

CITTA' DI  
VENEZIA



**Progetto esecutivo per la realizzazione del Canile Rifugio Comunale all'interno del  
Parco S. Giuliano a Venezia - Mestre**

**CUP: F77H170017600**

**C.I. 14349**



Relazione dotazione impiantistiche

Venezia, 6 maggio 2019



ing. Paolo Ardizzon

A. DOTAZIONE MECCANICHE	pag	3
1. Premessa		3
2. Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti		3
3. Dati di progetto		3
4. Energie alternative		4
5. Edificio operativo		4
5.1 Impianto di climatizzazione		4
5.2 Impianto idrico sanitario		4
6. Ricovero degli animali		5
6.1 Impianto di climatizzazione		5
6.2 Impianto idrico sanitario		5
6.3 Dati tecnici apparecchiature		5
7. Allacciamenti tecnologici		6
B. DOTAZIONI ELETTRICHE ANTINTRUSIONE TELEFONICHE		6
1. Premessa		6
2. Impianti illuminazione delle aree esterne		6
3. Edificio operativo		7
3.1 Predisposizione antintrusione		7
4. Ricovero animali		7
5. Riferimento normativi		8
5.1. Tubazioni e scatole di connessione		9
5.2 Posa di condutture		9
5.3 Conduttori e collegamenti		9
5.4 Impianti ausiliari		10
5.5 Quadri elettrici		10
5.5 Suddivisione dei circuiti		11
5.6 Dispositivi di manovra e di protezione		11
5.7 Impianto di messa a terra ed equipotenziale		11
5.8 Illuminazione di sicurezza		11
5.9 Protezione contro le sovratensioni		12
6. Verifiche		13

## A. DOTAZIONE MECCANICHE

### 1. Premessa

Il seguente elaborato ha il proposito di descrivere la consistenza e la tipologia degli impianti meccanici che sono installati nel Canile Rifugio Comunale previsto all'interno del Parco di San Giuliano a Mestre.

Il canile è costituito da due edifici: il ricovero dei cani abbandonati e il fabbricato operativo ad uso uffici, preparazione pasti/spogliatoi/ambulatorio.

Sono illustrate le soluzioni impiantistiche adottate e i criteri di scelta per il dimensionamento, la fornitura e la posa in opera dei principali componenti.

### 2. Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

L'impianto di riscaldamento sarà progettato e realizzato secondo:

- Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"
- D.Lgs. 311/06 del 29 dicembre 2006;
- D.Lgs. 19 agosto 2005, n°192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia";
- D.P.R. 26 agosto 1993, n°412: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991 n. 10", versione revisionata a seguito del D.P.R. 21/12/99;
- D.M. 37/08 "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Le strutture orizzontali e verticali dell'edificio, per mezzo degli isolamenti adottati, nonché le chiusure vetrate trasparenti, avranno trasmittanze rispondenti alle tabelle 1, 2, 3, 4 e 5 dell'appendice A del sopra citato Decreto 26 giugno 2016 ed i fabbisogni di energia per la climatizzazione e la produzione di acqua calda sanitaria saranno pienamente verificati.

### 3. Dati di progetto

I dati della zona climatica sono:

CONDIZIONI CLIMATICHE INVERNALI (secondo UNI 10349:2016)

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| • comune                          | VENEZIA |
| • altitudine                      | 1 m slm |
| • gradi giorno                    | 2345    |
| • zona climatica                  | E       |
| • temperatura esterna di progetto | -5 °C   |

CATEGORIE E TEMPERATURE INTERNE DI PROGETTO (secondo UNI 10349:2016)

- |                                 |    |      |
|---------------------------------|----|------|
| • uffici ed attività ricreative | E2 | 20°C |
|---------------------------------|----|------|

CONDIZIONI CLIMATICHE ESTIVE

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| • temperatura esterna di progetto | 31 °C |
|-----------------------------------|-------|

CATEGORIE E TEMPERATURE INTERNE DI PROGETTO (secondo UNI 10349:2016)

- |                                 |    |      |
|---------------------------------|----|------|
| • uffici ed attività ricreative | E2 | 26°C |
|---------------------------------|----|------|

#### **4. Energie alternative e verifica rispondenza al D.Lgs. 28/2011 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”**

Nella falda sud – ovest della copertura dell'edificio operativo saranno installati dei pannelli fotovoltaici per una potenza totale di 10 kW.

La superficie coperta dell'edificio operativo è di 221 m<sup>2</sup>.

Ai sensi dell'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011 (art.11 comma 1), la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = 1/K \times S$$

dove: K nel 2019 vale 50, S superficie in pianta edificio operativo a livello del terreno 221 mq.

$$P_{min} = 1/50 \times 221 = 4.42 \text{ kW} \quad - - \quad P > P_{min} \quad - - \quad \text{condizione verificata.}$$

Grazie all'utilizzo delle pompe di calore, gli impianti di produzione di energia termica sono progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso all'energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

### **5. Edificio operativo**

#### **5.1 Impianto di climatizzazione**

Nell'edificio verrà realizzato un impianto di climatizzazione (caldo e freddo) in pompa di calore VRV (a volume di refrigerante variabile) che sfrutta l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico installato sulla copertura.

L'unità esterna motocondensante con gas freon R410A è installata in zona mascherata.

Negli ambienti sono installate varie unità interne e più precisamente, cassette a 4 vie incassate nel controsoffitto delle stanze ad uso ufficio e unità canalizzate nei bagni e negli spogliatoi.

In questo ultimo caso, la distribuzione aeraulica avviene a mezzo di canalizzazioni flessibili isolate mascherate nel controsoffitto e diffusori regolabili.

Ogni unità interna sarà gestita da un dedicato comando remoto.

Nel bagno cieco è installato un ventilatore di estrazione.

#### **5.2 Impianto idrico sanitario**

Le tubazioni di distribuzione idrica sono in multistrato Pe-Al-Pe isolate secondo D.P.R. 412/93.

E' prevista la distribuzione a mezzo di collettore incassato: le partenze al singolo sanitario possono essere intercettabili; si evita, pertanto, l'installazione di giunti sotto pavimento.

I sanitari sono del tipo sospeso in porcellana vetrificata di colore bianco europeo e sono forniti di miscelatori monocomando in ottone cromato.

Sono realizzati due blocchi servizi, uno adiacente al locale spogliatoi, l'altro nei pressi dell'ingresso, è accessibile ai diversamente abili e completo di vaso, lavabo maniglioni ed accessori secondo normative vigenti.

L'impianto di smaltimento delle acque reflue è realizzato con tubazioni in polietilene copolimero multistrato con alto potere fonoisolante e rivestite con apposita calza che ne aumenta la prestazione.

L'impianto, opportunamente ventilato con tubazioni sfocianti in copertura, è realizzato con reti separate per lo smaltimento delle acque bianche e delle acque nere.

Si prevede altresì la realizzazione della rete di scarico delle condense dell'impianto VRF.

L'acqua calda sanitaria è prodotta in un bollitore dalla capacità di 200 litri, in pompa di calore, ubicato nel vano tecnico.

## **6. Ricovero degli animali**

### ***6.1 Impianto di climatizzazione***

L'edificio è costituito da una zona chiusa, da una zona con tettoia aperta e da un'area completamente scoperta.

Si prevede la mitigazione della temperatura ambiente nella zona chiusa ove trovano ubicazione i box dei cani.

E' realizzato un impianto ad aria in grado di riscaldare d'inverno e raffrescare in estate.

L'aria é distribuita a mezzo di un canale microforato in acciaio zincato ubicato al di sotto delle travi lignee di copertura nel corridoio centrale.

La conduttura ha diametro di 500 mm ed é dimensionata per la portata d'aria necessaria.

La macchina termoventilante provvista di batteria calda e fredda, avrà una portata d'aria di 4.000 mc/h e sarà in grado di aspirare l'aria esterna al fine di eseguire il "lavaggio" degli ambienti.

Il fluido termovettore é prodotto da una pompa di calore elettrica posta nei pressi del vano tecnico sul fronte nord del ricovero.

Al fine di evitare il pendolamento della macchina esterna, si prevede l'installazione di un accumulo inerziale di acqua di riscaldamento o refrigerata di 500 litri.

### ***6.2 Impianto idrico sanitario***

E' realizzata una rete di distribuzione dell'acqua fredda e calda sanitaria.

L'acqua fredda è utilizzata per l'abbeveraggio degli animali e per la pulizia degli ambienti.

L'acqua sanitaria alla temperatura di 40°C consente l' igienizzazione dei box interni.

In questi ambienti l'acqua è, altresì, pressurizzata da apposito modulo a muro che permette di ottenere pressioni superiori a 100 bar e portate fino a 1000 l/h erogabili con lancia ad alta pressione (tipo idropulitrice).

La distribuzione é realizzata con tubazioni in acciaio zincato isolate secondo D.P.R. 412/93 con coppelle in poliuretano espanso e rivestimento esterno in PVC.

L'acqua calda sanitaria é prodotta in bollitore ad accumulo da 750 litri con serpentino interno ad alto rendimento collegato ad una pompa di calore elettrica.

### **6.3 Dati tecnici apparecchiature**

#### *Pompa di calore VRV edificio operativo*

Potenza termica 14 kW con assorbimento elettrico di 3,27 kW monofase

Potenza in raffrescamento 14 kW con assorbimento elettrico di 3,73 kW monofase

#### *Produttore acqua calda sanitaria in pompa di calore edificio operativo*

Potenza termica resa 1,82 kW con assorbimento elettrico medio di 0,43 kW monofase

Potenza elettrica resistenza aggiuntiva 1,5 kW

#### *Modulo pressurizzazione per lavaggio canile*

Portata 1000 l/h, pressione 30-210 bar, alimentazione trifase 6,4 kW

#### *Pompa di calore per climatizzazione canile*

Potenza termica 21 kW con assorbimento elettrico di 12,20 kW trifase

Potenza in raffrescamento 24 kW con assorbimento elettrico di 12,20 kW trifase

#### *Unità termoventilante*

Potenza termica 20 kW con assorbimento elettrico di 1,00 kW monofase

Potenza in raffrescamento 21 kW con assorbimento elettrico di 1,00 kW monofase

Portata d'aria 4000 mc/h

#### Pompa di calore per produzione acqua calda canile

Potenza termica resa 27,6 kW con assorbimento elettrico di 17,35 kW trifase

### **7. Allacciamenti tecnologici**

Per quanto illustrato è previsto il solo l'allacciamento all'acquedotto comunale.

In prossimità dell'area, infatti, non vi è la derivazione della rete di gas naturale.

Sono, pertanto, impiegate apparecchiature elettriche e per i dettagli dell'alimentazione di Forza Motrice si rimanda al progetto dell'impianto elettrico.

L'adduzione idrica è prevista in testa degli accessi alla struttura, i due edifici sommo alimentati da una tubazione in polietilene allo scopo interrata.

La stessa tubazione andrà altresì a servire alcuni rubinetti esterni e l'area verde per la sgambatura degli animali per l'abbeveraggio degli animali (predisposizione utenza idrica con pozzetto e rubinetto).

## **B. DOTAZIONI ELETTRICHE – ANTINTRUSIONE - TELEFONICHE**

### **1. Premessa**

Gli impianti previsti all'interno del sito sono i seguenti:

#### A servizio dell'Edificio Operativo (Modulo O)

- impianto elettrico ordinario (illuminazione e FM);
- illuminazione di sicurezza;
- predisposizione impianto antintrusione;
- impianto telefonico;

#### A servizio del canile (Modulo A)

- impianto elettrico ordinario (illuminazione e FM);
- illuminazione di sicurezza.

### **2. Impianti illuminazione delle aree esterne**

Il contatore Enel e il quadro di potenza sono posizionati nei pressi della recinzione perimetrale.

Il quadro elettrico QPM è dimensionato per corrente trifase e potenza di 45 kW (vedi schema quadro).

Dallo stesso quadro di derivano die linee principali, una verso il ricovero, l'altra verso l'edificio operativo.

E' prevista la predisposizione del sistema antintrusione e la videosorveglianza esterna con la posa di corrugati e pozzetti.

L'illuminazione dell'area esterna e di quella antistante agli edifici, parzialmente dedicata al parcheggio delle autovetture, è prevista con l'utilizzo di corpi illuminanti a Led posti su palo e proiezione di tipo stradale.

L'illuminazione rispetta i limiti normativi in termini di "inquinamento luminoso".

I corpi illuminanti a LED presentano caratteristiche di alta efficienza e lunga durata delle prestazioni. Basso impatto ambientale e risparmio energetico ed uniformità dell'illuminazione.

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'apparecchio previsto montato su pali:

#### Struttura

Corpo: alluminio pressofuso;

Guarnizioni di tenuta: silicone;

Grado IP65;

valvola anticondensa;

Angolazione attacco palo:  $0^{\circ} \div 100^{\circ}$  tramite snodo regolabile

Raffreddamento: convezione naturale;

#### Sorgente luminosa

Fonte luminosa: LED ad alta potenza;

Temperatura colore: 5000°K tipica

Potenza luminosa emessa massima: 6392 lm a 46W

Emissione luminosa: Cut-off

#### Alimentazione

(AC) 170-260V 50-60Hz 600 mA

Potenza massima assorbita: 46W

Temperatura ambiente notturna di funzionamento:  $-40^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$

### **3. Edificio operativo**

E' prevista la fornitura dell'energia elettrica trifase 400V ~ 3 50Hz, potenza 14 kW con alimentazione dal Quadro Potenza QPM.

Il Quadro generale QUF sarà ubicato nell'ufficio – reception.

Dallo stesso é derivato il quadro QVT per l'alimentazione e la gestione delle pompe di calore.

E' realizzata l'illuminazione dei locali e l'illuminazione di sicurezza con lampade autoalimentate nonché tutti gli impianti contrassegnati nelle tavole grafiche di progetto..

#### **3.1 Predisposizione antintrusione**

È prevista la predisposizione in termini di tubazioni corrugate, scatole di derivazione e accessori per la futura realizzazione di un impianto antintrusione con utilizzo di una centrale a più zone programmabili singolarmente con rilevatori antintrusione, microcontatti antintrusione, punto chiave elettronico antintrusione, sirena elettronica per esterno autoalimentata e autoprotetta con segnalazione luminosa, sirena elettronica da interno e dispositivo di inserimento e disinserimento allarme mediante chiave elettronica digitale a microprocessore.

### **4. Ricovero animali**

Si prevede la realizzazione a vista dell'impianto con tubi in PVC rigido.

Il quadro generale dell'edificio QCR é ubicato nel locale tecnico ove sono installate anche le macchine degli impianti meccanici.

I locali sono dotati di illuminazione di sicurezza con lampade autoalimentate.

Sono previsti vari punti di presa bipolare e tripolare e impianti automatici di rilevamento e allarme incendi.

## 5. Riferimento normativi

L'art. 9 del decreto 37 del 22 gennaio 2008 prevede che l'installatore rilasci al committente, alla fine dei lavori, una Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati con le misure elettriche a corredo (di terra, d'isolamento, ecc.) a cui seguirà il rilascio del certificato di abitabilità da parte del sindaco solo dopo l'acquisizione della suddetta dichiarazione come da art.11 del decreto stesso

Gli impianti elettrici in oggetto sono realizzati tenendo conto delle norme CEI che li disciplinano, e in particolare:

CEI 64-8 (2011) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua e dal 1° settembre 2011 (Allegato 3 della Variante V3 alla norma citata).

CEI 23-3 (1991) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici o similari.

CEI 20-40 (1992) Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

CEI 20-43 (1992) Ottimizzazione economica delle sezioni dei conduttori dei cavi elettrici per energia.

CEI 23-42 (1994) Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.

CEI 23-44 (1994) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.

CEI 23-51 (1996) Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 23-5 (1972) Prese a spina per usi domestici e similari.

CEI 23-14 (1971) Tubi protettivi flessibili in PVC ed accessori.

CEI 64-8/7 (1998) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a e a 1500V in c.c. ed a Maggior rischio in caso di incendio.

CEI 70-1 (1992) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

CPR UE 305/2011 In accordo al Nuovo Regolamento Europeo in vigore dal 1° luglio 2017, per i cavi per posa fissa (all'interno, all'esterno e interrata)

CEI-UNEL (1990) Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti Tabella 35752 l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale Uo/U 450/750V.

CEI UNEL (1990) Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale Uo/U 0.6/1kV.

Legge n° 186 del 01 marzo 1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 Attuazione delle direttive CEI 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.

Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.Lgs. n. 81/2008;

Legge 9.01.1989 n. 13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"

L. 26.10.95 n. 447 legge quadro sull'inquinamento acustico;

D.P.C.M. 01.03.91 limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;

Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";

D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione";

Le prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;

NORME UNI e CEI specifiche.

Infine gli impianti elettrici dovranno essere conformi alle prescrizioni di Autorità locali, comprese quelle delle A.S.L. ed indicazioni dell'ENEL e della TELECOM nei punti di consegna, per quanto di loro competenza.

### ***5.1. Tubazioni e scatole di connessione:***

Tutti gli impianti elettrici all'interno dei locali sono realizzati con tubazioni in PVC sotto traccia.

È necessaria l'adozione di misure di protezione totale contro i contatti diretti.

Le tubazioni non devono contenere linee di diversi utilizzi; le linee di emergenza e di allarme meglio se giungono su scatole apposite.

Le cassette di giunzione e connessione, devono essere saldamente fissate alle strutture e il coperchio fissato con viti.

Le scatole di derivazioni delle linee, di contenimento dei frutti e quant'altro, sono fissate direttamente al muro.

Devono resistere all'umidità, alle sovra temperature ed avere buone proprietà isolanti e meccaniche (resistenza agli urti).

Le dimensioni delle scatole sono proporzionate al numero ed alle sezioni dei conduttori che ad esse faranno capo, nonché alla morsettiera destinata alle giunzioni e derivazioni, garantendo una completa ispezionabilità ed individuazione delle linee interessate.

Le giunzioni e cavi posti all'interno delle cassette non occupano più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

I cavidotti al servizio del canile sono in PVC rigido e posti a vista del diametro di 50 mm.

### ***5.2 Posa delle condutture***

I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per impianti telefonici, segnali TV, segnalazione (SELV) sono state tenute distinte fra loro.

Non sono state previste prese di energia appartenenti a circuiti diversi nella medesima scatola.

Le condutture elettriche non sono state previste installate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori.

### ***5.3 Conduttori e collegamenti:***

I conduttori di alimentazione sono di tipo flessibile aventi tensione nominale di 450/750 Volt e rispettanti le sezioni riportate negli elaborati di progetto.

Sono infilati entro le previste tubazioni di protezione; le giunzioni sono eseguite esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione con appositi morsetti isolati.

I conduttori di sistemi elettrici a tensione diversa dove previsti nella stessa conduttura, sono isolati per la tensione più elevata.

I conduttori impiegati sono quelli normalizzati:

Conduttore di Protezione (Pe): Gialloverde.

Conduttore Neutro: Azzurro

Conduttori di Fase: Nero Grigio o Marrone.

Per circuiti non superiori alla tensione di 230/240 Volt, sono stati previsti conduttori isolati in PVC delle seguenti sezioni:

- 1,5 mmq per uso generale
- 0,5 mmq per circuiti di comando, segnalazione e simili, comunque per tensioni al di sotto dei 50 Volt.

In ogni caso la densità massima di corrente, indipendentemente dalle sezioni ricavate in funzione delle cadute di tensione, non supererà il 90% di quella ricavabile dalle Tabelle CEI-UNEL 35024-70.

#### **5.4 Impianti ausiliari**

Per gli impianti ausiliari, la tensione nominale non dovrà essere superiore a 50 volt in c.a. e 120 in c.c.; il loro impiego, che dal punto di vista della trasmissione dell'energia elettrica è evidentemente svantaggioso per le elevate correnti che le linee devono convogliare, trova tre giustificazioni:

#### **5.5 Quadri elettrici**

Nella progettazione dei quadri elettrici di distribuzione si è tenuto conto delle norme CEI 23-51, installazione fissa, per uso domestico e similare.

I quadri sono:

- adatti ad essere utilizzati a temperatura ambiente non superiore a 25 °C, ma che può raggiungere i 35 °C;
- destinati all'uso in corrente alternata con V nom.le non superiore a 440V;
- con corrente nominale in entrata non superiore a 125A;
- con corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione non superiore a 10kA o da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata non eccedente 15kA (valore di picco) in corrispondenza del loro potere d'interruzione nominale.

Le verifiche a cui devono essere sottoposti i quadri secondo la norma CEI 23-51 sono semplicissime se il quadro è monofase con corrente nominale fino a 32A; si complicano leggermente negli altri casi.

Requisiti e verifiche:

- 1) Identificazione del quadro.
- 2) Limiti di sovratemperatura.
- 3) Resistenza di isolamento.
- 4) Grado di protezione.
- 5) Efficienza del circuito di protezione.
- 6) Cablaggio, funzionamento meccanico ed elettrico.
- 7) Contatti diretti.

### **5.5 Suddivisione dei circuiti**

Come rappresentato negli schemi elettrici di progetto, i circuiti sono alimentati attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili le utenze previste.

E' stato previsto uno spazio di ampliamento del 30% circa, per riserva e nel caso in cui i circuiti da proteggere dovessero aumentare (ad es. quando le prese superino un max di 15 unità o quando aumentino di troppo i corpi illuminanti).

### **5.6 Dispositivi di manovra e di protezione**

La protezione delle persone contro gli accidentali contatti diretti e indiretti è assicurata secondo i seguenti dispositivi.

- *Interruttori automatici magnetotermici* con caratteristica d'intervento di tipo C la cui soglia di intervento magnetico è compresa da 5 e 10 In e di tipo D per i quali la soglia di intervento magnetica è 10 e 20 In.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore è stato previsto un dispositivo di protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi, il quale è in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui è installato, con la necessaria tempestività.

Anche se non obbligatoria la protezione contro il sovraccarico per i circuiti luce, si è ritenuto opportuno proteggerli ugualmente per maggior sicurezza e per prescindere dalla lunghezza massima della linea protetta contro il cortocircuito.

Il potere di corto circuito degli interruttori automatici, installati in prossimità del gruppo di misura, è almeno pari a quello del limitatore del Distributore.

- *Interruttori differenziali*: la protezione contro i contatti diretti è assicurata con l'impiego di interruttori differenziali ad alta sensibilità (30mA); non essendo sufficienti da soli a garantire la sicurezza dell'impianto elettrico, sono state previste protezioni passive quali: impianto di terra, equipotenziale, ecc.

- *Interruttori di comando e sezionamento*: è stato previsto di provocare il funzionamento e l'arresto degli utilizzatori a mezzo di interruttori, dispositivi a semiconduttori, interruttori automatici, relè, prese a spina fino a 16A.

Il comando funzionale è stato previsto per ogni circuito o apparecchio che h richiesto di essere comandato singolarmente.

Gli apparecchi di tipo unipolare, sono stati inseriti sui conduttori di fase.

Gli apparecchi di comando e manovra sono del tipo modulare con ancoraggio a scatto su supporti in materiale plastico fissati con viti alle scatole-frutto e rispondenti al marchio di qualità IMQ.

### **5.7 Impianto di messa a terra ed equipotenziale**

L'impianto di terra di protezione è stato dimensionato e coordinato con le apparecchiature di protezione delle linee elettriche poste nel Quadro Generale di ciascun dei due fabbricati.

E' stato previsto un anello di terra con corda nuda di rame da 35 mm<sup>2</sup> lungo il perimetro del ricovero e in quello dell'operativo collegati a dei dispersori in acciaio a croce da 1,5 m.

L'impianto è collegato ai due quadri elettrici principali dei due fabbricati.

### **5.8 Illuminazione di sicurezza**

Anche se non obbligatoria per strutture di questa tipologia, è stata prevista l'installazione di alcuni apparecchi di illuminazione autonomi fissi.

Gli apparecchi son conformi alla Norma CEI 34-22, "Apparecchi d'illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari.

Apparecchi d'emergenza", costituiti da lampade singole autonome ad accensione automatica al mancare della corrente di linea.

### **5.9 Protezione contro le sovratensioni**

Le sovratensioni negli impianti causate da fulmini oppure da cause interne agli stessi impianti, è stata ottenuta mediante l'inserzione di limitatori di sovratensione: SPD (Surge Protective Device).

Nello loro scelta si è tenuto conto della massima ampiezza della sovratensione tollerata all'apparecchiatura da proteggere, della sovracorrente che caratterizza il circuito in cui sono inseriti e dell'entità della corrente di fulmine che devono essere in grado di condurre.

Sono stati ritenuti idonei i limitatori di tensione in classe 2, con potere di scarica non inferiore a 5kA, onda 8/20 micros, collegati al quadro della struttura tra i conduttori fase e neutro e la terra, con conduttori aventi una sezione non inferiore a 4 mmq.

E' stata limitata la lunghezza dei collegamenti degli SPD, in conformità della norma CEI 64-8, la somma delle lunghezze dei collegamenti non ha mai superato 1 m.

### **6. Verifiche**

Per gli impianti realizzati l'installatore, prima della messa in servizio e della consegna, deve verificare la loro rispondenza alle norme mediante esami a vista, anche durante la realizzazione degli impianti, da riportare nel rapporto di verifica.

All'interno, in prossimità dell'ingresso, sono installate due nicchie porta contatori da esterni, prefabbricate in cav, dotate di chiusura in vetroresina, una per il contatore dell'acqua e l'altra per quello della fornitura elettrica.

Venezia, 6 maggio 2019



ing. Paolo Ardizzon