



# COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

ELENCO ANNUALE 2021

## PROGETTO ESECUTIVO RISTRUTTURAZIONE EDIFICI COMUNALI PRESSO EX FORO BOARIO OPERE DI COMPLETAMENTO

IMPORTO COMPLESSIVO: € 200.000,00

N° Progetto  
EDP 2021/118

Data  
Settembre 2022

CUP: H97H21004590004

LLPP  
EDP 2021/118

Elaborato

**10\_ERT.B**

**RELAZIONE TECNICA  
SUGLI IMPIANTI ELETTRICI**

Progettisti

P.I. Davide Giralдин  
Ing. Simone Sarto

Rup

Arch. Diego Giacon

Capo Settore

Ing. Matteo Banfi

# RELAZIONE TECNICA

## **1) IMPIANTI ELETTRICI**

### **OGGETTO**

La presente relazione è parte integrante della documentazione di progetto. Per la corretta posa in opera delle parti costituenti l'impianto, e la conformità alla «Regola d'arte», dovranno essere osservate le prescrizioni contenute all'interno del presente documento; nel seguito inoltre sono riportate le caratteristiche principali degli impianti elettrici, speciali e informatici, ed evidenziate alcune peculiarità e le soluzioni adottate.

Gli impianti si possono così riassumere:

#### a) Impianti elettrici generali e di distribuzione

- Consegna ENEL
- Sistemi di emergenza - privilegiata
- Linee e canalizzazioni principali e secondarie di distribuzione
- Quadri elettrici principali e secondari
- Impianti di illuminazione generale e forza motrice
- Apparecchi illuminanti
- Impianti di illuminazione di sicurezza
- Impianto di illuminazione esterna
- Impianto di dispersore e di equipotenzializzazione.

#### b) Impianti speciali

- Impianto telefonico e trasmissioni dati

### **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

Il presente impianto sarà realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI.

Legge n° 186 del 01/03/1968

(Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici a regola d'arte)

D.L. n° 37 del 2008

(Norme per la sicurezza degli impianti)

Legge n° 13 del 09/01/1989

(Prescrizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati)

DM n° 236 del 23/06/1989

(Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche)

Legge n° 41 del 28/02/1986 e DPR n°384 del 27/04/1978

(Superamento barriere architettoniche)

DLgs n° 81 del 09/04/2008

(Norme per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro)

Norme CEI 17-5 (Fascicolo 460)

(Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale minore o uguale a 1000V)

Norme CEI 17-13/1 (1990)

(Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS))

Norme CEI 20-13

(Cavi isolati in gomma butilica)

Norme CEI 20-19

(Cavi isolati in gomma)

Norme CEI 20-20

(Cavi isolati in PVC)

Norme CEI 20-22

(Cavi isolati in PVC non propaganti la fiamma per tensioni fino a 1000V)

Norme CEI 23-3 (Fascicolo 1550)

(Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici o similari)

Norme CEI 23-5 (Fascicolo 306)

(Prese a spina per usi domestici o similari)

Norme CEI 23-8

(Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori)

Norme CEI 23-9

(Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico)

Norme CEI 23-11

(Interruttori e commutatori per apparecchi per uso domestico e similari)

Norme CEI 23-12

(Prese a spina per usi industriali)

Norme CEI 23-14

(Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori)

Norme CEI 23-17

(Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti in materiale termoplastico non autoestinguente)

Norme CEI 23-18

(Norme per interruttori differenziali per usi domestici o similari)

Norme CEI 23-25

(Tubi per installazioni elettriche)

Norme CEI 23-31

(Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi)

Norme CEI 64-8 III edizione

(Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.)

Norme CEI 81-1 (Fascicolo 2697)

(Protezione di strutture contro i fulmini)

Norme UNI 12464-1-2011

(Illuminazione di ambienti interni)

Decreto CAM (Criteri ambientali minimi) 11/10/17

In base ai riferimenti normativi e legislativi sopra citati gli impianti dovranno essere realizzati secondo le direttive descritte nella presente relazione tenendo inoltre in considerazione le prescrizioni dettate dagli enti preposti quali ENEL, USL, ISPELS, Ufficio Igiene, ecc.

### **PARAMETRI DI RIFERIMENTO E DATI TECNICI DI PROGETTO**

I calcoli di progetto sono stati eseguiti facendo riferimento alle seguenti condizioni:

a) - Ubicazione ambienti: uffici, sale riunioni, spogliatoi, servizi, servizi vari, corridoi, locali tecnici, magazzini.

- Illuminamento medio sul piano di lavoro o sul piano di calpestio:

- uffici  $\geq 500$  lux
- aule  $\geq 300$  lux
- sale riunioni  $\geq 500$  lux
- servizi WC 150 – 200 lux
- corridoi  $\geq 100$  lux
- camminamenti  $\geq 100$  lux
- magazzino  $\geq 300$  lux

b) - Illuminamento medio impianto di illuminazione di sicurezza sul piano di calpestio

- corridoi e percorsi di fuga in genere 5 lux
- centrali tecnologiche 5 lux

In ogni caso Illuminamento non dovrà essere inferiore a 1/10-15 dell'illuminamento nominale generale En.

c) - *Carichi elettrici specifici per prese FM:*

- uffici (potenza di dimensionamento per posto lavoro):

P. dim. (rete Enel): 600 VA  
con  $K_c = 0.6$

- utilizzazioni generiche (potenze massime):

prese 2x10A+T: 1000 VA con  $K_c=0.6$  e  $K_u = 0.5$

prese 2x16A+T: 1000 VA con  $K_c=0.3$  e  $K_u = 1$

prese 2x16A+T con inter. di protezione: 2000 VA con  $K_c=0.3$  e  $K_u=1$

d) - *Tipologia cavi utilizzati:*

- canalizzazioni e tubazioni metalliche: FG16R16 0.6/1 kV
- canalizzazioni e tubazioni in materiale plastico: FS17

## **2) IMPIANTI ELETTRICI GENERALI DI DISTRIBUZIONE**

### **STRUTTURA GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

La linea ENEL si attesta ad un quadro elettrico generale posto al piano terra dell'edificio, equipaggiato con interruttore automatico magnetotermico e relè differenziale, da cui sono derivati i quadri secondari dei vari magazzini e degli impianti tecnologici.

## **SISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

### ***a) Articolazione e percorsi delle reti di distribuzione principali***

A valle del quadro generale di distribuzione di BT le linee principali saranno posate in canalizzazioni di tubi in materiale plastico del tipo incassato o a vista, in parte esistenti e in parte da realizzare.

Le linee montanti per la distribuzione principale saranno costituite da cavi del tipo non propagante l'incendio, a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, tipo FS17 (a norme CEI 20.22 e 20.38).

### ***b) Reti di distribuzione secondaria***

A valle dei quadri di piano la distribuzione secondaria sarà realizzata in canalizzazioni di tubi in materiale plastico del tipo incassato, a vista o installati nel contro soffitto dei corridoi, curando che la disposizione dei canali permetta una facile ispezionabilità in relazione alla posizione degli impianti di climatizzazione, trattamento aria, recupero di calore o espulsione dell'aria viziata.

Le cassette di derivazione installate lungo le dorsali saranno in PVC, di dimensioni adeguate, complete di morsettiere di derivazione fisse di tipo componibile, e fissate a parete o sui soffitti.

## **QUADRI ELETTRICI**

### ***a) Quadri elettrici di piano***

I quadri elettrici di piano avranno una struttura modulare in lamiera o materiale termoplastico con porta trasparente di protezione; all'interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

I circuiti a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo modulare magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento.

I comandi dei vari circuiti luce delle zone comuni avverranno a distanza attraverso contattori e/o relé passo-passo. In altri luoghi sarà possibile comandare localmente i punti luce o tramite interruttori, o tramite deviatori o invertitori.

### ***b) Quadri impianti tecnologici***

I quadri degli impianti tecnologici saranno di tipo modulare a cassette componibili, ad isolamento totale, con grado di protezione IP55, completi di

scomparti per l'installazione delle apparecchiature di controllo e regolazione degli impianti.

Le apparecchiature comprenderanno:

- gli interruttori-sezionatori generali dei vari circuiti, completi di bobina di apertura per l'eventuale disattivazione rapida del quadro;
- le apparecchiature di comando e protezione dei vari circuiti, costituite da interruttori magnetotermici per protezione motori e contattori coordinati, da complessi integrati per protezione e comando, completi di contatti ausiliari di "stato" e "allarme" per riporto a distanza al sistema di controllo centralizzato, da selettori per comando "manuale" o "automatico" dal sistema centralizzato.

### **IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E PRESE FORZA MOTRICE**

Ovunque i cavi utilizzati saranno di tipo FS17 per la posa entro tubazioni in PVC in vista o sottotraccia.

Gli impianti, sia nell'esecuzione in vista entro controsoffitto, sia sottotraccia a parete o a pavimento, utilizzeranno tubazioni in PVC di tipo rigido.

#### ***a) Impianti negli uffici e nel magazzino***

Ogni posto di lavoro sarà corredato almeno di:

- n. 1 prese 2x10/16A+ T tipo italiano e 1 prese tipo UNEL alimentate dalla rete ENEL

- n. 2 prese RJ45 – cat.5e - uscita telefonica, connettore per trasmissione dati.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con corpi illuminanti lineari o a pannello, dotati di sorgenti LED ad alta efficienza luminosa, di grado termico 3000°K per la parte uffici, spogliatoi corridoi ecc; di grado termico 4000°K per la parte magazzino. Saranno garantite le caratteristiche anti abbagliamento (UGR <=16). Tutte le plafoniere saranno complete di alimentatore elettronico e nel caso degli uffici saranno dimmerabili.

#### ***b) Impianti di illuminazione di sicurezza***

L'impianto di illuminazione di sicurezza, in grado di fornire un illuminamento minimo per l'evacuazione degli ambienti o per il completamento di operazioni vitali in assenza della rete ENEL, sarà realizzato con lampade autoalimentate, dotate di dispositivo per il controllo centralizzato. La centralina per il controllo delle lampade di emergenza auto alimentate è posizionata e già esistente al piano terra all'interno del Q.G.C.B. La centrale sarà in grado di indicare lo stato delle batterie e delle lampade.

Gli apparecchi illuminanti saranno di due tipi: uno per installazione da incasso o a vista costituito da una plafoniera con lampada LED, e l'altro per la segnaletica luminosa di sicurezza, completo di pittogrammi bianco-verdi, conformi alle norme europee per l'indicazione delle vie di fuga, ostacoli, ecc..

Tutti i materiali utilizzati dovranno possedere elevate caratteristiche di ininfiammabilità e autoestinguenza.

Le commutazioni per l'accensione dei vari circuiti saranno distribuite presso i vari quadri di reparto, in modo da garantire l'intervento anche in caso di guasti.

### **c) Impianto di dispersione e di equipotenzializzazione**

Al dispersore saranno collegati i conduttori di terra provenienti dal quadro generale, le dorsali di terra dell'impianto di illuminazione e di forza motrice, interni ed esterni e di tutti gli impianti meccanici. Sarà inoltre garantita l'equipotenzialità tra i nuovi quadri (Q.C.) e il quadro generale (Q.G.C.B).

## **3) MANUTENZIONE E CONTROLLI**

Nel seguito sono riportate le operazioni necessarie per una corretta manutenzione degli impianti realizzati.

Come previsto dall'Art. 5 del D.P.R. 12/1/1998 n. 37 che recita quanto segue:

**Comma 1.** "Gli enti e i privati responsabili di attività soggette ai controlli di Prevenzione Incendi hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione secondo le scadenze temporali che sono indicate dal Comando nel Certificato di Prevenzione".

... Omissis

**Comma 2.** "I controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione, l'informazione e la formazione del personale, che vengono effettuati, devono essere annotati in un apposito registro a cura dei responsabili dell'attività.

Tale registro deve essere mantenuto aggiornato e reso disponibile ai fini dei controlli di competenza del Comando".

E' opportuno che il registro dei controlli di Prevenzione Incendi preveda, per ciascun impianto o attrezzatura soggetta a controllo, **una parte relativa alle ispezioni di verifica**, che potranno essere espletate dal gestore stesso e dal responsabile della sicurezza e una parte relativa alle manutenzioni che dovranno essere effettuate dai tecnici qualificati.

Le ispezioni e le manutenzioni sopracitate comprendono, tutte le operazioni finalizzate a verificare la funzionalità degli impianti elettrici, e devono essere effettuate periodicamente.

Per quanto riguarda le ispezioni di verifica che potranno essere espletate dal gestore stesso e dal responsabile della sicurezza, si consiglia che vengano effettuate almeno una volta al mese.

Mentre per la manutenzione degli impianti elettrici ci si deve attenere a quanto prescritto nelle specifiche norme tecniche.



Si consiglia di inserire nel registro dei controlli anche copie delle fatture e/o delle bolle, nonché dei contratti stipulati con le ditte specializzate per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Di seguito si riportano le operazioni, le ispezioni (effettuate dal gestore e/o responsabile della sicurezza), e la manutenzione ordinaria (effettuata da ditte specializzate), da eseguire in conformità alle vigenti normative per gli impianti e le attrezzature rilevanti ai fini della Prevenzione Incendi.

### **Impianto elettrico di distribuzione e forza motrice, impianto elettrico di sicurezza impianto di illuminazione di emergenza**

Per quanto riguarda la manutenzione dell'impianto elettrico di distribuzione luce e forza motrice, dell'impianto elettrico di sicurezza e dell'impianto illuminazione di sicurezza non vi è una legislazione di riferimento ben definita.

L'Art. 267 del Decreto del Presidente della Repubblica 27/4/1955 n. 547 riguardante le Norme per la Prevenzione Incendi degli infortuni sul lavoro prescrive quanto segue:

"Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costruttive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione, ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio".

E' necessario, pertanto, per tali impianti attenersi scrupolosamente a quanto indicato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco nel Certificato di Prevenzione Incendi.

E' consigliabile concordare un piano di manutenzione ordinaria a scadenza regolare (almeno una volta l'anno) con la ditta installatrice, a tale scopo è opportuno redigere un "contratto di manutenzione" nel quale siano ben specificati gli interventi, le apparecchiature oggetto di intervento e le modalità di esecuzione degli interventi.

In particolare è consigliabile sottoporre ad una verifica dettagliata:

- i quadri (morsettiere, lampade segnalazione, fusibili, ecc.);
- le connessioni delle linee;
- gli apparecchi utilizzatori fissi (per i corpi illuminanti si potrà procedere a determinati intervalli al cambiamento delle lampade di emergenza);
- i componenti di regolazione degli impianti tecnici;
- gli impianti citofonici o videocitofonici;
- l'impianto di illuminazione;
- l'impianto di messa a terra.

Tali procedure devono essere approvate e confermate dal tecnico e/o dal progettista dell'impianto elettrico.

Il piano di manutenzione ordinaria e straordinaria può essere effettuato anche dal reparto di manutenzione interno diretto da tecnico qualificato.

Le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria devono essere annotate nel registro dei controlli.

A titolo indicativo si riportano alcuni controlli da effettuare impianto (Norma CEI 64-8 edizione 1994, Parte 752.60.7):

#### *a) Impianto di illuminazione*

##### Lampade di sicurezza autonome:

- controllo dell'efficienza dei corpi illuminanti tramite scarica completa e loro successiva ricarica;
- controllo dell'efficienza luminosa delle lampade (illuminamento minimo 5 lux piano del pavimento).

#### *b) Impianto di terra*

- controllo dello stato di conservazione dei conduttori di terra;
- controllo della continuità elettrica dei conduttori di terra, equipotenziali e di protezione;
- controllo serraggio morsetti e bulloni nei nodi equipotenziali;
- misura del valore di resistenza di terra;
- misura (ove richiesto) delle tensioni di passo e di contatto.

#### *c) Quadri elettrici*

- controllo funzionamento interruttori differenziali;
- controllo funzionamento dei relè;
- controllo funzionamento degli interruttori;
- controllo serraggio delle morsettiere e connessioni;
- controllo integrità dei fusibili e delle lampade di segnalazione;
- controllo degli assorbimenti dei carichi principali;
- controllo della temperatura;
- controllo del grado di protezione IP;
- controllo funzionamento strumenti di misura.

#### *d) Circuiti elettrici*

- controllo della resistenza di isolamento verso terra delle linee derivate dai quadri;
- controllo della continuità elettrica dei cavi PE;
- controllo connessioni dei cavi PE alle prese a spina e ai corpi illuminanti;
- controllo serraggio connessioni dei conduttori nelle prese a spina.