



# COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

## PROGETTO ESECUTIVO

RECUPERO DI UN FABBRICATO DI  
10 ALLOGGI, IN VIA ROVERETO CIV.19  
AL FINE DI REALIZZARE UN INTERVENTO  
DI COHOUSING A PADOVA

IMPORTO COMPLESSIVO: € 1.350.000,00

<p>N° Progetto</p> <p>Nome file <b>Prog. Rovereto Co-housing</b> .dwg</p> <p>Data <b>Novembre 2018</b></p>	<p>CUP</p> <p>LLPP EDP 2019/034</p>	<p>Elaborato</p> <p style="text-align: right;"><b>REL</b></p> <p>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI</p>	
<p><b>Progettisti</b></p> <p>Ing. Arch. Fabiana Gavasso Arch. Fabiola Rigon Arch. Fabio Agostini Ing. Anna Jovine</p>	<p><b>Rup</b></p> <p>Arch. Stefano Benvegnu'</p>	<p><b>Capo Settore</b></p> <p>Ing. Massimo Benvenuti</p>	

# RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

*Progetto:* ***Recupero di un fabbricato di 10 alloggi con intervento di cohousing***

*Ubicazione della costruzione:* ***Via Rovereto, 19 Padova***

*Committente dell'opera edilizia:* ***Comune di Padova***

## INDICE

### **1.0.0 - NOTE GENERALI**

1.1.0 - Descrizione del complesso

### **2.0.0 - CARATTERISTICHE GENERALI**

2.1.0 - Alimentazione da rete

2.2.0 - Tensioni di utilizzazione

### **3.0.0 - DATI TECNICI DI RIFERIMENTO**

3.1.0 - Normativa

3.2.0 - Selettività delle protezioni

3.3.0 - Protezione contro i contatti diretti-indiretti

### **4.0.0 - IMPIANTI DA REALIZZARE**

4.1.0 - Quadri elettrici di bassa tensione

4.2.0 - Distribuzione principale energia

4.3.0 - Impianti elettrici appartamenti e co

4.4.0 - Impianti illuminazione esterna

4.5.0 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

### **5.0.0 - DESCRIZIONE DELLE OPERE**

5.1.0 - Quadri elettrici di bassa tensione

5.2.0 - Distribuzione principale energia

5.3.0 - Impianti elettrici appartamenti

5.4.0 - Impianti illuminazione esterna

### **6.0.0 - SPECIFICHE SUI MATERIALI**

### **7.0.0 - CALCOLI PROBABILISTICI DI FULMINAZIONE**

### **8.0.0 – VENDOR LIST**

## 1.0.0 - NOTE GENERALI

### 1.1.0 - DESCRIZIONE DEL COMPLESSO

Il progetto è relativo al recupero di un fabbricato di 10 alloggi, in via Rovereto civ. 19 al fine di realizzare un intervento di cohousing a Padova e rientra tra quelli finanziati dal POR Programma Operativo Regionale, detto sinteticamente POR e FESR Fondo Europeo di Sviluppo Regionale Veneto.

Il lotto su cui insiste il fabbricato di via Rovereto 19 si presta alla realizzazione di un progetto di co-abitazione, che richiede, oltre alla presenza di normali unità immobiliari ad uso abitativo, ampi spazi (coperti e scoperti) destinati all'uso comune e alla condivisione tra i coresidenti, che li gestiranno in modo collettivo, ottenendo in questo modo benefici dal punto di vista sociale, economico e ambientale.

Il progetto prevede il recupero dei 10 alloggi, da tempo murati in quanto in forte stato di degrado, la realizzazione di una sala comune e la sistemazione dell'area esterna.

#### ***Descrizione Tipologica Del Fabbricato***

Il fabbricato oggetto di ristrutturazione è un condominio su tre piani (terra, primo e secondo), con tre alloggi ai primi due piani (uno a una camera e due a due camere) e quattro al secondo piano (tutti a una camera).

Gli appartamenti sono così strutturati:

- intt. 1-4-7-8-9-10 soggiorno, cucinino, camera, bagno;
- intt. 2-3-5-6 soggiorno, cucinino, due camere, bagno;

Gli spazi interni non sono ben distribuiti con zone giorno eccessivamente ridotte.

L'edificio è completamente da ristrutturare.

Le coordinate geografiche sono:

- latitudine = 45.371935;
- longitudine = 11.846042.

#### ***Descrizione Dell'intervento***

Al piano terra sono previsti due appartamenti a una camera con soggiorno con angolo cottura e un appartamento a due camere (adatto ad ospitare quattro persone), con un bagno, un wc, cucina e soggiorno. Gli appartamenti piccoli sono dotati di una piccola area esterna privata e di una serra/veranda, quello grande ha un'area privata e una serra/veranda in entrambi i fronti.

Al primo piano gli appartamenti sono tutti a una camera, hanno ognuno una serra/veranda e gli appartamenti sul fronte principale anche una terrazza affiancata alla serra. All'ultimo piano un alloggio è a una camera, con terrazza e serra, gli altri due hanno due camere, un bagno, un wc e soggiorno con angolo cottura (sono entrambi alloggi da quattro persone). L'alloggio sul fronte principale ha terrazza con serra, quello sul retro ha due verande.

Il complesso, di dieci appartamenti, è dotato di un'ampia sala polifunzionale con bagno (anche adatto ai disabili), ufficio e deposito, tali locali sono situati in un volume collegato all'edificio principale con un corridoio vetrato (apribile nei mesi estivi). L'area esterna sarà attrezzata a verde e parcheggio, una zona verrà dedicata agli orti.

In questo ambito gli interventi sono relativi alla realizzazione degli impianti elettrici e speciali.

## **2.0.0 - CARATTERISTICHE GENERALI**

### **2.1.0 - ALIMENTAZIONE DA RETE**

L'alimentazione elettrica di ciascun appartamento del complesso verrà fornita dall'ente distributore con punto di consegna nel sottoscala (una per ciascun appartamento) ed una fornitura condominiale per le parti comuni e la climatizzazione estiva ed invernale.

### **2.2.0 - TENSIONI DI UTILIZZAZIONE**

Le utenze saranno alimentate alla tensione di 230V monofase, alla frequenza di 50Hz con sistema TT.

## **3.0.0 - DATI TECNICI DI RIFERIMENTO**

### **3.1.0 - NORMATIVA**

Nella costruzione degli impianti si dovrà fare riferimento alle sottoelencate principali norme tecniche e di legge:

- Norme CEI in generale con particolare riferimento a:
- 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 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- CEI 81-1 "Protezione di strutture contro i fulmini";
- CEI EN62305-1-2-3-4 "Protezione contro il fulmine";
- Norme per la prevenzione ed infortuni sul lavoro;
- Norme di prevenzione incendi in generale;
- Prescrizioni e/o regolamenti Comunali vigenti.

L'elencazione di cui sopra è da ritenersi indicativa e non esaustiva.

### **3.2.0 - SELETTIVITA DELLE PROTEZIONI**

Deve essere assicurata una perfetta selettività tra le protezioni, in modo che l'apparecchiatura intervenuta in caso di guasto, risulti sempre quella più vicina all'utenza in guasto.

Allo scopo la ditta appaltatrice dovrà fornire all'inizio dei lavori una dettagliata verifica della selettività fra le protezioni della catena fra il punto di consegna e l'ultima protezione, in relazione alle caratteristiche delle marche di apparecchiature che intende installare.

### **4.0.0 - IMPIANTI DA REALIZZARE**

Di seguito è elencata a grandi linee la consistenza degli impianti da realizzare, senza indicazione di caratteristiche dimensionali e tecniche delle apparecchiature, che sono riportate nei disegni di progetto, nelle specifiche tecniche di seguito allegate.

L'elenco di cui sotto sarà di carattere generale, non legato alle fasi di lavorazione.

5.1.0 - Quadri elettrici di bassa tensione

5.2.0 - Distribuzione principale energia;

5.3.0 - Impianti elettrici appartamenti;

5.4.0 - Impianto illuminazione esterna

5.5.0 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

5.6.0 – Impianto Domotico

### **5.0.0 - DESCRIZIONE DELLE OPERE**

5.1.0 - Quadri elettrici di bassa tensione

Per la distribuzione dell'energia alle utenze saranno realizzati dei quadri elettrici di distribuzione come di seguito elencato:

- N°10 quadri elettrici contatori appartamenti (uno per ogni appartamento denominati QCA..) situati in vano dedicato nel sottoscala a valle dei contatori dell'energia e contenenti ciascuno l'interruttore magneto-termico per la protezione della linea principale di alimentazione quadro appartamento;

-N°1 quadro elettrico condominiale dedicato alla climatizzazione, al cohousing ed alle zone comuni (scale, illuminazione esterna..)

I quadri elettrici saranno realizzati a cassette con protezione mediante isolamento completo;

Nelle tavole di progetto allegate, sono riportati gli schemi unifilari di potenza dei vari quadri di distribuzione con l'indicazione delle tarature degli interruttori di protezione.

5.2.0 – Distribuzione principale energia

Tutte le linee primarie di alimentazione in partenza dai contatori saranno in cavo a doppio isolamento con guaina G7 a ridotta emissione di gas e saranno posati in tubazioni in cavedio tecnico sino ai rispettivi quadri di appartamento.

5.3.0 – Impianti elettrici appartamenti

La distribuzione dell'energia di ciascuna unità abitativa farà capo al quadro appartamento realizzato ad incasso con protezione mediante isolamento completo, mentre gli impianti realizzati all'interno di ciascun appartamento sono così suddivisibili:

a) Impianto di forza motrice

L'impianto di forza motrice sarà realizzato con conduttori del tipo non propagante l'incendio in tubazioni di PVC autoestinguente posate a parete o pavimento.

Le prese degli appartamenti (tutte di tipo da incasso 10/16A) saranno alimentate da linee diverse e di diversa sezione secondo la destinazione d'uso (prese di servizio, prese cappe, prese comodini ecc..).

In particolare le prese destinate ad alimentare elettrodomestici, avranno un interruttore di protezione per presa che garantirà la selettività rispetto all'interruttore di protezione posto a monte.

b) Impianto di illuminazione e segnalazione

Tutto l'impianto di illuminazione sarà realizzato con conduttori non propaganti l'incendio in tubazioni di PVC flessibile serie pesante incassate a parete o soffitto e sarà costituito da punti luce a parete e soffitto comandati localmente

All'interno degli appartamenti sarà realizzato anche un impianto di chiamata, costituito da pulsanti a tirante (posti nei bagni) collegati a dei ronzatori.

c) Impianto di terra ed equipotenziale

L'impianto generale di terra d'appartamento trarrà origine dal sistema di dispersione generale composto da una corda di rame nuda da 35mmq direttamente interrata collegata a dei picchetti.

Mentre ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore di ciascun appartamento dovranno essere collegate all'impianto di terra.

Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

In particolare si dovranno collegare all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso ed uscita dal collettore dell'impianto di riscaldamento;
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici.

d) Impianto citofonico

L'impianto citofonico di ogni appartamento sarà costituito da una postazione in grado di dialogare con l'unità esterna e dotato di pulsanti per il comando delle elettroserrature di accesso, nonché delle suonerie atte a segnalare la chiamata esterna sia dal cancello esterno sia dalla porta dell'appartamento.

e) Impianto telefonico

L'impianto telefonico sarà costituito dalla predisposizione di due prese telefoniche per ogni appartamento collegate alla cassetta di attestazione telecom di appartamento.

Tale cassetta di attestazione sarà a sua volta collegata attraverso tubazioni incassate/interrate al pozzetto Telecom esterno.

f) Impianto tv

L'impianto Tv sarà costituito da un unico gruppo di ricezione installato in copertura (composto da antenna terrestre apparati di miscelazione ed amplificazione del segnale e impianto satellitare) collegato alle cassette di attestazione di ciascun appartamento alle quali faranno capo tutte le prese tv di ciascun appartamento.

#### 5.4.0 – Impianto di illuminazione esterna

L' area esterna, parcheggi e transito cohousing, sarà illuminata con pali e corpi illuminanti di tipo residenziale da esterno alimentati con tubazioni interrato con linea dedicata dal quadro consegna e comandate da orologio.

#### 5.5.0 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

L'edificio in parola è soggetto alle prescrizioni dettate dalla DM 37/08 e DPR 06 dicembre 1991 n.447 art.lo 4, per cui è necessario provvedere alla progettazione dell'impianto di protezione contro i fulmini.

Dalla verifica allegata della probabilità di fulminazione effettuata secondo la norma CEI EN62305, la struttura risulta AUTOPROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI, pertanto non è necessario procedere alla realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

In forza della Legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Saranno comunque installati a monte di tutto l'impianto nel quadro generale di fabbricato idonei scaricatori di tensione atti a scongiurare eventuali sovratensioni di origine atmosferica, che potrebbero causare danni agli apparati elettrici.

#### 5.6.0 - Impianto Domotico

Ogni appartamento sarà dotato per l'utilizzo e la gestione degli impianti sopra citati di in impianto Domotico. La gestione di riguarderà principalmente gli impianti: illuminazione, gestione controllo carichi, impianto citofonico, allarmi anti allagamento e fughe gas, crono per gestione oraria dell'impianto di riscaldamento.

Tale impianto farà capo ad un display touch screen posto all'ingresso con funzione anche di videocitofono.

-Impianto di illuminazione: accensione e spegnimento delle luci a livello singolo, a gruppi o generale, gestione di Led, lampade fluorescenti compatte (CFL) dimmerabili, alogene a risparmio energetico, trasformatori elettronici e ballast 0-10;

-Controllo carichi: Visualizza tramite Touch Screen i dati dei consumi istantanei e cumulati su base oraria, giornaliera, mensile della fase controllata. Può disabilitare o riabilitare le priorità di distacco configurate in caso di blackout, in base alle esigenze del cliente. Permette di verificare il corretto funzionamento dei carichi tramite la misurazione della corrente differenziale assorbita dagli stessi

-Impianto videocitofonico: permette con un unico strumento Touch Screen di gestire l'impianto domotico e il sistema videocitofonico dell'appartamento.

-Allarmi acqua e gas: tramite appositi sensori rileva eventuali fughe di acqua e gas.

- Termo gestione: abilita la funzione di riscaldamento sono negli orari prefissati e richiesti.



## 6.0.0 SPECIFICHE SUI MATERIALI

### 6.1.0 TUBAZIONI

#### 6.1.1 TUBAZIONI IN PVC

##### Pvc flessibile corrugato:

Marchio:	IMQ
Materiale:	termoplastico a base di polipropilene
Serie:	pesante autoestinguente
Norme di riferimento:	CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-2
Campo di temperatura:	-5°C +60°C
Resistenza allo schiacciamento:	>750 Newton su 5cm a 20°C
Rigidità elettrica:	>2.000V a 50Hz per 15'
Resistenza d'isolamento:	>100Mohm per 500V per 1'

##### Pvc rigido

Marchio:	IMQ
Materiale:	termoplastico a base di cloruro di polivinile
Serie:	pesante autoestinguente
Norme di riferimento:	CEI EN50086-1 e CEI EN50086-2-1
Raccordi:	ad innesto rapido con grado di protezione minimo di IP55
Campo di temperatura:	-5°C +60°C
Resistenza allo schiacciamento:	>750 Newton su 5cm a 20°C
Rigidità elettrica:	>2.000V a 50Hz per 15'
Resistenza d'isolamento:	>100Mohm per 500V per 1'
Fissaggio dei tubi mediante:	collari con interdistanza max di 1,5mt

## 6.2.0 CONDUTTORI:

### 6.2.1 CONDUTTORI DI BASSA TENSIONE

#### Cavi per energia

Formazione:	Unipolare/Multipolare
Sigla:	FG16OR16
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu elettrolitico
Isolamento:	mescola elastomerica qualità G16
Guaina:	pvc qualità R16
Tensione nominale Uo/U:	0.6/1KV
Temperatura di esercizio:	90°C
Temperatura max di corto circuito:	250°C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio, non propagante la fiamma a ridotta emissione di gas corrosivi
Riferimento normativo:	CPR (UE) n°305/11 CEI 20-22 /2, 20-37/4-0

Formazione:	Unipolare
Sigla:	FS17
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu elettrolitico
Isolamento:	pvc qualità S17
Tensione nominale Uo/U:	450-750V
Temperatura di esercizio:	70°C
Temperatura max di corto circuito:	160°C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio, non propagante la fiamma a ridotta emissione di gas corrosivi
Riferimento normativo:	CPR (UE) n°305/11 CEI 20-22 /2, 20-37/4-0

### 6.3.0 APPARECCHIATURE IN BASSA TENSIONE

#### 6.3.1 INTERRUTTORI MODULARI DIN

##### Per interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali:

Caratteristiche generali:	
Tensione nominale:	230/400V c.a. 60/110V c.c.
Corrente nominale:	2-63A
Numero poli:	1,2,3,3P+Na
Potere di interruzione di servizio (CEI 23-3 IV):	10-15-25KA

Caratteristiche di intervento:	B/C/D
Classe di selettività:	3
Temperatura di funzionamento:	-5÷+55°C
Grado di protezione involucro:	IP 20
Grado di autoestinguenza involucro:	V0 secondo UL94
Fissaggio:	su profilato EN 50022 35mm

per interruttori non automatici:

Caratteristiche generali:	
Tensione nominale:	230/400V c.a.
Corrente nominale:	16-100A
Numero poli:	2,3,4
Potere nominale di corto circuito:	19In
Corrente nominale di breve durata 1s:	20In
Temperatura di funzionamento:	-5÷+55°C
Grado di protezione involucro:	IP 20
Grado di autoestinguenza involucro:	V0 secondo UL94
Fissaggio:	su profilato EN 50022 35mm

Interruttore con fusibile

Caratteristiche generali:	
Tensione nominale:	230/400V
Numero di poli:	1,2,3
Corrente nominale:	16-63A
Normativa di riferimento:	CEI 17-11 IEC 408
Potere di interruzione	50KA (con fusibile)
Grado di protezione:	IP20
Fusibili tipo:	gG

Base portafusibile

Caratteristiche generali:	
Montaggio:	su barra din
Tensione nominale:	500V
Corrente nominale:	sino a 25A
Normativa di riferimento:	CEI 32-1, CEI 32-4, IEC 269-1, IEC 269-3
Grado di protezione:	IP20
Fusibili tipo:	gG 10x38

6.3.2 CONTATTORI

Caratteristiche generali:	
Montaggio:	su barra din
Corrente nominale di impiego:	sino a 80A in AC3
Tensione nominale di isolamento:	690V
Tensione nominale di tenuta ad impulso:	8KV
Durata meccanica:	contatti principali

Tensione di comando bobina: 10 milioni di cicli di manovra contatti ausiliari 10 milioni di cicli di manovra  
12..380V c.a. o c.c.

### 6.3.3 SELETTORI, PULSANTI, INDICATORI LUMINOSI

Montaggio: su barra din o su fronte quadro  
Diametro foro: 22mm  
Tensione nominale (contatti): 250V  
Gruppo di isolamento: C  
Corrente permanente: 10A  
Durata meccanica: pulsanti  
10\*10<sup>6</sup> cicli di manovra selettori  
3\*10\*10<sup>5</sup> cicli di manovra  
Tensione alimentazione blocco lampada: 24..380V

### 6.3.4 MORSETTI

Morsetti di uscita singoli per circuiti di potenza e comando:

Montaggio: su barra din  
Corpo isolante: infrangibile ed autoestinguento  
Viti: a serraggio indiretto conduttrici di corrente in lega di rame nichelato

## 6.4.0 QUADRI DI BASSA TENSIONE

### 6.4.1 CARATTERISTICHE GENERALI

#### Regime termico

La temperatura dell'aria ambiente interna al quadro non eccederà oltre 10°C quella dell'aria ambiente esterna al quadro stesso.

Se in conseguenza di ciò, per rispettare le corrette condizioni di funzionamento dei componenti costituenti il quadro, saranno necessarie aperture di ventilazione con idoneo grado di protezione, esse saranno munite di retina antinsetti con montaggio su telaio e di facile manutenzione o sostituzione.

#### Contrassegni di identificazione

Ogni singolo componente montato nel o sul fronte del quadro sarà contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco riportato sui relativi schemi.

Analogamente saranno contrassegnati i singoli scomparti, cubicoli ed il quadro stesso.

I componenti montati sul fronte del quadro ed accessibili dall'operatore (organi di manovra, strumentazione etc.) saranno dotati di doppia targhetatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

Tutti i collegamenti di potenza riporteranno il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro e terra per mezzi di idonee fascettature.

Tutti i collegamenti ausiliari saranno muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la

numerazione dei relativi schemi.

### Collegamenti di potenza e ausiliari

I collegamenti di potenza comprenderanno le sbarre principali e le loro derivazioni e collegheranno i circuiti primari delle apparecchiature di manovra e di protezione.

I collegamenti ausiliari comprenderanno i circuiti appartenenti ai sistemi di protezione, segnalazione, misura, comando, strumentazione e similari, sia in corrente continua che alternata. Tutti i circuiti ausiliari saranno cablati su morsettiere dedicate le terminazioni di ogni conduttore saranno dotate di idonee bocchette e di capicorda a puntale o forcilla.

La sezione minima dei conduttori ausiliari sarà 1,5 mmq; tutti i cablaggi saranno eseguiti con cavi rispondenti alle norme CEI 20-22.

### Morsettiere

Tutti i collegamenti di potenza in uscita dai quadri in bassa tensione con sezione sino a 35 mmq e tutti i collegamenti ausiliari, faranno capo a morsettiere contrassegnate in accordo con i relativi schemi.

I collegamenti ausiliari d'interconnessione con tra celle dello stesso quadro transiteranno su analoghe morsettiere intermedie.

Ogni morsetto ausiliario sarà largamente proporzionato rispetto alla sezione del cavo da collegare ed alloggerà non più di due cavi per ogni lato.

Le morsettiere ausiliarie saranno dei seguenti tipi:

- circuiti amperometrici: sezionabili e cortocircuitabili;
- circuiti voltmetrici: sezionabili con prese di derivazione;
- alimentazioni ausiliarie: sezionabili;
- altri: passanti;

## 6.5.0 FRUTTI DI COMANDO, PRESE E CASSETTE

### 6.5.1 FRUTTI DI COMANDO E PRESE DA INCASSO

Serie:	componibile a IMQ da incasso
Norme di riferimento:	CEI 23-9, CEI 23-16
Tensione nominale:	250V
Corrente nominale:	10A (interruttori) 10A,16A,10/16A (prese)
Sezione massima conduttori:	4mmq, 2x4mmq (prese)
Versione:	ad interruttore, deviatore, invertitore, pulsante, prese, interruttori automatici
Protezione contro contatti diretti (prese):	2.1
Interruttore magnetotermico (protezione presa):	2x10/16A
Numero poli:	2
Cassetta e supporto portafrutto:	in resina
Placca:	metallica a discrezione D.L.

## 6.5.2 FRUTTI DI COMANDO E PRESE IN VISTA

Comandi con caratteristiche elettriche come sopra, ma con grado di protezione minimo IP55, con contenitore termoplastico autoestinguente, con elevata resistenza meccanica, agli agenti atmosferici ed ai raggi UV.

## 6.6.0 CORPI ILLUMINANTI

### 6.6.1 PLAFONIERA STAGNA FLUORESCENTE

Formazione:	mono-bilampada 18-36-58W
Lampada tipo:	fluorescente
Flusso luminoso lampade:	1350-3250-5200lm
Corpo:	in acciaio inox AISI 304 18/8
Fissaggio schermo:	mediante scrocchi
Riflettore:	in acciaio inox
Schermo:	in policarbonato trasparente prismatizzato internamente autoestinguente V2 stampato ad iniezione
Guarnizioni:	in poliuretano espanso
Cablaggio:	tradizionale a basse perdite
Rifasamento:	al fattore di potenza di 0,95
Protezione:	contro i radiodisturbi
Fusibile:	di protezione sulla fase
Cablaggi interni:	resistenti a 90°C
Grado di protezione:	IP65

### 6.6.2 PLAFONIERA FLUORESCENTE DI EMERGENZA

Emergenza tipo SA (sempre accesa) o SE (solo emergenza):	
Corpo:	in materiale plastico autoestinguente
Schermo:	in policarbonato autoestinguente
Grado di protezione:	IP65
Alimentazione:	230V, 50Hz
Lampada:	1x24W
Flusso luminoso:	1800lm
Vita batteria:	minimo 4 anni
Temperatura max di esercizio:	60°C
Circuito per segnalazioni:	auto-test
Autonomia:	1/3 ore
Resa in emergenza:	19/40%
Batterie:	Piombo ermetico
Pittogrammi:	adesivi normalizzati se necessari

### 6.6.3 PLAFONIERA AUTONOMA D'EMERGENZA ESTRAIBILE

Schermo:	in materiale plastico
Grado di protezione:	IP40
Alimentazione:	230V, 50Hz
Lampada:	1x3W
Vita batteria:	minimo 4 anni
Temperatura max di esercizio:	60°C

Autonomia: 1 ora  
Batterie: Piombo ermetico  
Attacco: Su alloggiamento modulare serie

### 6.7.0 ANTENNE TV

#### 6.7.1 ANTENNA UNICA MISTE VHF UHF

Materiale: Alluminio  
Sistema di fissaggio in Zamak  
Guadagno: 8,5 db  
Banda di Lavoro: 174-230 470-774  
Relazione A/D >12 db  
Carico vento N. 96 130 km/h



-0-

---

# RELAZIONE TECNICA

---

relativa alla

## **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

di struttura adibita a Edificio ad uso civile.

sita nel comune di PADOVA (PD)

VIA ROVERETO 19.

Valutazione del rischio dovuto al fulmine e scelta delle misure di protezione



## • 1. Generalità

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305 - 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture ". Febbraio 2013.

I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma **FLASH** edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

La presente relazione si riferisce ad una struttura adibita a Edificio ad uso civile. La struttura è sita nel comune di PADOVA (PD) al seguente indirizzo: VIA ROVERETO 19.

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella1.

**Tab. 1 - Perdite considerate**

perdita di vite umane (L1)	SI'
perdita di servizio pubblico (L2)	NO
perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3)	NO
perdita economica (L4)	SI'

Sono stati pertanto valutati i rischi R1 R4

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001

- RT4 = occorre effettuare la valutazione economica indicata all'allegato D della Norma CEI EN 62305-2 .

## 2. Caratteristiche della struttura

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

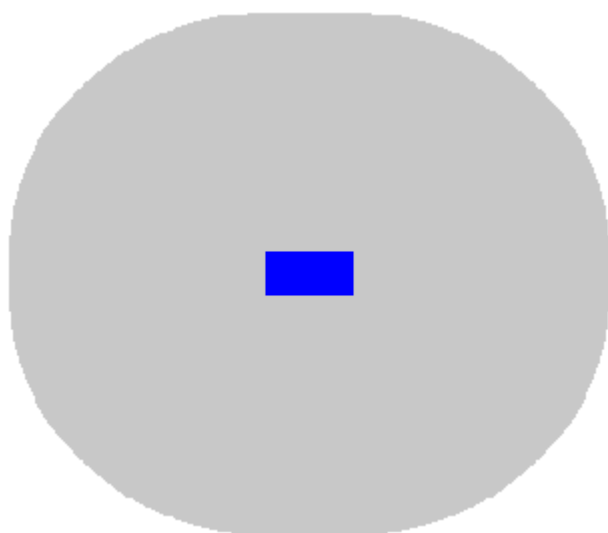
**Tab. 2 - Caratteristiche della struttura**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Dimensioni (m)	Struttura monoblocco	$(L_b \cdot W_b \cdot H_b)$	11,0x5,6x11,0
Coefficiente di posizione	Non isolata (*)	$C_D$	0,50
LPS	Non presente	$P_B$	1,0
Schermatura della struttura	Non presente	$K_{S1}$	1,0
Densità di fulmini al suolo	1/km <sup>2</sup> /anno	$N_G$	3,0
Persone presenti nella struttura	esterno ed interno	$n_t$	27

(\*) Struttura circondata da oggetti di altezza uguale o inferiore

Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale  $A_d = 4578 \text{ [m}^2\text{]}$

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale  $A_m = 801998 \text{ [m}^2\text{]}$



### 3. Caratteristiche delle linee entranti

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta ( $A_i$  e  $A_l$ ) e del numero di eventi attesi pericolosi ( $N_L$  e  $N_I$ ) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

**Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	FM		
Resistività del suolo (Ohm x m)		$r_o$	500
Tensione nominale (V)			230
Lunghezza (m)		$L_c$	1000
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	

Coefficiente ambientale della linea	Suburbano	$C_e$	0,50
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )		$A_l$	44721,4
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	4000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,03354
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	3,0
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,0

**Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	TCL		
Resistività del suolo (Ohm x m)		$r_o$	500
Tensione nominale (V)			48
Lunghezza (m)		$L_c$	500
Altezza (m)	Linea interrata		
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Linea non schermata		
Trasformatore AT/BT	Non presente	$C_t$	1,0
Coefficiente di posizione della linea		$C_d$	
Coefficiente ambientale della linea	Urbano	$C_e$	0,01
Connessione alla barra equipotenziale	Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature		
Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )		$A_l$	22360,7
Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> )		$A_i$	2000000,0
Frequenza di fulminazione diretta della linea		$N_L$	0,00034
Frequenza di fulminazione indiretta della linea		$N_I$	0,03
Dimensioni della struttura adiacente (m)		$(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$	
Frequenza di fulminazione della struttura adiacente		$N_{Dj}$	0,0

#### 4. Caratteristiche degli impianti interni

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

**Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno impianto n.1**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ENERGIA		
Tensione nominale (V)			230
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m <sup>2</sup>	$K_{S3}$	0,2
Tensione di tenuta degli apparati $U_w$	$U_w=2500$ V	$K_{S4}$	0,4
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	$P_{SPD}$	1,0

**Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno *impianto n.2***

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	TLC		
Tensione nominale (V)			48
Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )	Impianto non schermato		
Precauzioni nel cablaggio interno	Area spire massimo 10 m <sup>2</sup>	$K_{S3}$	0,01
Tensione di tenuta degli apparati $U_w$	$U_w=1500$ V	$K_{S4}$	0,66667
Protezione con sistema coordinato di SPD	Non presente	$P_{SPD}$	1,0

## 5. Suddivisione in zone della struttura

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 ZONA 1 INTERNA
- Zona 2 ZONA 2 ESTERNA

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

**Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ZONA 1 INTERNA		
Tipo di pavimento	marmo, ceramica	$r_t$	0,001
Rischio d'incendio	Rischio di incendio ridotto	$r_f$	0,001
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Nessuno	$h$	1,0
Protezione antincendio	Nessuna	$r_p$	1,0
Schermo locale	Nessuno	$K_{S2}$	1,0
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			25

**Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2**

Parametro	Commento	Simbolo	Valore
Descrizione	ZONA 2 ESTERNA		
Tipo di pavimento	asfalto, linoleum, legno	$r_t$	0,00001
Rischio d'incendio	---	$r_f$	---
Pericolo particolare (relativo a $R_1$ )	Nessuno	$h$	1,0
Protezione antincendio	---	$r_p$	---
Schermo locale	---	$K_{S2}$	---
Impianti di energia interni presenti	Imp.1;		
Impianti di segnale interni presenti	Imp.2;		
Persone potenzialmente in pericolo			2

## 6. Numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma EN 62305-2. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

**Tab. 6** - Numero annuo atteso di eventi pericolosi

Simbolo	Valore (1/anno)
$N_D$	0,00687
$N_M$	2,40599

## 7. Valutazione del rischio per la struttura non protetta

### 7.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone

**Tab. 7.1.1** - Rischio  $R_1$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
$P_A$	1,0	1,0
$P_B$	1,0	1,0
$P_U$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_V$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_U$ (linea 2)	1,0	0,0
$P_V$ (linea 2)	1,0	0,0

**Tab. 7.1.2** - Rischio  $R_1$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta

	Zona 1	Zona 2
$L_A$	0,000009	0,0
$L_B$	0,000093	0,0
$L_U$	0,000009	0,0
$L_V$	0,000093	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3

**Tab. 7.1.3** - Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )

	<i>Zona 1</i>	<i>Zona 2</i>	<i>Struttura</i>
$R_A$	0,006	0,0	0,0064
$R_B$	0,064	0,0	0,0636
$R_U$ (linea 1)	0,031	0,0	0,0311
$R_V$ (linea 1)	0,311	0,0	0,3106
$R_U$ (linea 2)	0,0	0,0	0,0003
$R_V$ (linea 2)	0,003	0,0	0,0031
<i>TOTALE</i>	<i>0,415</i>	<i>0,0</i>	<i>0,415</i>

### 7.1.1 Conclusioni dal calcolo di R1

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

**AUTOPROTETTA.**

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

### 7.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4

I valori di probabilità P e delle perdite L sono riportati nelle Tabelle 7.4.1 e 7.4.2 per le diverse zone

**Tab. 7.4.1 - Rischio  $R_4$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta**

	<i>Zona 1</i>	<i>Zona 2</i>
$P_B$	1,0	1,0
$P_C$	1,0	0,0
$P_M$	0,006	0,0
$P_V$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_W$ (linea 1)	1,0	0,0
$P_Z$ (linea 1)	0,3	0,0
$P_V$ (linea 2)	1,0	0,0
$P_W$ (linea 2)	1,0	0,0
$P_Z$ (linea 2)	0,5	0,0

**Tab. 7.4.2 - Rischio  $R_4$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta**

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>
$L_B$	0,00005	0,0
$L_C$	0,000008	0,0
$L_M$	0,000008	0,0
$L_V$	0,00005	0,0
$L_W$	0,000008	0,0
$L_Z$	0,000008	0,0

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.4.3

**Tab. 7.4.3 - Rischio  $R_4$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-3}$ )**

	<b>Zona 1</b>	<b>Zona 2</b>	<b>Struttura</b>
$R_B$	0,0	0,0	0,0003
$R_C$	0,0	0,0	0,0001
$R_M$	0,0	0,0	0,0001
$R_V$ (linea 1)	0,002	0,0	0,0017
$R_W$ (linea 1)	0,0	0,0	0,0003
$R_Z$ (linea 1)	0,007	0,0	0,0068
$R_V$ (linea 2)	0,0	0,0	0,0
$R_W$ (linea 2)	0,0	0,0	0,0
$R_Z$ (linea 2)	0,0	0,0	0,0001
<b>TOTALE</b>	<b>0,009</b>	<b>0,0</b>	<b>0,009</b>

#### 7.4.1 Conclusioni dal calcolo di $R_4$

Per il rischio di perdite economiche (rischio 4), la valutazione della convenienza dell'installazione di misure di protezione deve essere valutata caso per caso. La Norma CEI EN 62305-2 prevede, a tale proposito, un'apposita procedura di valutazione (Appendice G della Norma)

#### 8. Misure di protezione adottate

Per la protezione della struttura in questione si è scelto di adottare le seguenti misure di protezione:

Nessuna misura di protezione adottata.

Applicando le suddette misure di protezione il rischio dovuto al fulmine viene ridotto come indicato ai seguenti paragrafi

## **9. Valutazione del rischio per la struttura protetta**

### **9.1 Valutazione del rischio di perdita di vite umane R1**

Nessuna misura di protezione indicata

### **9.4 Valutazione del rischio di perdita economica R4**

Nessuna misura di protezione indicata



**VENDOR LIST PROGETTO**

<b>Descrizione</b>	<b>Marche</b>
Cavi	PIRELLI/CEAT/ALCATEL
Tubi	INSET/DIELETRIX
Carpenterie Quadri	BTICINO, VIMAR , SCHNEIDER/GEWISS/LUME
Interruttori	BTICINO, VIMAR , SCHNEIDER
Frutti civili e impianto domotico	BTICINO NOW, VIMAR PLANA
Impianti TV	FRACARRO/EMME ESSE
Impianti Citof./telef.	BTICINO, VIMAR
Morsetti	CEMBRE/CABUR
Cassette di deriv.	GEWISS/ BTICINO