere una corrente nominale di intervento ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata massima nominale ( $I_z$ ), ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ) del conduttore.

In ogni caso devono essere sempre soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle disequazioni è automaticamente soddisfatta nel caso si impieghino interruttori magneto-termici conformi alle norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magneto-termici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose in funzione della relazione  $I^2 t \leq K^2 S^2$ , secondo l'articolo 434.3.2 delle norme CEI 64-8.

E' ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante  $I^2 t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Se la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione è superiore a 10KA, per garantire la protezione contro le sollecitazioni termiche del cavo per un cortocircuito all'inizio della linea, è necessario adottare cavi di sezione almeno 2,5 mmq.

Per maggiore sicurezza e per evitare il calcolo della lunghezza massima del circuito protetto è consigliabile proteggere tutti i circuiti contro il sovraccarico, anche quando non è strettamente necessario, come ad esempio per il circuito luce.

Un fusibile scelto per la protezione contro il sovraccarico è anche adatto contro il cortocircuito, purchè abbia il potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni sopra esposte e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

## 23. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

### INTERRUTTORI AUTOMATICI

Nel presente impianto elettrico sono utilizzati interruttori con caratteristica di intervento di tipo C, la cui soglia di intervento magnetico è compresa tra  $5I_n$  e  $10I_n$ .

Interruttori automatici : questo tipo di interruttore deve essere scelto con un potere di cortocircuito nominale  $I_{cn}$  maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

## 24. PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso, ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e similari da soli non sono considerati idonei.

## 25. PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- Uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale specializzato
- Sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco
- Interposizione di barriere a schemi che garantiscano un grado di protezione IP2X.

## 26. IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

### 26.1. ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto un proprio impianto di terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8.

Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza.

Esso comprende:

A) I dispersori di terra, costituiti da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra.

B) Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore o nodo principale di terra.

I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori di terra per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata, o comunque isolata dal terreno).

C) Il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra e arriva in ogni ambiente. Esso deve essere collegato a tutte le prese a spina, direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione minore di 6 mmq. Il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione.

D) Il collettore o nodo principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità.

E) Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

## 26.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte quelle parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

## 26.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Si attua la protezione prevista per il sistema TT

La protezione automatica contro i contatti indiretti si attua mediante l'interruttore differenziale che ha la capacità di interrompere il circuito quando nel circuito stesso esiste una dispersione di corrente a causa di un guasto. Il valore di targa dell'interruttore differenziale indica il valore di corrente di dispersione che esso è in grado di captare. Tutte le masse del sistema devono essere collegate all'impianto di terra di cui sopra mediante apposito conduttore di protezione. Il conduttore di protezione deve essere separato dal conduttore di neutro. Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, devono essere munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione.

Le protezioni devono essere coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Per attuare al protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso (interruttori differenziali) deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a = \frac{V}{I_a}$$

$I_a$  : valore, in ampere, della corrente di intervento istantanea del dispositivo di protezione (corrente differenziale)

$V$  : tensione massima di contatto pari a 50V

$R_a$  : resistenza del circuito di guasto e della rete di terra.

## 27. TUBI A VISTA

Per la posa a vista sono ammessi tubi metallici o tubi in plastica di tipo pesante e rigidi purché di materiali non propaganti la fiamma.

I tubi devono soddisfare le seguenti condizioni:

- Tubi metallici in vista di tipo zincato secondo le norme CEI 23.25 e CEI 23.28
- Tubi in PVC autoestingente serie pesante
- Il diametro interno dei tubi circolari sarà almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti e comunque non inferiore a 16 mm
- Per i tubi di sezione diversa dalla circolare il rapporto tra la sezione interna del tubo e quella occupata dai cavi non sarà inferiore a 2.

## 28. PRESE A SPINA

Le prese a spina devono essere schermate a seconda del luogo di installazione, in ogni caso tutte devono essere dotate di alveolo di terra collegato al conduttore di protezione.

Rispetto agli agenti esterni, i gradi di protezione minimi da rispettare sono:

IP30	per luoghi generici in assenza di umidità, stillicidio e polvere
IP40	in ambienti umidi
IP44	in tutti gli ambienti con quantità di acqua e con quantità di polveri non trascurabili
IP55	in tutti gli ambienti con forti concentrazioni di umidità, possibilità di getti d'acqua, molte polveri in tutti gli ambienti definiti a maggior rischio in caso d'incendio.

In tutti gli uffici o ambienti simili si devono installare prese con corrente nominale di 10A, con alveoli allineati e schermati, in apposite scatole portafrutto con supporto fissato a vite alla struttura, in un numero massimo di 5 per ogni circuito. Le prese con portata di 16A devono essere tutte protette singolarmente contro le sovracorrenti e dotate di interruttori di blocco per consentire l'accoppiamento e disaccoppiamento presa-spina a circuito aperto. Negli ambienti di tipo civile, con presenza di umidità tipo: bagni, cantine, cucine, ecc. le prese devono essere montate in involucri che garantiscono il grado di protezione minimo IP44.

## 29. QUADRI ELETTRICI IN MATERIALE ISOLANTE

I quadri elettrici in materiale isolante devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente a 960°C (norma CEI 50.11).

I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori automatici e differenziali fino a 250A devono essere composti da una cassetta completa di profilati normalizzati EN50022 e da un coperchio con o senza portello. Devono essere disponibili con grado di protezione IP55. I quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori da 100A a 250A od apparecchi tipo relè, contattori montati e cablati all'interno del quadro stesso, devono essere composti da cassette isolanti con piastra porta-apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina.

### 30. APPARECCHIATURE MODULARI

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN50022, ad eccezione degli automatici da 125A in su che si fisseranno a mezzo di bulloni.

Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con dimensioni multiple del modulo base 17,5x45x53 mm. Gli interruttori magnetotermici-differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici e devono essere disponibili fino a 60A. Detti interruttori automatici devono essere interamente assemblati e tarati in fabbrica, e devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o da quella differenziale. La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari come: trasformatori, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, relè passo-passo, ecc.

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con o senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100A in su devono appartenere alla stessa serie.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 63A.

### 31. REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (legge 186 del 01/03/1968), e le loro caratteristiche devono rispondere alle norme di legge ed ai regolamenti attualmente in vigore:

- Prescrizioni dei VVFF. e delle autorità locali
- Prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica per quanto di loro competenza nei punti di consegna
- Prescrizioni del capitolato del ministero dei LL.PP.
- Disposizioni di legge e norme CEI qui elencate:

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 31-30	Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c., norme generali
CEI 64-9	Impianti elettrici utilizzatori negli edifici civili a destinazione residenziale e similare
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.



POLISTUDIO

Via Roma, 56 - 23891 Barzanò (LC) - Tel 039/958728 - Fax 039/958729 - E-mail posta@polistudio.biz

CEI 64-50	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Legge n.186 del 01/03/68	Disposizioni concernenti la produzione a regola d'arte di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici.
Legge n.791 del 18/10/77	Attuazione della direttiva del consiglio del comunità europee (n.73/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
D.M. 22/01/2008 n.37	Norme per la sicurezza degli impianti elettrici.
D. Lgs 81/2008	Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
CPR (UE 305/2011)	Regolamento Prodotti da Costruzione

*Si precisa che per quanto riguarda le norma CEI, si fa riferimento all'edizione attualmente in vigore comprensiva di eventuali varianti.*

**POLISTUDIO**

ing. Emilio Panzeri

