



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO

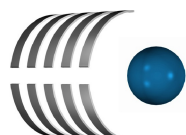


COMUNE  
DI PADOVA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "Rigenerazione Urbana"

**PALAGHIACCIO PLEBISCITO  
COMPLETAMENTO DEL PRIMO PIANO  
CUP: H97H21000770001**

**PROGETTO ESECUTIVO**



IPT Project srl



Sede legale, Direzione e Uffici: via Uruguay, 20 - 35127 Padova - Tel. 049-870.16.16 - Email info@iptproject.it - www.iptproject.it

Commessa: 2200.22

File: RE-R1

Revisione:	Data:	Descrizione:	Redazione:	Verifica:	Approvazione:
0	28/10/2022	Emissione	D.Pezzin	D.Pezzin	D. Ferro

CODICE OPERA		NUMERO ELABORATO
LLPP EDP 2021/103		Rel.E.01
DESCRIZIONE ELABORATO		SCALA
RELAZIONE TECNICA		--
IL PROGETTISTA	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	IL CAPO SETTORE LL. PP.
Ing. Davide Ferro	Arch. Stefano Benvegnù	Ing. Matteo Banfi

**COMUNE DI PADOVA-SETTORE LL.PP**

**VIA N.TOMMASEO, 60**

**35131, PADOVA (PD)**

**- PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO -**

Progetto:

**COMPLETAMENTO DEL PALAGHIACCIO**

**IN VIA GUGLIELMO GEREMIA 2/2**

**35133, PADOVA (PD)**

Oggetto:

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

## SOMMARIO

GENERALITÀ	3
1. CONDIZIONI DI PROGETTO	4
1.1 Informazioni generali	4
1.2 Limiti di batteria del progetto (esclusioni)	4
2. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	4
2.1 Fattori di Contemporaneità ed Utilizzazione	5
2.2 Carichi convenzionali	5
2.3 Principali parametri di dimensionamento	6
2.3.1 <i>Grado di protezione</i>	6
2.3.2 <i>Caduta di tensione massima</i>	6
2.3.3 <i>Riserve e disponibilità</i>	6
2.4 Principali caratteristiche condutture elettriche	7
2.4.1 <i>Sezioni minime dei conduttori</i>	7
2.4.2 <i>Colori distintivi dei conduttori</i>	7
2.5 Sistemi adottati per la sicurezza	8
3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI	9
4. ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	10
5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	11
6. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI	14
6.1 Quadri elettrici	16
6.2 Linee di distribuzione principali e secondarie	17
6.3 Impianto di distribuzione luce e F.M.	17
6.4 Apparecchi Illuminanti	17
6.5 Impianto di illuminazione di sicurezza	18
6.6 Impianto generale di terra	18

## **GENERALITÀ**

La presente relazione ha come obbiettivo la descrizione degli impianti elettrici che verranno installati a servizio delle zone soggette a completamento impiantistico del piano primo, nelle opere verrà inoltre integrato il lato ovest della struttura. Suddetta struttura è sita in via Guglielmo Geremia nel comune di Padova, risulta essere adibita a palaghiaccio.

Nello specifico le opere comprenderanno:

- Nuovi impianti elettrici a servizio di zone con presenza di pubblico al piano primo;
- Nuovo ingresso lato ovest per accesso del pubblico agli spalti al piano primo;
- Integrazione degli impianti elettrici dell'ingresso esistente al piano terra;
- Predisposizione per l'alimentazione impianti nuovi spogliatoi lato sud;
- Illuminazione vie di fuga esterne e nuova zona gruppi frigo.

E' opportuno specificare che dal presente progetto sono da ritenersi esclusi tutti gli impianti di allarme, videosorveglianza e antincendio.

## 1. CONDIZIONI DI PROGETTO

### 1.1 INFORMAZIONI GENERALI

- ✓ Comune di: PADOVA
- ✓ Provincia di: PADOVA
- ✓ Concessione edilizia: a cura della committenza
- ✓ Classificazione dell'edificio: E.6 (D.P.R. 26 Agosto 1993, n.412)

### 1.2 LIMITI DI BATTERIA DEL PROGETTO (ESCLUSIONI)

Gli impianti elettrici in oggetto avranno origine dal Quadro Uffici e il Quadro Centrale Termica e termineranno in corrispondenza delle prese di forza motrice e degli apparecchi illuminanti (esclusi).

## 2. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche considerate per la progettazione elettrica:

Caratteristica	Valore
Origine impianto (CEI 64-8 art. 21.2):	Punto di consegna MT
Tensione di alimentazione:	20kV – 3F - 50Hz
Tensione di distribuzione:	400/230 V – 3F+N – 1F+N
Categorie (CEI 64.8 art. 22.1):	➤ 0 (alcuni circuiti ausiliari) ➤ I (distribuzione)
Frequenza di esercizio (quando non diversamente specificato):	50 Hz
Caduta di tensione ammissibile (CEI 64.8 sez. 525):	≤ 4%
Sistema di distribuzione (CEI 64.8 sez. 312):	TN-S

Tabella 2.A - Caratteristiche dell'impianto elettrico

## 2.1 FATTORI DI CONTEMPORANEITÀ ED UTILIZZAZIONE

In considerazione delle reali condizioni di esercizio dei diversi impianti utilizzatori sono stati considerati i seguenti coefficienti medi indicativi:

- ✓ Impianto di illuminazione:  $K_c$  0.9÷1
- ✓ Impianto prese F.M.:  $K_c$  0.7÷0.8 (riferito ai carichi convenzionali sotto indicati)
- ✓ Impianti tecnologici:  $K_c \times K_u$  0.7÷0.8

## 2.2 CARICHI CONVENZIONALI

In riferimento all'utilizzo di prese fisse per utenze delle quali non sono note univocamente le caratteristiche elettriche si sono assunti "convenzionalmente" i seguenti valori:

- ✓ Prese 10/16 A monofase: 400 ÷ 500 W

## 2.3 PRINCIPALI PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO

### 2.3.1 Grado di protezione

In funzione delle destinazioni d'uso e classificazione dei vari locali, gli impianti dovranno avere i seguenti gradi di protezione:

✓ Illuminazione:	IP min.: 40 - IP max.: 65
✓ Forza motrice:	IP min.: 40 - IP max.: 65
✓ Esterni:	IP min.: 65

### 2.3.2 Caduta di tensione massima

La caduta di tensione massima dovrà essere contenuta entro il 4%

In particolare nei vari tratti di impianto:

•Dai Quadri di zona alle varie utenze o nuovi quadri:	≤ 2 %
---	-------

### 2.3.3 Riserve e disponibilità

Gli interventi dovranno essere realizzati in modo da ottenere, nei limiti del possibile, i seguenti coefficienti:

✓ Margine di sicurezza portata cavi e interruttori:	20 % (oltre ai coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di posa)
✓ Riserva di spazio sui quadri:	30 %
✓ Riserva di spazio sulle condutture principali:	20 - 30 % (oltre ai coefficienti di riempimento utilizzati)
✓ Coefficienti riempimento cavidotti:	
➤ canali: Sez. canale ≥ 2 Sez. cavi/conduttori contenuti	
➤ tubazioni: $\varphi$ int. tubazione ≥ 1,4 $\varnothing$ fascio cavi/conduttori contenuti (min. 20 mm)	

## 2.4 PRINCIPALI CARATTERISTICHE CONDUTTURE ELETTRICHE

Le condutture avranno generalmente le seguenti caratteristiche:

Sezione Impianto	Tipologia Posa	Tipologia Cavidotto	Cavo/Conduttore
Dorsali secondarie	A vista o a incasso	Tubazione in pvc corrugato flessibile a doppia parete Canale in acciaio zincato Tubo in pvc rigido	FG16OM16-0.6/1kV

Tabella 2.B - Caratteristiche condutture elettriche

### 2.4.1 Sezioni minime dei conduttori

I conduttori per la distribuzione terminale avranno generalmente le seguenti sezioni minime, nei limiti di quanto consentito dagli impianti attualmente installati:

- ✓ Derivazioni a singolo punto luce: 1,5 mm<sup>2</sup>
- ✓ Derivazioni a più di un punto luce: 2,5 mm<sup>2</sup>
- ✓ Derivazioni a singoli punti presa 10/16 A: 2,5 mm<sup>2</sup>
- ✓ Derivazioni a più di un punto presa 10/16 A: 4 mm<sup>2</sup>

### 2.4.2 Colori distintivi dei conduttori

Le guaine dei conduttori dovranno avere colorazione conforme alle tabelle CEI-UNEL 00722 (74), in particolare i conduttori di terra dovranno essere di colorazione giallo-verde, mentre i conduttori di neutro sono di colore blu.

All'interno delle scatole di derivazione risultano chiaramente ed univocamente identificati i vari circuiti: le derivazioni sono eseguite esclusivamente con morsetti in ottone, isolati in policarbonato autoestingente antiurto.



## 2.5 SISTEMI ADOTTATI PER LA SICUREZZA

Per la protezione contro i contatti diretti saranno adottati componenti e apparecchiature con adeguati gradi di protezione (IP min. XXB); saranno inoltre adottate misure di protezione aggiuntiva quale l'utilizzo di interruttori differenziali con le seguenti caratteristiche:

✓ Circuiti terminali:  $I_d = 30 \text{ mA}$  intervento istantaneo tipo AC

Per la protezione contro i contatti indiretti oltre all'utilizzo dei suddetti interruttori differenziali risultano adottate le normali misure che prevedono l'interruzione automatica dell'alimentazione, la realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari e, in particolari casi, l'adozione di componenti elettrici di classe II o equivalente.

Le condutture saranno protette contro le sovracorrenti conformemente a quanto indicato nel cap. 431 della norma CEI 64-8; in particolare:

Protezione contro il sovraccarico:

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad \text{e} \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_n \leq 0,9 I_z \text{ (fusibili)}$$

Protezione contro il cortocircuito:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad \text{e} \quad P_{di} \geq I_{cc}$$

### 3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTI

I locali in oggetto rientrano tra le attività sottoposte al controllo da parte dei Vigili del Fuoco (attività n° 75 del D.P.R. 151/11), essi saranno quindi da classificarsi come "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" (CEI 64.8 art. 751.03.4).

Gli impianti dovranno essere conformi a quanto indicato nell'art. 751.04.1, 751.04.2 ed in particolare nell'art. 751.04.5 della norma CEI 64.8.

Dovranno essere prese adeguate misure di protezione al fine di limitare i danni accentuati dalla presenza di materiale combustibile, in particolare le condutture richiedono provvedimenti specifici sia contro l'innescio sia contro la propagazione dell'incendio.

In linea generale gli impianti dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di seguito descritte:

- a. i componenti elettrici siano limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare;
- b. nel sistema di vie d'uscita non siano installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- c. i componenti elettrici applicati in vista (a parete o a soffitto) per i quali non esistono le norme relative, siano in materiale resistente alle prove previste, assumendo per la prova al filo incandescente 650 °C anziché 550 °C ;
- d. gli apparecchi d'illuminazione siano mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili;
- e. i conduttori dei circuiti in c.a. siano disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari;
- f. le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) siano realizzate in uno dei modi indicati in i1), i2), i3) "sezione 751";
- g. i circuiti, che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, siano protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti con dispositivi di protezione posti a monte di questi ambienti;
- h. siano previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio;
- i. le barriere tagliafiamma siano con caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate;
- j. quando i cavi delle condutture sono raggruppati in quantità significative in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, nei riguardi dei fumi e dei gas tossici siano adottati

- provvedimenti analoghi a quelli stabiliti per le altre sostanze combustibili dalle autorità competenti per il caso specifico;
- k. tutti i componenti dell'impianto, ad esclusione delle condutture, e inoltre gli apparecchi di illuminazione ed i motori siano posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque conformi a 512.2; i componenti elettrici siano ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.
- l. All'esterno dell'ampliamento della cabina di trasformazione saranno installati tre dispositivi di emergenza costituiti da pulsanti di sgancio luminosi. Al loro azionamento verrà tolta tensione a tutti gli impianti presenti all'interno del fabbricato; in particolare i pulsanti andranno ad agire sugli interruttori generale del nuovo quadro generale di bassa tensione e sull'interruttore generale del quadro elettrico di media tensione; entrambi i quadri verranno collocati all'interno dell'ampliamento della cabina di trasformazione esistente.

#### 4. ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

Gli impianti sono descritti nei seguenti elaborati progettuali:

Relazione tecnica: funge da guida per l'interpretazione veloce dei lavori da eseguire e vi sono contenute le descrizioni sommarie e le tipologie esecutive dei vari impianti.

Tavole grafiche: sono riportate le disposizioni delle apparecchiature, i percorsi delle condutture e gli schemi per la realizzazione degli impianti.

Gli elaborati a cui fare riferimento sono:

<b>E01:</b>	<i>Planimetria Layout: Impianto elettrico piano terra</i>	Scala 1:100
<b>E02:</b>	<i>Planimetria Layout: Impianto elettrico piano primo</i>	Scala 1:100
<b>E03:</b>	<i>Schemi unifilari quadri elettrici e relazione tecnica</i>	

## 5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il progetto degli impianti elettrici del fabbricato in oggetto, è stato elaborato in conformità alla guida CEI 02 oltreché alle normative e legislazioni vigenti che dovranno essere prese come riferimento per la realizzazione degli stessi e per i collaudi finali; in particolare dovranno essere soddisfatte le seguenti norme:

- Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- Norma CEI 0-3 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
- Norma CEI 0-3;V1 Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
- Norma CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- Norma CEI 0-11 Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a
- Norma CEI 99-4 Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- Norma CEI 78-17 Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
- Norma CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- Norma CEI EN 501 10-1 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI 11-48;V1 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI EN 50191 Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
- Norma CEI UNEL 35016 Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al regolamento EU "Prodotti da costruzione" (305/2011)
- Norma CEI-UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale  $U_0/U$  450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca- s1b,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35312 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35314 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35316 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca- s1a,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35318 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca- s3,d1,a3
- Norma CEI-UNEL 35320 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca- s3,d1,a3
- Norma CEI-UNEL 35322 Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
- Norma CEI-UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale  $U_0/U$  0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35326

- Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca- s1b,d1,a1
- Norma CEI-UNEL 35328 Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
  - Norma CEI-UNEL 35716
- Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca- s3,d1,a3
- Norma CEI-UNEL 35718
- Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale U<sub>0</sub>/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca- s3,d1,a3
- Norma CEI UNEL 35024/1 Fornisce la portata di corrente in regime permanente in aria per cavi elettrici aventi tensione di esercizio fino a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
  - Norma CEI-UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
  - Norma CEI-UNEL 35011;V2 Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione
  - Norma CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1 000 V corrente alternata e 1 500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
  - Norma CEI-UNEL 00722 Identificazione delle anime dei cavi
  - Norma CEI-UNEL 35012 Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
  - Norma CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione
  - Norma CEI20-27;V2 Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
  - Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
  - Norma CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
  - Norma CEI 2067 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
  - Norma CEI 23-73 Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
  - Norma CEI 31-87 Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma - Norma CEI EN 60079-10 (- Norma CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi
  - Norma CEI31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma - Norma CEI EN 60079-10 (- Norma CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi Esempi di applicazione
  - Norma CEI31-35;V1 Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive Guida all'applicazione della Norma - Norma CEI EN 60079-10 (- Norma CEI 31-30) classificazione dei luoghi pericolosi
  - Norma CEI31-35/A;V1 Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma - Norma CEI EN 60079-10 (- Norma CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di applicazione
  - Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-88) e seguenti Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile
  - Norma CEI EN 50107-1 Installazioni di insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1 kV ma non superiore a 10 kV Parte 1 : Prescrizioni generali
  - Norma CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica
  - Norma CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Partii : Oggetto, scopo e principi fondamentali
  - Norma CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 2: Definizioni
  - Norma CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
  - Norma CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
  - Norma CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
  - Norma CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Parte 6: Verifiche
  - Norma CEI 648/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500. in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
  - Norma CEI 648/V4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500. in corrente continua Parte V4: Scelta dei cavi in relazione all'incendio

- Norma CEI 64-12;V1 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-14;V1 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- Norma CEI R064-004 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
- Norma CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- Norma CEI64-17;Ec Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
- Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri generali
- Norma CEI 64-50;V1 Edilizia residenziale Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali
- Norma CEI 64-51 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei centri commerciali
- Norma CEI 64-52 Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici
- Norma CEI 64-53 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 edifici ad uso prevalentemente residenziale
- Norma CEI 64-54 Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianto ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo
- Norma CEI 64-55 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati
- Norma CEI 64-56 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per locali ad uso medico
- CEI EN 62305-1 "Principi generali" Indica i principi generali che sono alla base della protezione contro il fulmine di strutture, impianti e persone
- CEI EN 62305-2 "Valutazione del rischio" Si riferisce alla valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione di detto rischio.
- CEI EN 62305-3 "Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Definisce i requisiti per la protezione contro i fulmini contro i danni materiali e alle persone mediante un impianto di protezione.
- CEI EN 62305-4 Fornisce elementi sul progetto, l'installazione, la manutenzione e la verifica delle misure di protezione (SPM) per gli impianti interni elettrici ed elettronici per ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all'impulso elettromagnetico (LEMP) associato al fulmine
- Norma CEI EN 50164-1 Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1 : Prescrizioni per i componenti di connessione
- Norma CEI 81-8 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa Tensione
- Norma CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
- Norma CEI 306-2 Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
- Norma CEIEN50173-1 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico Parte 1 : Requisiti generali e uffici
- DPR 27/4/1955 n. 547 e successive integrazioni (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro)
- Legge n.186 del 1/3/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
- Legge n.791 del 18/10/1977 Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico
- D.Lgs. n. 81 del 2008 Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D.Lgs. n. 37 del 22/01/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

## **6. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI PROGETTATI**

Gli impianti elettrici in oggetto saranno installati a servizio delle opere di ampliamento previste presso il palaghiaccio di Padova. Nello specifico le opere si potranno suddividere tra piano terra e piano primo, in generale le opere saranno tutte derivate dagli impianti esistenti all'interno della struttura.

In particolare di seguito si descrivono gli interventi da realizzare nelle specifiche aree interessate:

### **IMPIANTI A SERVIZIO DELLE ZONE CON PRESENZA DI PUBBLICO AL PIANO PRIMO**

Al piano primo verrà installato un quadro elettrico (Q.P1) , il quale verrà alimentato dal quadro uffici esistente al piano terra, questo avrà come obiettivo l'alimentazione di tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste per le opere da realizzare al piano primo. La distribuzione principale a servizio degli impianti verrà realizzata tramite tubazioni in PVC flessibile a doppia parete incassate a pavimento, dalle quali, grazie ad apposite cassette di derivazione poste in corrispondenza dei pilastri, saranno derivate le singole alimentazioni delle apparecchiature. Queste verranno realizzate con tubazione in PVC rigido posato a vista. Per l'illuminazione delle tribune e delle zone riservate al pubblico verranno installate plafoniere stagne complete di lampade a Led, aventi caratteristiche tecniche in grado di garantire l'illuminamento medio richiesto dalla normativa vigente. Saranno inoltre installate apparecchiature per l'illuminazione di emergenza complete anch'esse di lampada a led le quali avranno come scopo garantire un valore di illuminamento medio pari ad almeno 2 lux e 5 lux in corrispondenza delle vie d'esodo. Risulta opportuno specificare che in corrispondenza dell'uscita di emergenza sud sarà prevista la realizzazione di servizi igienici i quali saranno di nuova realizzazione, pertanto gli impianti in essi installati risulteranno anch'essi di nuova posa. I servizi igienici nel lato nord, invece, risultano essere esistenti, di questi verrà modificata solamente la linea di alimentazione in arrivo, la quale sarà derivata da un nuovo interruttore di protezione installato all'interno del quadro centrale termica al piano primo.

### **INGRESSO LATO OVEST AGLI SPALTI**

All'interno del nuovo ingresso degli spalti saranno realizzate opere di recupero e ampliamento degli impianti elettrici esistenti. Nello specifico tutti gli impianti previsti prenderanno alimentazione dalla scatola di derivazione esistente, mediante unipolari posati all'interno di tubazione in pvc rigido per posa a vista. All'interno del locale sarà il recupero di due plafoniere stagne esistenti, installate lateralmente, ed inoltre sarà eseguita l'installazione di una nuova plafoniera a led al centro dell'ingresso. A riguardo dell'illuminazione di emergenza, sarà prevista la sostituzione degli

apparecchi illuminanti esistenti con nuove apparecchiature autonome dotate di lampada a led. Nel sottoscala saranno inoltre installate delle applique a parete anch'esse dotate di lampade a led.

### **INGRESSO LATO NORD AL PIANO TERRA**

In corrispondenza del lato nord sarà previsto l'ampliamento degli impianti di illuminazione e forza motrice, i quali faranno capo al quadro generale uffici (esistente) mediante tubazione in pvc installata a parete. In questa zona sarà inoltre prevista l'alimentazione del nuovo ascensore che verrà installato in corrispondenza dell'apposito vano. Saranno inoltre installati nuovi apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria e di emergenza, i quali verranno installati sulla tettoia esterna in modo da garantire un livello di illuminamento medio idoneo e sufficiente per l'afflusso di persone all'interno della struttura.

### **PREDISPOSIZIONE SPOGLIATOI LATO SUD**

Nel lato sud del palaghiaccio, precisamente dove attualmente sono presenti i gruppi frigo, saranno ricavati i nuovi spogliatoi. I nuovi spogliatoi verranno realizzati a livello strutturale e a livello impiantistico in momenti differenti. Perciò le opere di ampliamento prevederanno solo ed esclusivamente l'installazione di dispositivi di protezione all'interno del Q.GBT e il recupero della canalizzazione staffata a parete esterna.

### **VIE DI FUGA ESTERNE E ZONA GRUPPI FRIGO**

Al piano primo saranno previste due zone di fuga, una a nord e una a sud, le quali dovranno garantire al pubblico l'accesso all'esterno nel minor tempo possibile in caso di necessità.

In modo da poter rispettare la normativa vigente in ambito di illuminazione ordinaria e di emergenza in corrispondenza delle vie d'esodo, sarà prevista l'installazione di apparecchi illuminanti di tipo a plafone a led e apparecchi illuminanti di emergenza anch'essi completi di lampada a led. Queste apparecchiature prenderanno alimentazione dal quadro piano primo mediante tubazioni in pvc rigido o flessibile per posa a vista.

In corrispondenza della via d'esodo a sud risulta essere presente la zona gruppi frigo, la quale sarà fornita da apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria e di emergenza in modo da garantire l'illuminazione necessaria in caso di manutenzione delle macchine in caso di necessità. E' opportuno specificare che quest'ultima parte di impianto prenderà alimentazione dal quadro generale di bassa tensione situato al piano primo, mediante conduttore posato in parte all'interno di canalizzazione in acciaio zincato e tubazione in PVC rigido o flessibile per posa staffata a pavimento.



## 6.1 QUADRI ELETTRICI

Come si evince dagli elaborati grafici sono stati previsti i seguenti quadri elettrici:

<b>Sigla</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Zone/utenze di competenza</b>
➤ Q.GBT	Quadro Generale di bassa tensione	Alimentazione delle apparecchiature principali installati all'interno del palaghiaccio
➤ Q.UFF	Quadro Uffici	Alimentazione delle utenze di illuminazione, di forza motrice e dei sottoquadri nella zona uffici
➤ Q.CT	Quadro Centrale Termica	Alimentazione delle utenze di forza motrice e illuminazione della centrale termica e della palestra al piano primo
➤ Q.P1	Quadro Piano Primo	Alimentazione delle utenze di illuminazione, forza motrice degli spalti al piano primo

Tabella 6.A - Elenco dei Quadri Elettrici

Le caratteristiche delle carpenterie sono rilevabili negli schemi di progetto.

I quadri saranno del tipo per fissaggio a parete da esterno oppure per posa a basamento, in materiale termoplastico o metallico, dotati di porta trasparente e di serratura in modo da interdire l'accesso agli stessi da parte di persone non autorizzate.

Il cablaggio interno sarà eseguito con appositi sistemi di cablaggio prefabbricati e/o con conduttori tipo FS17 rispondenti alle norme CEI 20-22 II.

I quadri dovranno garantire una riserva di almeno 20-30 % sia per quanto riguarda la portata delle sbarre e/o dei sistemi di cablaggio interni, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni, sia per quanto riguarda la disponibilità di spazio per l'installazione di nuove apparecchiature.

Il potere di interruzione degli interruttori sarà superiore alla corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione degli stessi; i vari interruttori dovranno inoltre garantire la protezione delle varie linee dalle sovracorrenti in accordo con quanto indicato nella norma CEI 64-8 sez. 431.

I quadri saranno dotati di targhette di identificazione, morsettiere componibili siglate secondo codici in accordo con gli schemi elettrici di progetto.

Nei limiti del possibile i vari componenti e apparecchiature dovranno essere della stessa casa costruttrice; si dovrà verificare il buon funzionamento di tutte le apparecchiature le cui funzioni dovranno essere chiaramente e univocamente identificate, l'efficienza del circuito di protezione, la tenuta alla tensione applicata, all'isolamento e la sovratemperatura interna.

Le linee derivate dai quadri elettrici saranno eseguite generalmente con cavi del tipo FS17 o FG16OR16-0.6/1Kv posati all'interno di tubazioni rigide a parete o all'interno di canali in acciaio zincato staffati a parete.

L'alimentazione degli impianti speciali sarà realizzata parallelamente ai circuiti di energia, le linee saranno posate all'interno delle canalizzazioni; quest'ultime saranno dotate di setto di separazione tra i circuiti degli impianti speciali e le linee dei circuiti di energia.

## **6.2 LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI E SECONDARIE**

Le opere elettriche in oggetto saranno realizzate in modo da prendere alimentazione dai quadri elettrici esistenti del palaghiaccio. La distribuzione all'interno dei locali sarà prevalentemente realizzata mediante tubazioni in PVC rigido o flessibile per posa a vista, tutte le linee in partenza dai nuovi dispositivi di protezione o dai nuovi quadri saranno costituite da conduttori a doppio isolamento di tipo FG16OM16-0.6/1kV.

## **6.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE LUCE E F.M.**

Dagli elaborati grafici è rilevabile la posizione e la tipologia dei vari punti luce, punti di comando, punti presa.

Le accensioni saranno il più possibile parzializzate in modo da garantire una notevole flessibilità di utilizzo degli impianti di illuminazione.

I pulsanti, interruttori ecc., saranno installati generalmente ad una altezza di 90-110 cm dal piano di calpestio, con grado di protezione variabile in funzione del luogo di installazione e delle apparecchiature previste.

Le prese delle serie civile saranno dotate di alveoli di protezione, al fine di garantire un grado di sicurezza almeno pari a 2.1.

## **6.4 APPARECCHI ILLUMINANTI**

A servizio dei nuovi impianti saranno utilizzati apparecchi illuminanti di tipo a plafone completi di lampada a LED. Le plafoniere saranno di differente potenza, specificata all'interno degli elaborati grafici. In corrispondenza della zona gruppi frigo sarà prevista l'installazione di nuovi proiettori che verranno staffati a parete, completi anch'essi di lampada a LED.

In corrispondenza dei servizi igienici e di alcune zone comuni (specificate negli elaborati grafici) sarà prevista l'installazione di apparecchi illuminanti di tipo Applique a Led per installazione a soffitto o a parete.

## 6.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Lungo le vie d'esodo e in corrispondenza delle uscite di sicurezza, saranno state installate lampade di sicurezza autonome, complete di batterie al Ni-Cd e inverter, e dotati di lampade a led.

I circuiti per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti adibiti ad illuminazione di emergenza verranno protetti da appositi dispositivi all'interno del quadro generale, in modo da garantire l'intervento delle stesse in caso di guasto sui circuiti dell'impianto di illuminazione, e l'accensione immediata in caso di emergenza e/o mancanza della rete ENEL.

## 6.6 IMPIANTO GENERALE DI TERRA

L'impianto generale di terra è costituito dalla rete dei conduttori di protezione collegati alle sbarre di terra del quadro generale.

Questa è collegata con i conduttori di terra all'impianto di dispersione esterno e a quello interno.

L'impianto di dispersione è costituito da dispersori verticali in acciaio zincato, installati entro pozzetti in cls con chiusini ispezionabili lungo il perimetro del fabbricato, collegati tra loro.

La resistenza di terra dovrà essere tale da garantire il coordinamento con l'impianto M.T. in modo che sia soddisfatta la relazione di cui alla norma CEI 11.8 art. 21.04 e CEI 64.12 art. 2.1.2.

Dovrà essere controllato che l'impianto di terra sia coordinato con i dispositivi di protezione dell'ENEL soddisfacendo alla seguente relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o \text{ (CEI 64.8 art. 413.1.3.3)}$$

dove:

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

$I_a$  = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione ( $I_{dn}$ );

$U_o$  = tensione nominale verso terra in volt in c.a. (230 V).