



*Studio Tecnico  
Per.Ind. Marco De Santis  
Via Depretis, 38  
27042 Bressana Bottarone (PV)  
Tel./ Fax 0383898305  
Email: info@studiotecnicomds.it  
sito web: www.studiotecnicomds.it*

## **RELAZIONE TECNICA**

### **IMPIANTO:**

**EX EDIFICIO DELL'UNIONE DEI COMUNI OLTREPADANI  
VIA UMBERTO I, 33  
27050 SILVANO PIETRA (PV)**

### **COMMITTENTE:**

**COMUNE DI SILVANO PIETRA  
VIA UMBERTO I, 31  
27050 SILVANO PIETRA (PV)**

Per.Ind. De Santis Marco  
Iscr. Collegio Per.Ind. di Pavia N° 532



## *SOMMARIO*

<i>COMMITTENTE</i> .....	2
<i>TECNICO</i> .....	2
<i>EDIFICIO</i> .....	2
<i>NORME DI RIFERIMENTO</i> .....	3
<i>PREMESSA</i> .....	5
<i>METODI DI CALCOLO</i> .....	5
<i>QUADRI DI DISTRIBUZIONE</i> .....	7
<i>SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE</i> .....	8
<i>CONDUTTORI</i> .....	9
<i>TUBAZIONI</i> .....	12
<i>GIUNZIONI</i> .....	13
<i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA</i> .....	13
<i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</i> .....	13
<i>LOCALI PARTICOLARI</i> .....	14
<i>IMPIANTO DI TERRA</i> .....	15
<i>IMPIANTI PARTICOLARI</i> .....	16
<i>DATI E SCELTE IMPIANTISTICHE</i> .....	16
<i>DOCUMENTAZIONI TECNICHE</i> .....	19

### ***COMMITTENTE***

Nome e Cognome	<i>COMUNE DI SILVANO PIETRA</i>
Codice Fiscale	
P.IVA	
Indirizzo	<i>VIA UMBERTO I, 31</i>
CAP - Comune	<i>27050 SILVANO PIETRA (PV)</i>
Telefono	
E-mail	

### ***TECNICO***

INTESTAZIONE	<i>Studio Tecnico Per. Ind. Marco De Santis</i>
SEDE LEGALE	<i>via Depretis, 38 Bressana Bottarone 27042 (PV)</i>
TELEFONO	<i>0383898305</i>
SITO WEB	<i>www.studiotecnicomds.it</i>

### ***EDIFICIO***

L'impianto è realizzato all'interno dell'ex edificio dell'unione dei comuni oltrepadani a Silvano Pietra.

## ***NORME DI RIFERIMENTO***

- **Dlgs 81/2008:** Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
- **Dlgs 3/8/09 n°106:** Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- **DM 37/08:** Decreto ministeriale recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- **Legge 186/68:** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- **CEI 64-8:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- **CEI 64-50:** Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
- **CEI-UNEL 35024/1:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- **CEI-UNEL 35023:** Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4.
- **CEI 11-25:** Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti
- **CEI 64-12:** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale
- **CEI 11-17:** Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
- **CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- **CEI 17\_113:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- **CEI 23-48:** Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
- **CEI 0-10:** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- **CEI EN 62305:** Protezione contro i fulmini
- **CEI-UNEL 35024/1:** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- **CEI-UNEL 35023:** Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione
  
- **CEI 3-50:** Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali
- **CEI 0-10:** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- **CEI 64-100/1:** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
- **CEI 64-100/2:** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
- **CEI 64-53:** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale

- **CEI 64-54:** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo
- **CEI 34-22:** Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza
- **CEI 34-111:** Sistemi di illuminazione di emergenza
- **CEI 23-50:** Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
- **CEI 20-40:** Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- **CEI 20-67:** Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
- **CEI 23-3:** Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- **CEI 23-12:** Spine e prese per uso industriale
- **CEI 23-19:** Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
- **CEI 23-20:** Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
- **CEI 23-21:** Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
- **CEI 23-39:** Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- **CEI 23-40:** Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
- **CEI 23-42:** Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

I casi in cui è obbligatorio il progetto redatto da professionista per utenze domestiche sono i seguenti:

- impianti di potenza superiore ai 6 kW
- superficie superiore ai 400 m<sup>2</sup>
- 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 complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori
- ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista il pericolo di esplosione o incendio
- impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici con volume superiore a 200 m<sup>3</sup>.

## ***PREMESSA***

La seguente relazione tecnica ha come scopo la progettazione dell'impianto elettrico del ristorante e descriverà gli interventi elettrici in riferimento alle normative e alle Leggi di Stato vigenti. Gli impianti all'interno sono installati in ambiente protetto da intemperie, corrosioni, pericoli d'esplosione e non ci sono particolari vincoli da rispettare. I criteri utilizzati per la realizzazione di questo progetto sono sicuramente la flessibilità nel tempo, ossia, la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative e la sicurezza ambientale, intesa come protezione delle persone e delle cose in piena coerenza alla norma CEI 64-8.

I materiali da impiegare dovranno essere di primarie marche presenti sul territorio nazionale e preferibilmente dotati del marchio di qualità (IMQ), ma soprattutto del marchio CE.

Attraverso l'impiego di tavole grafiche redatte in opportuna scala saranno rappresentati lo stato di progetto dell'impiantistica che si realizzerà.

Si ricorda al Committente e al Responsabile delle attività che, in caso di successive modifiche di destinazione d'uso, per attività lavorative che comportino normative specifiche diverse, gli impianti dovranno essere ad esse adeguati, e che, in base al Decreto Ministeriale n.37 /08, le successive trasformazioni o ampliamenti dovranno essere progettati da un tecnico abilitato iscritto al proprio albo. Nelle successive modifiche dovrà essere espressamente dichiarato la compatibilità con gli impianti esistenti.

## ***METODI DI CALCOLO***

Il criterio di dimensionamento delle condutture, dei conduttori d'alimentazione degli utilizzatori elettrici e dei dispositivi di protezione saranno determinati in funzione della norma CEI 64-8:

La scelta del tipo di conduttura e del relativo modo di posa dipende:

- dalla natura dei luoghi;
- dalla natura delle pareti, o delle parti dell'edificio che sostengono le condutture;
- della possibilità che le condutture siano accessibili a persone o ad animali;
- dalla tensione;
- dalle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- dalle altre sollecitazioni alle quali le condutture possono prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio.

La sezione dei conduttori dovrà essere determinata in base:

- alla massima temperatura di servizio;
- alla massima caduta di tensione ammissibile stimata entro il 4%;
- alle sollecitazioni elettromeccaniche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- alle sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- al valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione devono essere determinate secondo la loro funzione che può essere la protezione contro gli effetti:

- delle sovracorrenti (cortocircuito, sovraccarico);
- delle correnti di guasto a terra;
- delle sovratensioni;
- degli abbassamenti o della mancanza di tensione.

I dispositivi di protezione devono funzionare con valori di corrente, di tensione e di tempi adatti alle caratteristiche dei circuiti ed alle possibilità di pericolo.

I componenti elettrici da installare dovranno avere caratteristiche tali da proteggere l'impianto elettrico sia dal sovraccarico, sia dal cortocircuito, sia dai contatti indiretti.

La norma CEI 64/8-4, prescrive che i circuiti di un impianto debbano essere provvisti di dispositivi di protezione adatti ad interrompere correnti di sovraccarico prima che esse possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Per una corretta protezione dal sovraccarico è necessario che il valore della corrente che circola in condizioni d'esercizio, denominata anche corrente d'impiego  $I_b$ , deve essere minore sia della corrente nominale del dispositivo di protezione (interruttore), denominata  $I_n$ , sia della corrente massima che il cavo può sopportare,  $I_z$  e che la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione  $I_f$  sia minore o uguale a  $1.45 I_z$ , soddisfacendo la seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

Per ottenere una condizione massima di protezione occorre scegliere un dispositivo di protezione con una corrente di sicuro funzionamento prossima o uguale alla corrente massima che il cavo può sopportare  $I_z$ , soddisfacendo la seguente relazione:

$$I_f \leq I_z$$

La norma CEI 64/8-4, prescrive che i circuiti di un impianto elettrico devono essere provvisti di dispositivi di protezione per interrompere le correnti di corto circuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione contro i corto circuiti deve rispondere alle seguenti condizioni:

- il potere d'interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in qualsiasi punto del circuito, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Occorre quindi che l'energia specifica del cavo sia maggiore dell'energia specifica passante del dispositivo di protezione, soddisfacendo la seguente relazione:

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

Dai calcoli di dimensionamento effettuati, risulta che la relazione in oggetto è ampiamente soddisfatta.

La protezione delle persone dai contatti indiretti avverrà tramite dispositivi di protezione a corrente differenziale in grado di interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, non possa persistere, una corrente tale da causare rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona.

Per il funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale, è necessaria la realizzazione di un impianto di messa a terra, come da schema planimetrico allegato.

## ***QUADRI DI DISTRIBUZIONE***

I quadri di distribuzione sono destinati ad alimentare i circuiti d'illuminazione, prese e piccola F.M. Per la composizione vedere gli schemi elettrici allegati alla relazione.

I quadri elettrici saranno realizzati in osservanza alla norma CEI 23-49 e varianti V1 V2 e CEI 23-51 in quanto la corrente di corto circuito nel punto di fornitura è inferiore a 10 KA, temperatura nel luogo d'installazione è inferiore a 30 °C.

L'involucro dovrà essere in grado di dissipare la potenza prodotta nel funzionamento, pertanto il costruttore in base alla somma delle potenze dissipate per polo dai componenti dovrà scegliere una carpenteria in grado di non superare la temperatura di 30 K in nessun punto della superficie esterna.

La norma CEI 23-51 prevede le seguenti verifiche e prove:

1. Verifica della costruzione e identificazione.

Si verifica a vista che il quadro abbia la targa con i dati richiesti e si controlla la conformità del quadro agli schemi circuitali e ai dati tecnici.

2. Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico.

Si effettua un controllo del corretto montaggio degli apparecchi, della sistemazione dei cavi e una prova del funzionamento elettrico, se la complessità del quadro lo richiede.

3. Efficienza del circuito di protezione.

Nei quadri metallici ci si deve assicurare del buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, a vista o con prova strumentale.

4. Prova della resistenza d'isolamento.

La resistenza d'isolamento tra i conduttori attivi e verso massa, misurata a 500V, deve essere almeno 1000 Ohm/V riferita alla tensione nominale verso terra del circuito.

5. Verifica dei limiti di sovratemperatura con la seguente procedura:

Indicando con  $P_{dp}$  la potenza dissipata dagli apparecchi di protezione e di manovra, con  $P_{au}$  la potenza dissipata dai circuiti ausiliari (trasformatori di isolamento, condensatori, lampade di segnalazione, eccetera), stimando pari a  $0,2 \cdot P_{dp}$  la potenza dissipata dai collegamenti e da eventuali altri piccoli apparecchi, la potenza dissipata in calore  $P_{tot}$  all'interno del quadro, è data dall'espressione:

$$P_{tot} = P_{dp} + 0,2 \cdot P_{dp} + P_a$$

## ***SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE***

Le scatole e cassette di derivazione devono essere impiegate nelle realizzazioni delle reti di distribuzione ogni qualvolta che, sui conduttori devono essere eseguite derivazioni, tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza delle tubazioni.

Le scatole dovranno avere un grado di protezione di almeno IP40, ed il coperchio dovrà essere rimosso solo mediante attrezzo: non sono ammessi coperchi con chiusura a pressione.

Le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente su morsetti entro le scatole di derivazione.

## **CONDUTTORI**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico dovranno essere corrispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

In particolare saranno impiegati:

### **Conduttori unipolari/multipolari**

- TIPO: FS17
- Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
- Descrizione: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm<sup>2</sup> è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi. Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C.
- Tensione nominale: 450/750V;
- Tensione di prova: 2500V in corrente alternata;
- Temperatura massima di esercizio: +55°C;
- Temperatura massima di corto circuito: +140°C;
- Tipo di conduttore: a corda flessibile di rame rosso ricotto;
- Isolamento: in PVC, costruito in doppio strato;
- Stampigliatura: ad incisione;
- Condizioni di posa:
  - Temperatura di installazione e maneggio: +5°C;
  - Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno;
  - Sforzo massimo di tiro: 50 N per mmq. di sezione totale del rame.
- **NORME DI RIFERIMENTO: CEI20-40**

CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014 CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti/Construction and specifications CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/Flame propagation 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive 2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS Directive.

- TIPO: FG16OR16
- CONDIZIONE D'IMPIEGO: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)
- DESCRIZIONE: Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
- CONDUTTORE: Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
- ISOLANTE: Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
- CARATTERISTICHE TECNICHE: Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV Temperatura massima di esercizio: 90°C Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche) Temperatura minima di posa: 0°C Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm<sup>2</sup>, oltre 220°C Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup> Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- NORME DI RIFERIMENTO: CPR (UE) n°305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014 CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti/Construction and specifications CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/Flame propagation 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive.

### **Dimensionamento del conduttore di neutro**

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile

corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]  
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro. Relazione tecnica e di calcolo Impianto elettrico
- c) non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:
  - il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
  - la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

### **Dimensionamento del conduttore di protezione**

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

<b>Sezione dei conduttori di linea <math>S</math></b> mm <sup>2</sup>	<b>Sezione minima del conduttore di protezione corrispondente (PE) <math>S_p</math></b> mm <sup>2</sup>
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

## **TUBAZIONI**

Le condutture utilizzate per la realizzazione dell'impianto di distribuzione dovranno possedere le caratteristiche adatte alla tipologia di posa ed in particolare:

### **Condutture incassate**

- Descrizione: tubo flessibile corrugato in PVC, colore nero, serie pesante, con marchio Italiano di qualità, auto estinguente, certificato IMQ N E0416;
- Colore di fabbricazione: nero;
- Composizione: a base di cloruro di polivinile rigido;
- Autoestinguenza: totale;
- Resistenza allo schiacciamento: oltre 75 kg. sulla lunghezza di 5 cm. a +20°C;
- Resistenza agli urti: buona (in conformità a quanto previsto dalle prove dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità);
- Impermeabile in immersione in liquido;
- Isolamento elettrico: superiore a 100 Mega ohm;
- Rigidità elettrica: superiore a 1500 V;
- Inattaccabile da quasi tutti gli acidi e basi, anche i più forti (acido cloridrico, solforico, citrico, soda caustica, carbonato di sodio, idrato di potassio, ecc.), mentre presenta una certa sensibilità ai solventi (acetone, tetraidrofurano, benzolo e chetoni in genere);
- Prova del filo incandescente: 850°C;
- Diametro minimo: 20 mm.

### **Condutture a vista**

- Descrizione: Canale in PVC, colore grigio RAL 7035, serie pesante, con marchio Italiano di qualità, auto estinguente, certificato IMQ N. 202.089.001;
- Colore di fabbricazione: bianco;
- Composizione: a base di cloruro di polivinile rigido;
- Autoestinguenza: totale;
- Resistenza allo schiacciamento: oltre 75 kg. sulla lunghezza di 5 cm. a +20°C;
- Resistenza agli urti: eccellente (in conformità a quanto previsto dalle prove dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità);
- Isolamento elettrico: superiore a 100 Mega ohm;
- Rigidità elettrica: superiore a 2000 V;
- Inattaccabile da quasi tutti gli acidi e basi, anche i più forti (acido cloridrico, solforico, citrico, soda caustica, carbonato di sodio, idrato di potassio, ecc.), mentre presenta una certa sensibilità ai solventi (acetone, tetraidrofurano, benzolo e chetoni in genere);
- Prova del filo incandescente: 850°C;

- Diametro minimo: 20 mm.

## ***GIUNZIONI***

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o di scatole di derivazione per mezzo d'apposita morsettiera o morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili su guida DIN 32 e DIN 35;
- morsetti per derivazioni volanti a cappuccio o passanti.

## ***IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA***

L'impianto elettrico d'illuminazione ordinaria, avrà origine dal quadro elettrico generale (QGE), le linee saranno protette da un dispositivo automatico magnetotermico o automatico magnetotermico differenziale, verranno utilizzati cavi unipolari, non propaganti l'incendio, con guaina protettiva, isolati in PVC.

L'impianto sarà costituito per maggior parte da:

- \_ Farette da incasso, con grado di protezione IP4X;
- \_ Punti luce da incasso, con grado di protezione IP4X;
- \_ Apparecchi a tubi fluorescenti /led, con grado di protezione IP5X;
- \_ Punti luce a soffitto e a parete, con grado di protezione IP4X.

L'accensione viene realizzata attraverso degli interruttori installati a parete, in prossimità dell'uscita dei locali stessi o direttamente dal quadro generale.

## ***IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA***

Gli apparecchi illuminanti, del tutto indipendente da quelli dell'impianto d'illuminazione normale, dovranno essere forniti completamente equipaggiati, cablati e certificati direttamente dal costruttore; è vietato l'impiego d'apparecchi assemblati e/o cablati dall'installatore.

Il dimensionamento dell'impianto d'illuminazione di sicurezza sarà progettato per sopperire le situazioni d'emergenza, garantendo un illuminamento medio pari a 2 Lux ed a 5 Lux sulle vie di fuga.

Saranno inoltre installati degli inverter dotati di batteria Ni-Cd con autonomia minima 3 ore, e LED di corretto funzionamento della sorgente.

La ricarica della batteria deve avvenire in un tempo non superiore alle 12 ore.

Le lampade d'emergenza saranno di tipo SE (Solo Emergenza, la cui accensione avverrà solo al mancare della tensione di rete).

Le caratteristiche, e il modo d'installazione degli apparecchi illuminanti, sono indicate sui disegni di progetto.

L'impianti d'illuminazione di sicurezza, saranno protetti da un interruttore automatico installato nel quadro elettrico.

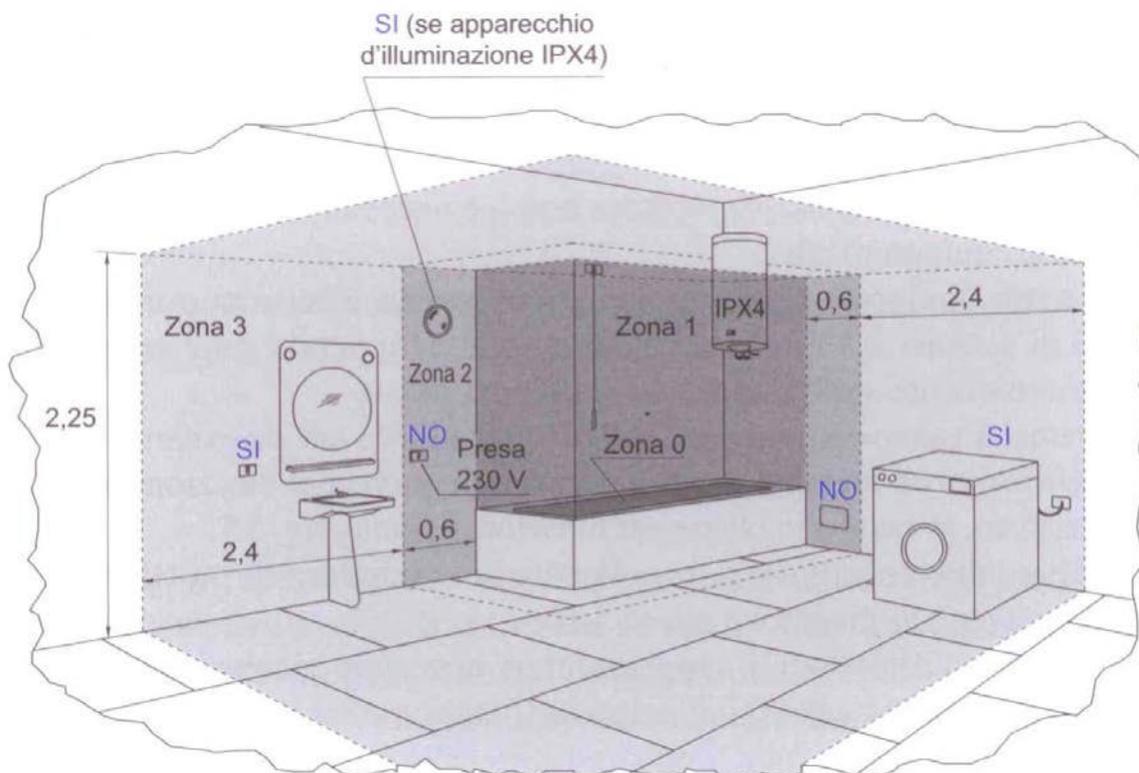
Le linee d'alimentazione degli utilizzatori elettrici, saranno realizzate con conduttori unipolari, non propaganti, l'incendio, isolati in PVC, tipo FS17, senza guaina protettiva, posati all'interno di tubazione protettiva circolare, flessibile, pesante, sottotraccia, di diametro adatto al contenimento dei conduttori stessi.

## ***LOCALI PARTICOLARI***

Tra i locali particolari in questo impianto si può sicuramente considerare il o i bagni con vasca da bagno. Tutti i circuiti delle zone 0,1,2,3 del locale bagno, o doccia, devono essere protetti da un interruttore differenziale con  $I_{dn} \leq 30\text{mA}$ .

È importante conoscere preventivamente la posizione della doccia e/o della vasca per definire con precisione le zone di pericolosità, in base alle quali sono definite le regole di installazione.

Le figure qui sotto mostrano l'estensione delle zone.



Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno è ammissibile, anche se dista meno di 60cm dal bordo della vasca.

Nei servizi igienici per i disabili la normativa prevede l'installazione di un pulsante a tirante entro apposito contenitore modulare da incasso, con la conseguente presenza di una suoneria montata all'interno dei locali di presidio, grado di protezione IP40.

Le suonerie saranno alimentate con una tensione di 220V installate esternamente al locale.

I pulsanti a tirante saranno installati in corrispondenza del WC, ad un'altezza non inferiore ai 2.25 m al fine di un'immediata chiamata in caso di bisogno. (Obbligatorio bagni disabili)

## ***IMPIANTO DI TERRA***

L'impianto di messa a terra della cartoleria sarà eseguito come descritto di seguito:

In accordo alla norma CEI 64/8, in ogni impianto deve essere usato un terminale o una sbarra per costituire un collettore principale di terra al quale si devono collegare i seguenti conduttori:

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

Tali conduttori, all'estremità che si attesterà al collettore di terra, dovranno essere dotati di capicorda.

Il nodo principale o collettore di terra sarà ubicato all'interno delle scatole di derivazione come ubicato in planimetria e sarà realizzato installando una barretta di rame filettata.

In accordo alla norma CEI 64/8, tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Per il coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di protezione a corrente differenziale, dai contatti indiretti deve essere soddisfatta la seguente relazione in accordo alla norma CEI 64/8:

$$R_t \leq 50/I_{dn}$$

I conduttori di protezione saranno dimensionati in accordo alla norma CEI 64/8, tabella 54B:

I conduttori equipotenziali principali devono collegare:

- i. i tubi alimentanti servizi dell'edificio
- ii. le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento dell'aria

iii. le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile

Tali collegamenti sono da effettuare il più vicino possibile al loro punto d'entrata nell'edificio: i conduttori equipotenziali principali saranno dimensionati in accordo alla norma CEI 64/8.

I conduttori equipotenziali saranno pertanto costituiti da conduttori unipolari, in rame, isolati in PVC, non propaganti l'incendio, con guaina G/V, tipo N07V-K, di sezione 16 mmq, al nodo generale di condominio.

L'impianto di terra sarà costituito da dispersori intenzionali ad asta verticale (profilati a croce), lunghezza 2 m, posti entro pozzetti ispezionabili al piano terra.

Al nodo principale di terra di condominio sarà attestato il conduttore di terra che si collegherà al dispersore di terra.

## ***IMPIANTI PARTICOLARI***

Al fine del presente progetto, oltre al rispetto delle leggi e delle norme tecniche, non sono stati comunicati al progettista da parte del committente o di altri enti, impianti particolari o vincoli di qualsiasi genere da rispettare in fase di progettazione.

## ***DATI E SCELTE IMPIANTISTICHE***

### **Dati ambientali**

I dati si riferiscono al locale ove sono montati i quadri.

- Temperatura massima + 35°C
- Temperatura minima - 10°C
- Umidità relativa massima 70% a + 20°C

### **Dati generali**

I dati si riferiscono al locale ove sono montati i quadri.

- Tipo intervento AGGIORNAMENTO
- Uso edificio COMMERCIALE
- Tipologia di utenza UFFICI
- Potenza installata 3 kW
- Alimentazione 230 V – 50 Hz
- Sistema di distribuzione TT
- Caduta di tensione massima <= 4%

### **Caratteristiche costruttive**

I quadri distribuzione saranno in esecuzione fissa.

Il criterio di raggruppamento delle partenze sarà quello indicato sugli schemi unifilari. Per ogni tipo di partenza devono essere lasciati degli spazi di riserva pari al 10/20 %.

Tutte le parti in tensione accessibili a portella aperta dovranno essere opportunamente schermate in modo da realizzare un grado di protezione meccanica non inferiore a IP 55.

Ogni quadro sarà munito di una targhetta con la sigla d'identificazione ben visibile.

Si raccomanda che tutti i cavi relativi agli impianti d'illuminazione abbiano la sezione del neutro pari a quella di fase.

### **Caratteristiche impiantistiche**

L'impianto è sviluppato su due piani ed ha una superficie complessiva pari a circa 200 m<sup>2</sup>.

L'impianto elettrico di distribuzione, avrà origine da due contatori d'energia attiva, dell'ente erogatore, installati all'esterno.

Dai contatori d'energia si installeranno due linee d'alimentazione degli avanquadri dai quali poi partiranno delle linee lunghe indicativamente venti metri che alimenteranno rispettivamente il Quadro Elettrico Generale 1 (Q.E.1) e 2 (Q.E.2), che saranno realizzati con conduttori multipolari, non propaganti l'incendio, tipo FG16OR16, posati all'interno di tubazione protettiva circolare, in materiale isolante, in PVC, di diametro adatto al contenimento dei conduttori stessi, essa verrà situata all'interno del contenitore del contatore.

Da questi partiranno tutte le linee di alimentazione degli utilizzatori elettrici ubicati all'interno degli appositi locali come da planimetria, le linee d'alimentazione saranno realizzate con conduttori unipolari, non propaganti l'incendio, tipo FS17 di diametro adatto al contenimento dei conduttori stessi, posati all'interno di tubazione protettiva circolare, in materiale isolante, in PVC, incassata, diametro adatto al contenimento dei conduttori stessi.

I quadri elettrici saranno ubicati all'interno degli appositi locali come da planimetria, e saranno costituiti da quadri in materiale plastico, da incasso con grado di protezione IP4X.

Ogni linea elettrica sarà protetta dalle sovracorrenti da un dispositivo automatico magnetotermico o automatico magnetotermico differenziale, le cui caratteristiche sono riportate negli schemi elettrici unifilari allegati alla relazione di progetto.

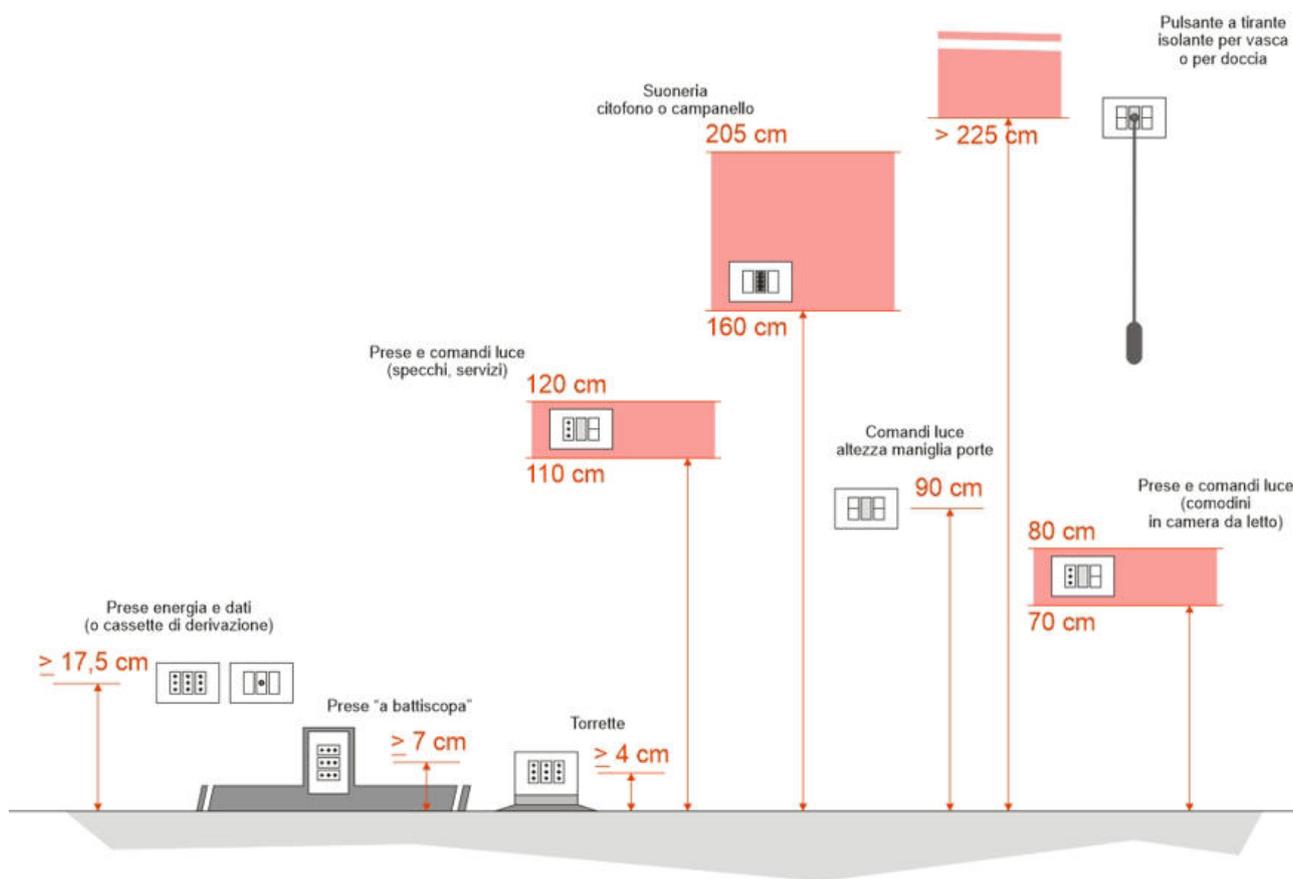
Per garantire la sfilabilità dei conduttori, il riempimento delle tubazioni non dovrà essere superiore ai 2/3 del diametro interno delle stesse.

Ogni derivazione e giunzione dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente entro apposite scatolette di derivazione isolanti, in PVC, da parete, dotate di coperchio rimovibile solo per mezzo d'utensile, grado di protezione minimo IP 44.

Il criterio di posizionamento dei punti prese e punti di comando dev'essere agevolato all'utente finale prevedendo un numero e un posizionamento idoneo in funzione al tipo di vano e delle attività svolte in ciascuno spazio dell'abitazione.

Per "punto presa" si intende la scatola frutti predisposta all'installazione di una o più prese di energia.

Le quote minime e massime sono illustrate nella seguente figura:



## ***DOCUMENTAZIONI TECNICHE***

La messa in opera dell'impianto elettrico dovrà essere affidata ad un'impresa iscritta al registro delle ditte (R.D. 20 settembre 1934 e successive modificazioni) o nell'albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8 Agosto 1985, n. 443).

Nell'eventualità della presenza di lavoratori subordinati è fatto obbligo per il datore di lavoro denunciare entro 30 giorni dalla data di termine lavori l'impianto di messa a terra all'organo preposto al controllo INAIL E ASL.

A lavori ultimati e comunque prima delle operazioni di collaudo definitive degli impianti dovranno essere consegnate al committente:

1. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico ai sensi del D.M. n. 37 del 22/01/2008
2. Disegni e schemi degli impianti eseguiti rappresentanti lo stato fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni apportate eventualmente nel corso dei lavori.
3. Ove esistenti, i libretti con norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate.
4. Ad intervalli eseguire le seguenti verifiche secondo normativa CEI 64-8:
  - L'esame a vista dell'impianto, con particolare riguardo alle protezioni contro l'incendio e i contatti indiretti.
  - La misura della resistenza d'isolamento
  - La prova di continuità dei conduttori di protezione
  - La prova di efficienza della protezione contro i contatti indiretti, compresa la prova strumentale degli interruttori differenziali.

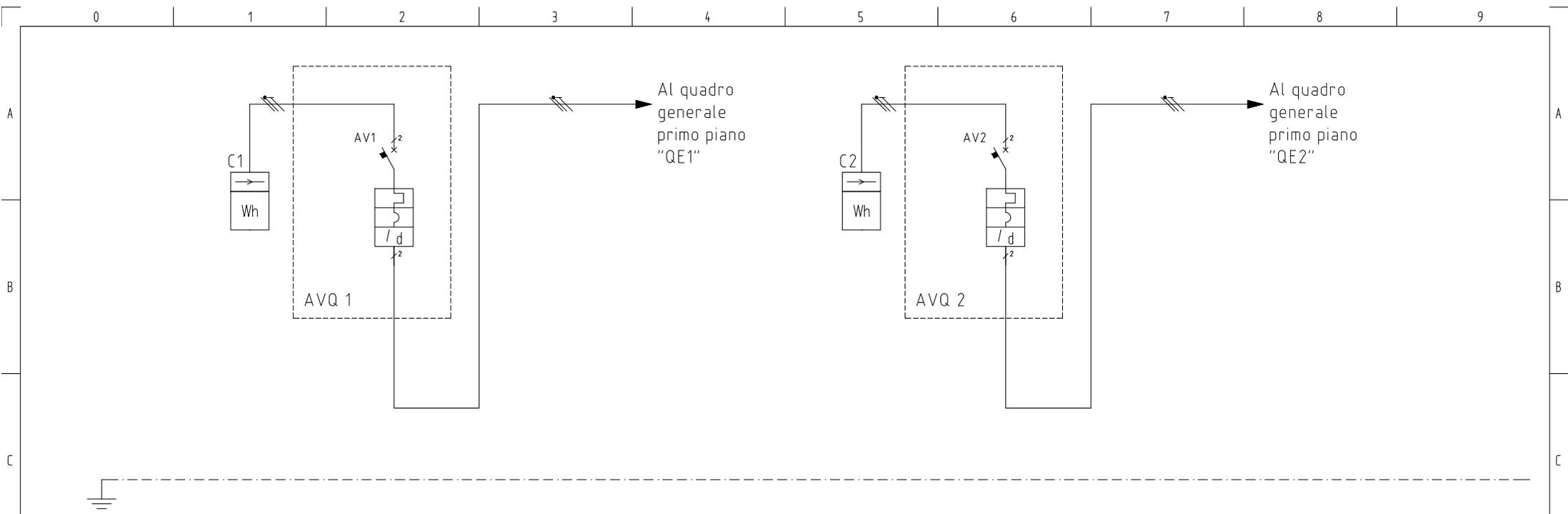
La norma suggerisce una periodicità di alcuni anni quindi sembra ragionevole assumere un intervallo di tempo di due anni.

## **PROPRIETÀ INTELLETTUALE**

La relazione in oggetto è originale e da considerarsi di proprietà esclusiva Per.Ind. De Santis Marco che ne tutela i diritti a norma di Legge.

Essa non può essere divulgata o utilizzata se non mediante autorizzazione scritta da parte dell'autore.





CIRCUITO	REFERIMENTO														
	DISTRIBUZIONE A VALLE														
D	DENOMINAZIONE	CONTATORE DELL'ENERGIA ELETTRICA C1		GENERALE AVANQUADRO 1				CONTATORE DELL'ENERGIA ELETTRICA C2		GENERALE AVANQUADRO 2					
	N° POTENZA														
COLLEGAMENTO	ALIMENTAZIONE														
	SISTEMA DI SBARRE														
	TIPO														
	LUNGHEZZA (m)	ANIMA													
	L. MAX. PROTETTA (m)														
	Δ TOTALE (%)														
	N° CAVO														
NEUTRO	Separato														
E	PE o PEN														
	IB	IZ													
	ICC3 Max	ICC2 Min		(A)											
	ICC1 Min	ID													
	SELETTIVITA'														
F	TIPO			2 POLI				2 POLI							
	PORTATA	TEMPO (ms)		32				32							
	IRTH			32				32							
	IRMAGN			320				320							
	IRMG Max														
	PROTEZIONE CI														
InDiff															
TEMPO															

				DATA		EX EDIFICIO DELL'UNIONE		QUADRO GENERALE				=	
				DISEGN.		VIA UMBERTO I, 33						+	
				VISTO		SILVANO PIETRA' (PV)						3	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL :	SOST. DA :	FILE :					FG.	
0		1			3		5					F.S.	
												4	





Legenda Simboli	
	Contatore
	Punto luce a parete
	Complesso autonomo di illuminazione di sicurezza
	Faretto Led
	Quadro di distribuzione
	Presse 2P+PE Schuko
	Bipresse 10/16A 2P+PE
	Presse per telefono
	Interruttore unipolare
	Deviatore unipolare
	Pulsante a tirante
	Pozzetto di terra
	Pulsante servo scala
	Citofono o interfono
	Presse 10/16A 2P+PE UNEL per scaldia acqua
	Alimentazione servo scala



**Titolo:**  
EX EDIFICIO  
DELL'UNIONE DEI COMUNI OLTREPADANI

**Oggetto:**  
PIANTA  
IMPIANTO DI FORZA MOTRICE  
ILLUMINAZIONE  
DATI

**Località:**  
Via Umberto I, 33  
27050 Silvano Pietra (PV)

**Progettista:**  
Per.Ind. De Santis Marco  
Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Pavia ,n.532

**Timbro e firma:**

**Note:**

Rev.	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato	Data

**Committente:**  
Comune di Silvano Pietra  
Via Umberto I, 31

**Proprietà:**  
Comune di Silvano Pietra  
Via Umberto I, 31

**Data** 20/06/2023    **Commessa** 21-el23    **Elaborato** 01    **File dati** pianta.dwg    **Scala** 1:100

**MDS**  
Studio Tecnico  
Per.Ind. Marco De Santis  
Via Depretis, 38  
27042 Bressana Bottarone (PV)  
Tel./Fax 0383898325  
Email: info@studiotecnicomds.it  
sito web: www.studiotecnicomds.it