



# COMUNE DI ROCCELLA JONICA



## RIQUALIFICAZIONE E ADEGUAMENTO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA

### Progetto Definitivo

#### E – IMPIANTI TECNOLOGICI

### E.02

### RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data:

**15-05-2019**

Scala:

PROGETTAZIONE:



Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.

ISO 9001:2015      ISO 14001:2015  
Sistema di Gestione Qualità      Sistema di Gestione Ambientale

ASSOCIATO  
**oice** Associazione delle organizzazioni di ingegneria  
di architettura e di consulenza tecnico-economica

#### PROJECT MANAGER

ing. Antonino Sutera



#### PROGETTISTA

ing. Antonino Sutera  
ing. Giuseppe Bernardo



#### GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi  
ing. Roberta Chiara De Clario  
ing. Simone Fiumara  
ing. Tindara Cristina Grasso  
ing. Fabio Vinci  
arch. Elio Carrozza  
arch. Nicola Cosenza

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.  Ing. Lorenzo Surace	Visti/Approvazioni
-----------------------------------	--------------------

Codice elaborato:

DNC104\_PD\_E.02\_2019-05-07\_R0\_IMPIANTI ELETTRICI\_VNC.docx

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI NELLE STRUTTURE</b>	<b>8</b>
3.1	<i>INTRODUZIONE</i>	8
3.1.1	<i>Riferimenti Progettuali</i>	8
3.2	<i>DEPOSITI PESCATORI</i>	11
3.2.1	<i>Illuminazione</i>	12
3.2.2	<i>Impianto di terra</i>	12
3.2.3	<i>Verifica termica carpenterie quadri elettrici.</i>	16
3.3	<i>UFFICI AUTORITA'</i>	24
3.3.1	<i>Impianto illuminazione nuova viabilità</i>	25
3.3.2	<i>Illuminazione ambienti interni</i>	25
3.3.3	<i>Nuovo accesso carrabile – TVCC - WIFI</i>	26
3.3.4	<i>Impianto di terra</i>	27
3.3.5	<i>Verifica termica carpenterie quadri elettrici.</i>	30
3.4	<i>POLO AMBIENTALE E STRUTTURA POLIFUNZIONALE</i>	34
3.4.1	<i>Illuminazione ambienti</i>	35
3.4.2	<i>Impianto di terra</i>	36
3.4.3	<i>Verifica termica carpenterie quadri elettrici.</i>	39
3.5	<i>PRONTO SOCCORSO – INFOPOINT</i>	43
3.5.1	<i>Illuminazione ambienti</i>	44
3.5.2	<i>Impianto di terra</i>	44
3.5.3	<i>Verifica termica carpenteria quadri elettrici</i>	47
3.6	<i>MOLO REWEC</i>	51
3.6.1	<i>Potenziamento fornitura servizi elettrici</i>	51
3.6.2	<i>Illuminazione molo Rewec</i>	52
3.7	<i>VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE</i>	52
3.7.1	<i>Norme tecniche di riferimento</i>	53
3.7.2	<i>Individuazione della struttura da proteggere</i>	54
3.7.3	<i>Dati iniziali</i>	54
3.7.4	<i>Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne</i>	55
3.7.5	<i>Valutazione dei rischi</i>	56

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

3.7.6	<i>Scelta delle misure di protezione</i>	56
3.7.7	<i>Conclusioni</i>	57
3.7.8	<i>Appendici</i>	58

## **1 PREMESSA**

Il presente elaborato, costituisce la Relazione Tecnica Impianto Elettrico del Progetto Definitivo relativa ai lavori di "Riqualificazione e adeguamento del Porto delle Grazie di Roccella Jonica." (CUP B79F18000010006 – CIG 7415329B10).

L'intervento prevede le seguenti macro azioni:

- la realizzazione di strutture da posizionare all'interno del porto turistico e realizzate con tecnologia XLAM,
- il prolungamento del molo sopraflutto per l'installazione di impianto sistema REWEC,
- il potenziamento delle dotazioni impiantistiche del prolungamento del molo,
- la realizzazione di una nuova viabilità interna al porto,
- la realizzazione di un nuovo accesso carrabile,
- la realizzazione di un sistema di videosorveglianza a servizio della nuova viabilità.

In questa relazione verranno descritti gli impianti elettrici propedeutici e funzionali agli interventi elencati.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il presente impianto deve essere realizzato in conformità alle seguenti leggi, decreti, circolari e norme CEI:

D.P.R. del 27.04.1955 n° 547

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Legge del 28.02.1986 n° 41 e D.P.R. del 27.04.1978 n° 384 + Legge del 09.01.1989 n° 13 e D.M. del 14.06.89 n° 236

Superamento barriere architettoniche

D.P.R. del 22.10.2001 n° 462

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.M. del 22.1.2008 n° 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) delle legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

D.P.R. del 1.8.2011 n° 151

Regolamento recante semplificazioni della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122.

Norma CEI 0-2

Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

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 11-17

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo

Norma CEI 17-13

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione

Norma CEI 20-22/0

Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0 - Prova di non propagazione dell'incendio - generalità

Norma CEI 20-38

Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali  $U_0/U$  non superiori a 0.6/1 kV

Norma CEI 20-45

Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale  $U_0/U$  di 0.6/1 kV

Norma CEI 23-3

Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Norma CEI 23-8

Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori

Norma CEI 23-12/1 (EN 60309-1)

Spine e prese per uso industriale.

Parte 1: Prescrizioni generali

Norma CEI 23-14

Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori

Norma CEI 23-18

Interruttori differenziali per uso domestico e similare ed interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare

Norma CEI 34-88 (EN 60598-2-24)

Apparecchi di illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari.

Sezione 24: Apparecchi a temperatura superficiale limitata

Norma CEI 34-111 (EN 50172)

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Sistemi di illuminazione di emergenza

Norma CEI 64-8

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua

Norma CEI 64-8 Capitolo 61

Verifiche iniziali, ambienti ed applicazioni particolari

Norma CEI 64-8 Capitolo 54

Impianti di terra

Norma CEI 64-8 Sezione 701

Locali contenenti bagni o docce

Norma CEI 64-8 Sezione 751

Luoghi marci

Norma CEI 64-8 Sezione 710

Locali ad uso medico

Norma CEI 64-11

Impianti elettrici nei mobili

Norma CEI 64-14

Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Norma CEI 64-50

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 uffici - Criteri generali

Norma CEI 81-10 (EN 62305)

Protezione contro i fulmini

Parte1: Principi generali

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Parte 2: Valutazione del rischio

Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Norma UNI EN 1838

Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

Norma UNI EN 12464

Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro interni ed esterni

## **3 IMPIANTI ELETTRICI NELLE STRUTTURE**

### **3.1 Introduzione**

Il progetto prevede l'insediamento di strutture in legno da realizzarsi con tecnologia XLAM. Tali strutture dal punto di vista elettrico vengono considerate ambienti marci e quindi la progettazione è redatta nel rispetto dei requisiti previsti nella sez. 751 della norma CEI 64-8. Nello specifico le strutture avranno le seguenti destinaizioni d'uso:

- n°3 strutture adibite a depositi pescatori;
- n°2 strutture adibite ad uffici autorità;
- n°1 struttura adibita a polo ambientale;
- n°1 struttura adibita a centro polifunzionale;
- n°1 struttura adibita a pronto soccorso;
- n°1 struttura adibita a infopoint.

La fornitura elettrica da parte dell'ente erogatore è stata assiemata in funzione della loro vicinanza o del tipo di gestione prevista. Nello specifico risultano dotati di singola ed assiemata fornitura elettrica: i tre depositi, i due uffici autorità, il polo ambientale con il centro polifunzionale, il pronto soccorso con la struttura adibita ad infopoint.

#### **3.1.1 Riferimenti Progettuali**

I cavi saranno tutti del tipo rispondenti alla Norma CEI 20-13 e Norma CEI 20-22. I cavi avranno sezione tale da garantire, in qualsiasi punto dell'impianto, una caduta di tensione inferiore al 4% Norma CEI 64-8 Sez. 525.

Sono stati impiegati cavi non propaganti l'incendio, unipolari o multipolari del tipo FG16OR16, FG16R, FS17. In particolare, sono stati usati cavi tipo FG16OR16 (tensione di esercizio 0.6/1 kV) per le condutture e i collegamenti degli utilizzatori terminali negli ambienti esterni, ed il collegamento tra quadro qcons e quadri di struttura.

Per tutte le condutture e i collegamenti degli utilizzatori terminali negli ambienti interni, si è usato cavo del tipo FS17 (tensione di esercizio 450/750 V).

Inoltre per tutti i cavi sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni normative:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

- la sezione minima ammessa dei conduttori di fase deve essere di  $1.5 \text{ mm}^2$  (Norma CEI 64-8 Tab 52E);
- la sezione minima ammessa dei conduttori di protezione deve essere pari a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a  $16 \text{ mm}^2$ , per sezioni maggiori dei conduttori di fase la sezione del conduttore di protezione deve essere pari alla metà della sezione dei conduttori di fase (Norma CEI 64-8 Tab 54F);
- i colori ammessi per i conduttori di fase non prevedono il blu ed il giallo-verde (Norma CEI 16-4 - UNEL 00722);
- il conduttore di neutro deve essere identificato con il colore blu, il conduttore di protezione invece con il colore giallo-verde (Norma CEI 64-8 Art. 514.3.2).

L'impianto deve inoltre ottemperare alle seguenti prescrizioni:

- per l'illuminazione si è previsto un circuito ogni 2.5 kVA circa di potenza installata;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 10 A si è previsto mediamente un circuito ogni dieci prese installate;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 16 A si è previsto mediamente un circuito ogni sei prese installate;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 10/16 A (tipo UNEL o bipasso) si è suddivisa la distribuzione come per le prese a spina 220 V 2P+T 16 A
- i circuiti prese a spina 220 V 2P+T 10 A sono stati protetti con dispositivi con  $I_n = 10 \text{ A}$ ;
- i circuiti prese a spina 220 V 2P+T 16 A sono stati protetti con dispositivi con  $I_n = 16 \text{ A}$ ;
- la sezione dei conduttori dei circuiti sopra citati (dorsali e derivazioni secondarie) deve essere coordinata, nel rispetto delle protezioni contro le sovracorrenti, con la corrente nominale dei relativi dispositivi di protezione, secondo le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo;

$I_z$  = corrente sopportabile in regime permanente della conduttura;

$I_f$  = corrente di funzionamento del dispositivo

Inoltre, affinché il cavo non sia soggetto a danneggiamento, dovrà essere in grado di sopportare una energia (definita energia specifica passante) superiore o almeno uguale a  $I^2t$ , per cui:

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

dove:

$I$         corrente di cortocircuito;

$t$         durata in secondi impiegata per l'apertura dell'interruttore;

$S$         sezione in mm<sup>2</sup> del conduttore;

$K$         costante specifica dell'isolamento dei cavi ( cavo in rame isolato in gomma  $K= 115$ ; cavo in rame isolato in gomma G5 - G7,  $K = 143$ ).

- si sono adottati, per la protezione di tutti i circuiti terminali, interruttori automatici magnetotermici differenziali con  $I_{DN}$  uguale o minore di 30 mA.
- le prese a spina sono dotate di alveoli schermati (grado di protezione contro i contatti diretti 2.1);

Per ciò che concerne poi le prese da 10/16 A presenti, l'asse geometrico di inserzione deve risultare orizzontale, sia nei locali bagno sia negli altri.

L'asse deve essere lontano dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm se a parete;
- 70 mm se da canalina;
- 40 mm se da torretta o calotta

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

Gli eventuali faretti sono stati posti ad adeguata distanza dalle sostanze combustibili (Norma CEI 64-8 Art. 751.04.1) e precisamente:

- fino a 100 W: 0.5 m
- da 101 a 300 W: 0.8 m
- da 301 a 500 W: 1 m

I sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV) fino a 25 V in corrente alternata sono ritenuti sicuri nei confronti dei contatti diretti, cioè non necessitano di un isolamento, ma si ricorda che l'alimentazione deve essere effettuata tramite un trasformatore di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza è garantita da apparecchi autonomi in classe II con autonomia minima garantita di un'ora, dislocati in modo da segnalare le vie di esodo e da garantire, sia lungo i percorsi di fuga sia in ogni locale, un'illuminazione sufficiente (5 lux) ad evitare l'insorgere di panico in caso di mancanza di energia o in caso di incidente.

### **3.2 Depositi pescatori**

Le tre strutture destinate a depositi pescatori risultano uguali e costituite da un unico ambiente adibito a deposito. La fornitura elettrica del tipo monofase è unica ed è stata prevista in prossimità del deposito più a nord, in vicinanza al contabilizzatore fiscale è previsto un quadro elettrico denominato quadro elettrico consegna dal quale si dipartiranno le tre montanti che raggiungeranno con posa interrata (linea protetta con interruttore automatico magnetotermico differenziale  $I_n=32A$   $I_d=0.3A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA) i quadri di struttura.

Internamente ai tre edifici si distribuiscono le linee prese (protette con interruttore automatico magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA) e le linee luci (protette con interruttore automatico magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA).

Particolare attenzione va dedicata alla posa della distribuzione interna dell'impianto elettrico; nello specifico è prevista la posa incassata in parete isolante, ma vista la particolarità dei materiali della struttura, la posa dovrà essere tale da avere un grado di protezione non inferiore a IP4X la tubazione deve essere conforme alla norma EN 61386-

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

1 (CEI 23-80) e deve superare la prova a filo incandescente a 750°C.

In merito alle scatole di derivazione e le scatole portafrutti anche per queste è prevista la posa incassata, queste dovranno quindi rispondere ai requisiti previsti dalla norma EN 60670-1 (CEI 23-48) ovvero superare la prova del filo incandescente a 650°C per la parte dei materiali isolanti dell'involucro e 850°C per la posa da incasso o semincasso in pareti cave, soffitti cavi e pavimenti cavi.

**3.2.1 Illuminazione**

L'illuminazione degli ambienti deposito sarà realizzata con corpi illuminanti con lampada a tecnologia LED grado di protezione IP40, idonei alla posa su superfici infiammabili.

Così come riportato nell'elaborato IE02, il numero e la posa delle apparecchiature sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 100lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.4 in conformità alla norma UNI 12464-1.

Oltre all'illuminazione ordinaria è prevista l'illuminazione di emergenza ottenuta con lampada accessoriata da kit inverter e batteria tampone al fine di garantire un'autonomia di 60min. La posizione ed il numero di lampade di emergenza (inversione S.E.) sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 5lx a quota del piano di calpestio e calcolato senza l'apporto di luce riflessa.

**3.2.2 Impianto di terra**

L'impianto in oggetto deve avere un proprio impianto di terra locale, così da costituire la protezione fondamentale e obbligatoria dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersore;
- conduttore di terra;
- collettore principale di terra;
- conduttore di protezione.

Il dispersore ha il compito di disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si manifestano in caso di guasto. Esso viene realizzato ponendo un picchetto all'interno di un pozzetto ispezionabile, carrabile e senza fondo, sito in prossimità dell'ingresso al locale vendita. La realizzazione del dispersore di terra per mezzo di picchetti è comunque

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

obbligatoria qualora il terreno su cui poggia l'edificio avesse un'elevata resistività (ad es. terreno ghiaioso).

Il dispersore deve avere caratteristiche tali da raggiungere un resistenza globale dell'impianto di terra non superiore a 20  $\Omega$  (Art. 326 del D.P.R. 547 del 27/04/55), anche se per una efficace protezione contro i contatti indiretti basterebbe una resistenza di terra:

$$R_t < 50 / I_{\Delta n} = 50 / 0.3 = 166.6 \Omega$$

avendo indicato con  $I_{\Delta n}$  la corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo di protezione (interruttore automatico magnetotermico differenziale).

Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, collega gli elementi del dispersore tra loro ed al nodo principale di terra. Le giunzioni fra i conduttori di terra e gli elementi del dispersore sono effettuate mediante morsetti di ottone o di acciaio inossidabile, ossia di materiale di pari nobiltà del rame, i medesimi devono essere ricoperti di materiale isolante per rendere inattiva la pila che si forma tra questi ed il dispersore. I conduttori di terra, nudi o isolati, sono protetti contro il danneggiamento meccanico e sugli stessi è previsto un dispositivo di apertura per permettere un'eventuale verifica (Norme CEI 64-8 Art. 542.4.2).

Le dimensioni del conduttore di terra sono:

- 16 mm<sup>2</sup> se con protezione contro la corrosione ma non meccanica;
- 25 mm<sup>2</sup> se in rame e senza protezione contro la corrosione;
- 50 mm<sup>2</sup> se in ferro e senza protezione contro la corrosione.

Il collettore o nodo principale di terra (realizzato in prossimità del QCONS) deve essere costituito da un morsetto o da una barra cui vanno collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori equipotenziali servono a ridurre allo stesso potenziale le masse e le masse estranee. Si ha la presenza di conduttori equipotenziali principali e supplementari. Quelli principali collegano le masse estranee nel punto più vicino al nodo principale di terra, quelli supplementari collegano le medesime ai nodi secondari di piano (Norme CEI 64-8 Artt. 413.1.2.1 e 413.1.2.2). Il conduttore equipotenziale deve avere sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame. Il conduttore equipotenziale supplementare deve avere sezione variabile a seconda che si abbia:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a metà della sezione del conduttore di protezione della massa;
- connessione di due masse estranee: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica;
- connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica.

Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1, 2, e 3 dei locali per bagni e docce con il conduttore di protezione (Norme CEI 64-8 Art. 701.413.1.6). In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate tra loro all'ingresso nei locali da bagno. Per la sezione di questo conduttore valgono le prescrizioni su menzionate.

Ai fini della classificazione del sistema secondo il collegamento a terra, l'impianto in esame è classificabile come sistema di tipo TT, ovvero l'utente dispone di un proprio impianto di messa a terra, separato da quello dell'Ente Distributore.

Per la protezione delle persone contro i contatti indiretti l'impianto deve essere dotato di un dispersore di terra da realizzarsi in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Cap. 5.

L'impianto di messa a terra, sarà quindi realizzato per mezzo di n. 1 picchetto di terra in FeZn di dim. 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 mt.

La connessione tra il collettore principale di terra, ed il dispersore, avverrà tramite conduttore di terra di sezione pari a 16mm<sup>2</sup>, in accordo a quanto previsto dalla Norma, e schematizzato in tabella:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S_f$ in $mm^2$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ in $mm^2$
$S_f \leq 16$	$S_p = S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S_f / 2$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**3.2.3 Verifica termica carpenterie quadri elettrici.**

DEPOSITI PESCATORI

**Dati quadro****Quadro n°:** 1**Descrizione:** QUADRO CONSEGNA**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:** Icn / Icu**Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:** In = Ib**Protezione di Back-Up:** No**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 5,100 kW**Corrente totale quadro:** 5,26 A**Corrente nominale quadro:** A**Fasi in ingresso:** L1 L2 L3 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 9,467 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 10,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 10,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 10,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 5,26 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 5,26 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 5,26 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 0,00 A**Note:**

QCONS

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

DEPOSITI PESCATORI

**Verifica termica - Quadro n° 1 - QUADRO CONSEGNA**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 410x285x140

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Colonna n° 1 Armadio: 40CDK Centralino parete 410x285x140 - 18M IP65 Grigio

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 410x285x140

Potenza dissipata nella colonna: 36,47 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 38,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo		K <sup>2</sup> Pd		Poli	Pd [W]	K
N°	Codice	Descrizione	[W]			
2	GW96581	Lampade segnalazione rosse con portafusibili	3,80		11,40	1,0000
3	GW94120	MDC60 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17	1+N	6,33	1,0000 6,33
4	GW94120	MDC60 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17	1+N	6,33	1,0000 6,33
5	GW94120	MDC60 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17	1+N	6,33	1,0000 6,33
<b>Totale K<sup>2</sup>Pd [W]:</b>					<b>30,39</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 30,39 W +

Incremento 20%: 6,08 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 36,47 W

Potenza dissipabile totale: 38,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

DEPOSITI PESCATORI

**Dati quadro****Quadro n°:** 2**Descrizione:** SOTTOQUADRO DEPOSITO 1**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$ **Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$ **Protezione di Back-Up:** Si**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 1,700 kW**Corrente totale quadro:** 6,57 A**Corrente nominale quadro:** 25,00 A**Fasi in ingresso:** L1 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 3,286 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 6,57 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 6,57 A**Note:**

SQD1

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

DEPOSITI PESCATORI

**Verifica termica - Quadro n° 2 - SOTTOQUADRO DEPOSITO 1**

**Famiglia armadi:** Centralini - Non segregato (forma 1)

**Ingombro totale (BxHxP) [mm]:** 320x255x80

**Norma di riferimento per la verifica:** CEI 23-51

**Metodo di calcolo della potenza dissipata:** K = Normativa

**Colonna n° 1**      **Armadio:** 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x255x80 - 12M IP40

**Ingombro colonna (BxHxP) [mm]:** 320x255x80

**Potenza dissipata nella colonna:** 11,58 W

**Potenza dissipabile dalla colonna:** 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW90029	MTC45 C25 1P+N	2,48	1+N	4,97	0,8500 3,59
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90		3,80	0,8173 2,54
3	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,8173 1,55
4	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,8173 1,97
<b>Totale K2Pd [W]:</b>					<b>9,65</b>	

**Potenza dissipata totale apparecchi:** 9,65 W +

**Incremento 20%:** 1,93 W +

W

**Potenza dissipata aggiuntiva:** 0,00

**Potenza dissipata totale:** 11,58 W

**Potenza dissipabile totale:** 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

DEPOSITI PESCATORI

**Dati quadro****Quadro n°:** 3**Descrizione:** SOTTOQUADRO DEPOSITO 2**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$ **Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$ **Protezione di Back-Up:** Si**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 1,700 kW**Corrente totale quadro:** 6,57 A**Corrente nominale quadro:** 25,00 A**Fasi in ingresso:** L2 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 2,183 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 6,57 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 6,57 A**Note:**

SQD2

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

DEPOSITI PESCATORI

**Verifica termica - Quadro n° 3 - SOTTOQUADRO DEPOSITO 2**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata:  $K = I_b/I_n$

Colonna n° 1 Armadio: 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x255x80 - 12M IP40

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Potenza dissipata nella colonna: 4,77 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW90029	MTC45 C25 1P+N	2,48	1+N	4,97	0,2628 0,34
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90		3,80	1,0000 3,80
3	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,0966 0,02
4	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,4529 0,61
<b>Totale K2Pd [W]:</b>					<b>4,77</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 4,77 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 4,77 W

Potenza dissipabile totale: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

DEPOSITI PESCATORI

**Dati quadro****Quadro n°:** 4**Descrizione:** SOTTOQUADRO DEPOSITO 3**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$ **Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$ **Protezione di Back-Up:** Si**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 1,700 kW**Corrente totale quadro:** 6,57 A**Corrente nominale quadro:** 25,00 A**Fasi in ingresso:** L3 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 1,287 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 6,57 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 6,57 A**Note:**

SQD3

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

DEPOSITI PESCATORI

**Verifica termica - Quadro n° 4 - SOTTOQUADRO DEPOSITO 3**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata:  $K = I_b/I_n$

Colonna n° 1 Armadio: 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x255x80 - 12M IP40

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Potenza dissipata nella colonna: 4,77 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW90029	MTC45 C25 1P+N	2,48	1+N	4,97	0,2628 0,34
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90		3,80	1,0000 3,80
3	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,0966 0,02
4	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,4529 0,61
<b>Totale K2Pd [W]:</b>					<b>4,77</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 4,77 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 4,77 W

Potenza dissipabile totale: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

### 3.3 Uffici autorità'

Le due strutture destinate ad uffici autorità risultano uguali e costituite da più ambienti, nel dettaglio:

- Un unico grande ambiente con tre macro aree adibite ad ufficio, soggiorno, angolo cottura;
- WC (privo di vasca o doccia);
- Camera da letto.

La fornitura elettrica del tipo trifase è unica per entrambe le strutture ed è stata prevista in prossimità del fabbricato più a OVEST, in vicinanza al contabilizzatore fiscale è previsto un quadro elettrico denominato quadro elettrico consegna dal quale si dipartiranno sia le montanti di alimentazione dei due quadri a servizio dell'edifici autorità, che le linee di alimentazione del nuovo cancello (che include anche l'alimentazione del nuovo impianto TVCC ed il servizio citofonia) e l'alimentazione dei corpi illuminanti a servizio nuova viabilità. L'impianto elettrico risulta accessoriatato da impianto fotovoltaico installato in copertura (uno per ogni struttura) e della potenza di picco di circa 1500W, sono previsti 6 pannelli da 250W cadauno collegati su unica stringa ed interfacciati con inverter della potenza massima di 3kW.

La montante attesta al quadro elettrico SQUA1 per mezzo di cavo con posa sottotraccia risulta protetta da interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=32A$   $I_d=0.3A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA, la montante che si attesta al quadro elettrico SQUA2 lo raggiunge con posa interrata e risulta protetta da interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=32A$   $I_d=0.3A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA.

Vista la distribuzione architettonica delle strutture adibite ad uffici autorità i due quadri elettrici di struttura alimentano le stesse linee ovvero:

- Linea luci (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Forza motrice climatizzazione (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese angolo cottura (protetta con interruttore magnetotermico

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA).

Il quadro di struttura è dotato di interruttore magnetotermico caratterizzato dai seguenti dati di targa  $I_n=25$  curva C potere di interruzione 6kA.

Particolare attenzione va dedicata alla posa della distribuzione interna dell'impianto elettrico; nello specifico è prevista la posa incassata in parete isolante, ma vista la particolarità dei materiali della struttura, la posa dovrà essere tale da avere un grado di protezione non inferiore a IP4X la tubazione deve essere conforme alla norma EN 61386-1 (CEI 23-80) e deve superare la prova a filo incandescente a 750°C.

In merito alle scatole di derivazione e le scatole portafrutti anche per queste è prevista la posa incassata, queste dovranno quindi rispondere ai requisiti previsti dalla norma EN 60670-1 (CEI 23-48) ovvero superare la prova del filo incandescente a 650°C per la parte dei materiali isolanti dell'involucro e 850°C per la posa da incasso o semincasso in pareti cave, soffitti cavi e pavimenti cavi.

### **3.3.1 Impianto illuminazione nuova viabilità**

Dal quadro consegna degli uffici autorità come precedentemente detto si diparte la linea per alimentare il tratto stradale funzionale alla nuova viabilità del porto turistico. Tale linea risulta protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA, tale protezione risulta coordinata con interruttore crepuscolare con portata  $I_n=10A$  (vengono alimentati n°4 corpi illuminanti con tecnologia led della potenza di circa 104W cadauno per un totale di 416W circa). È bene precisare che i corpi illuminanti alimentati risulteranno con isolamento in CLASSE II, motivo per cui non è necessario il loro collegamento all'impianto di terra. Il numero e la posizione dei corpi illuminanti (montati in testa palo ad una altezza di 8metri) sono ottenuti così come riportato nell'elaborato IE02 qualificando la strada con viabilità a velocità minore o uguale a 50km/h a doppia carreggiata e possibilità di presenza di pedoni o auto in sosta, tali condizioni hanno fatto sì che la strada sia appartenente alla classe di illuminazione S2.

### **3.3.2 Illuminazione ambienti interni**

L'illuminazione degli ambienti sarà realizzata con corpi illuminanti con lampada a tecnologia LED grado di protezione IP40, idonei alla posa su superfici incombustibili.

Così come riportato nell'elaborato IE02, il numero e la posa delle apparecchiature sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.4 in conformità alla norma UNI 12464-1 (lampade con ottica darklight), 200lx per i servizi igienici, 300lx per la camera da

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

letto, 500 per la zona cottura.

Oltre all'illuminazione ordinaria è prevista l'illuminazione di emergenza ottenuta con lampada accessoriata da kit inverter e batteria tampone al fine di garantire un'autonomia di 60min. La posizione ed il numero di lampade di emergenza (inversione S.E. ad eccezione del servizio igienico e il disimpegno in cui le lampade oltre all'ordinario funzionamento risultano in versione emergenza) sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 5lx a quota del piano di calpestio e calcolato senza l'apporto di luce riflessa.

### 3.3.3 Nuovo accesso carrabile – TVCC - WIFI

Dal quadro consegna degli uffici autorità si diparte inoltre la linea per alimentare:

- L'automatismo del cancello del nuovo accesso carrabile,
- Il videocitofono a servizio dello stesso
- L'impianto di TVCC per il controllo dell'ingresso carrabile ed il piazzale prospiciente.

Tale linea caratterizzata da posa interrata risulta protetta da interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA.

In merito all'impianto videocitofonico a servizio del cancello, questo sarà con unica postazione ricevente, sita nella struttura uffici autorità 1, dal quale verranno quindi gestiti gli ingressi.

In merito all'impianto TVCC questo risulta composto da una telecamera fissa installata sul palo a servizio illuminazione nuova viabilità con esposizione più ad EST, tale telecamera integrerà il servizio citfonico inquadrando il varco carrabile; è inoltre prevista una telecamera dome installata su palo e con possibilità di inquadratura del piazzale antistante l'accesso carrabile.

Le telecamere risulteranno con tecnologia IP, queste saranno collegate per mezzo di cavo UTP ad uno switch installato in armadio stradale, tale switch risulta connesso per mezzo di access point/range extender wifi (della potenza di 13db ed idoneo all'installazione esterna), alla rete wifi del porto, rendendo così il flusso video intercettabile dalle postazioni abilitate presenti nell'intranet portuale.

### 3.3.4 Impianto di terra

L'impianto in oggetto deve avere un proprio impianto di terra locale, così da costituire la protezione fondamentale e obbligatoria dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersore;
- conduttore di terra;
- collettore principale di terra;
- conduttore di protezione.

Il dispersore ha il compito di disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si manifestano in caso di guasto. Esso viene realizzato ponendo un picchetto all'interno di un pozzetto ispezionabile, carrabile e senza fondo, sito in prossimità dell'ingresso al locale vendita. La realizzazione del dispersore di terra per mezzo di picchetti è comunque obbligatoria qualora il terreno su cui poggia l'edificio avesse un'elevata resistività (ad es. terreno ghiaioso).

Il dispersore deve avere caratteristiche tali da raggiungere una resistenza globale dell'impianto di terra non superiore a 20  $\Omega$  (Art. 326 del D.P.R. 547 del 27/04/55), anche se per una efficace protezione contro i contatti indiretti basterebbe una resistenza di terra:

$$R_t < 50 / I_{\Delta n} = 50 / 0.3 = 166.6 \Omega$$

avendo indicato con  $I_{\Delta n}$  la corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo di protezione (interruttore automatico magnetotermico differenziale).

Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, collega gli elementi del dispersore tra loro ed al nodo principale di terra. Le giunzioni fra i conduttori di terra e gli elementi del dispersore sono effettuate mediante morsetti di ottone o di acciaio inossidabile, ossia di materiale di pari nobiltà del rame, i medesimi devono essere ricoperti di materiale isolante per rendere inattiva la pila che si forma tra questi ed il dispersore. I conduttori di terra, nudi o isolati, sono protetti contro il danneggiamento meccanico e sugli stessi è previsto un dispositivo di apertura per permettere un'eventuale verifica (Norme CEI 64-8 Art. 542.4.2).

Le dimensioni del conduttore di terra sono:

- 16 mm<sup>2</sup> se con protezione contro la corrosione ma non meccanica;

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

- 25 mm<sup>2</sup> se in rame e senza protezione contro la corrosione;
- 50 mm<sup>2</sup> se in ferro e senza protezione contro la corrosione.

Il collettore o nodo principale di terra (realizzato in prossimità del QCONS) deve essere costituito da un morsetto o da una barra cui vanno collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori equipotenziali servono a ridurre allo stesso potenziale le masse e le masse estranee. Si ha la presenza di conduttori equipotenziali principali e supplementari. Quelli principali collegano le masse estranee nel punto più vicino al nodo principale di terra, quelli supplementari collegano le medesime ai nodi secondari di piano (Norme CEI 64-8 Artt. 413.1.2.1 e 413.1.2.2). Il conduttore equipotenziale deve avere sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame. Il conduttore equipotenziale supplementare deve avere sezione variabile a seconda che si abbia:

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a metà della sezione del conduttore di protezione della massa;
- connessione di due masse estranee: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica, maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica;
- connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica, maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica.

Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1, 2, e 3 dei locali per bagni e docce con il conduttore di protezione (Norme CEI 64-8 Art. 701.413.1.6). In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate tra loro all'ingresso nei locali da bagno. Per la sezione di questo conduttore valgono le prescrizioni su menzionate.

Ai fini della classificazione del sistema secondo il collegamento a terra, l'impianto in esame è classificabile come sistema di tipo TT, ovvero l'utente dispone di un proprio impianto di messa a terra, separato da quello dell'Ente Distributore.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Per la protezione delle persone contro i contatti indiretti l'impianto deve essere dotato di un dispersore di terra da realizzarsi in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Cap. 5.

L'impianto di messa a terra, sarà quindi realizzato per mezzo di n. 1 picchetto di terra in FeZn di dim. 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 mt installato in prossimità del quadro consegna.

La connessione tra il collettore principale di terra, ed il dispersore, avverrà tramite conduttore di terra di sezione pari a 16mm<sup>2</sup>, in accordo a quanto previsto dalla Norma, e schematizzato in tabella:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S_f$ in $mm^2$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ in $mm^2$
$S_f \leq 16$	$S_p = S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S_f / 2$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**3.3.5 Verifica termica carpenterie quadri elettrici.**

UFFICI AUTORITA'

**Dati quadro**

Quadro n°: 1

Descrizione: QUADRO ELETTRICO CONSEGNA

Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:  $I_{cn} / I_{cu}$ 

Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma: CEI EN 60898

Metodo di selezione della taratura:  $I_n = I_b$ 

Protezione di Back-Up: No

Collegamento in morsettiera: No

Cablaggio interno al Quadro: No

Livello massimo per il quadro: 5

Sezione minima abilitata: 2,5 mm<sup>2</sup>

Taratura minima abilitata: 6,00 A

Potenza quadro: 12,800 kW

Corrente totale quadro: 15,65 A

Corrente nominale quadro: A

Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 9,467 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 10,0 mm<sup>2</sup>Alimentazione - Sezione di Neutro: 10,0 mm<sup>2</sup>Alimentazione - Sezione di PE: 10,0 mm<sup>2</sup>

Alimentazione - Corrente fase L1: 9,66 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 15,65 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 15,65 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 5,99 A

Note:

QCONS

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

UFFICI AUTORITA'

**Verifica termica - Quadro n° 1 - QUADRO ELETTRICO CONSEGNA**

**Famiglia armadi:** Quadri per automazione e distribuzione - Non segregato (forma 1)

**Ingombro totale (BxHxP) [mm]:** 396x474x160

**Norma di riferimento per la verifica:** CEI 23-51

**Metodo di calcolo della potenza dissipata:** K = Normativa

**Colonna n° 1 Armadio:** 44CEP Quadro in GW PLAST 120°C parete - porta trasp. con serratura 396x474x160 -

**Ingombro colonna (BxHxP) [mm]:** 396x474x160

**Potenza dissipata nella colonna:** 37,54 W

**Potenza dissipabile dalla colonna:** 46,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K <sup>2</sup> Pd			
N°	Codice	Descrizione	Poli	Pd [W]	K	
[W]			[W]			
2	GW96581	Lampade segnalazione rosse con portafusibili	3,80	11,40	1,0000	
3	GW94106	MDC60 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	2,32	1,0000 2,32	
4	GWD6779	Interruttore crepuscolare 1M	2,50	5,00	0,6250 1,95	
5	GW94107	MDC60 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	2,95	1,0000 2,95	
6	GW94120	MDC60 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17	6,33	1,0000 6,33	
7	GW94120	MDC60 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17	6,33	1,0000 6,33	
<b>Totale K<sup>2</sup>Pd [W]:</b>				<b>31,28</b>		

**Potenza dissipata totale apparecchi:** 31,28 W +

**Incremento 20%:** 6,26 W +

**Potenza dissipata aggiuntiva:** 0,00 W

**Potenza dissipata totale:** 37,54 W

**Potenza dissipabile totale:** 46,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

UFFICI AUTORITA'

**Dati quadro****Quadro n°:** 2**Descrizione:** SOTTOQUADRO UFFICI AUTORITA' 1**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:** Icn / Icu**Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60898**Metodo di selezione della taratura:** In = Ib**Protezione di Back-Up:** No**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 5,400 kW**Corrente totale quadro:** 15,65 A**Corrente nominale quadro:** 25,00 A**Fasi in ingresso:** L2 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 2,205 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 15,65 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 15,65 A**Note:**

SQUA1

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

UFFICI AUTORITA'

**Verifica termica - Quadro n° 2 - SOTTOQUADRO UFFICI AUTORITA' x**

**Famiglia armadi:** Centralini - Non segregato (forma 1)

**Ingombro totale (BxHxP) [mm]:** 320x360x80

**Norma di riferimento per la verifica:** CEI 23-51

**Metodo di calcolo della potenza dissipata:** K = Normativa

**Colonna n° 1**      **Armadio:** 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x360x80 - 24M IP40

**Ingombro colonna (BxHxP) [mm]:** 320x360x80

**Potenza dissipata nella colonna:** 7,79 W

**Potenza dissipabile dalla colonna:** 36,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW92029	MT60 C25 1P+N	3,10	1+N	6,20	0,8500 4,48
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90		3,80	0,3664 0,51
3	GW94106	MDC60 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,3664 0,31
4	GW94107	MDC60 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40
5	GW94107	MDC60 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40
6	GW94107	MDC60 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40

**Totale K²Pd [W]:** 6,49

**Potenza dissipata totale apparecchi:** 6,49 W +

**Incremento 20%:** 1,30 W +

**Potenza dissipata aggiuntiva:** 0,00 W

**Potenza dissipata totale:** 7,79 W

**Potenza dissipabile totale:** 36,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

### 3.4 Polo ambientale e struttura polifunzionale

Le due strutture destinate ad polo ambientale ed edificio polifunzionale risultano costituite da più ambienti, nel dettaglio:

- Polo ambientale: due ambienti adibiti ad uffici e due servizi igienici privi di vasca o doccia;
- Struttura polifunzionale un unico ambiente con un'aera adibita a congressi ed una zona adibita ad area ricettiva.

La fornitura elettrica del tipo monofase è unica per entrambe le strutture ed è stata prevista in prossimità del fabbricato più a OVEST, in vicinanza al contabilizzatore fiscale è previsto un quadro elettrico denominato quadro elettrico consegna dal quale si dipartiranno le montanti di alimentazione dei due quadri a servizio degli edifici. L'impianto elettrico risulta accessoriato da impianto fotovoltaico installato in copertura (uno per ogni struttura) e della potenza di picco di circa 1500W, sono previsti 6 pannelli da 250W cadauno collegati su unica stringa ed interfacciati con inverter della potenza massima di 3kW.

La montante attesta al quadro elettrico SQPA per mezzo di cavo con posa sottotraccia risulta protetta da interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=32A$   $I_d=0.3A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA, la montante che si attesta al quadro elettrico SQPO lo raggiunge con posa interrata e risulta protetta da interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=32A$   $I_d=0.3A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA.

Vista la distribuzione architettonica delle strutture i due quadri elettrici di struttura alimentano le linee:

#### POLO AMBIENTALE

- Linea luci (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Forza motrice climatizzazione (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA).

#### STRUTTURA POLIFUNZIONALE

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

- Linea luci (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Forza motrice climatizzazione (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea alimentazione utenze fisse (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA).

Entrambi i quadri di struttura sono dotati di interruttore generale magnetotermico caratterizzato dai seguenti dati di targa  $I_n=25$  curva C potere di interruzione 6kA.

Particolare attenzione va dedicata alla posa della distribuzione interna dell'impianto elettrico; nello specifico è prevista la posa incassata in parete isolante, ma vista la particolarità dei materiali della struttura, la posa dovrà essere tale da avere un grado di protezione non inferiore a IP4X la tubazione deve essere conforme alla norma EN 61386-1 (CEI 23-80) e deve superare la prova a filo incandescente a 750°C.

In merito alle scatole di derivazione e le scatole portafrutti anche per queste è prevista la posa incassata, queste dovranno quindi rispondere ai requisiti previsti dalla norma EN 60670-1 (CEI 23-48) ovvero superare la prova del filo incandescente a 650°C per la parte dei materiali isolanti dell'involucro e 850°C per la posa da incasso o semincasso in pareti cave, soffitti cavi e pavimenti cavi.

**3.4.1 Illuminazione ambienti**

L'illuminazione degli ambienti sarà realizzata con corpi illuminanti con lampada a tecnologia LED grado di protezione IP40, idonei alla posa su superfici infiammabili.

Così come riportato nell'elaborato IE02, il numero e la posa delle apparecchiature sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a:

**POLO AMBIENTALE**

*Ambiente Uffici* 500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.6

*Servizi Igienici* 200lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

a 0.4

### STRUTTURA POLIFUNZIONALE

*Area congressi* 500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.5

*Area ricettiva* 500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.5

Oltre all'illuminazione ordinaria è prevista l'illuminazione di emergenza ottenuta con lampada accessoriata da kit inverter e batteria tampone al fine di garantire un'autonomia di 60min. La posizione ed il numero di lampade di emergenza (inversione S.E. ad eccezione del servizio igienico in cui le lampade oltre all'ordinario funzionamento risultano in versione emergenza) sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 5lx a quota del piano di calpestio e calcolato senza l'apporto di luce riflessa.

#### **3.4.2 Impianto di terra**

L'impianto in oggetto deve avere un proprio impianto di terra locale, così da costituire la protezione fondamentale e obbligatoria dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersore;
- conduttore di terra;
- collettore principale di terra;
- conduttore di protezione.

Il dispersore ha il compito di disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si manifestano in caso di guasto. Esso viene realizzato ponendo un picchetto all'interno di un pozzetto ispezionabile, carrabile e senza fondo, sito in prossimità dell'ingresso al locale vendita. La realizzazione del dispersore di terra per mezzo di picchetti è comunque obbligatoria qualora il terreno su cui poggia l'edificio avesse un'elevata resistività (ad es. terreno ghiaioso).

Il dispersore deve avere caratteristiche tali da raggiungere un resistenza globale dell'impianto di terra non superiore a 20  $\Omega$  (Art. 326 del D.P.R. 547 del 27/04/55), anche se per una efficace protezione contro i contatti indiretti basterebbe una resistenza di terra:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

$$R_t < 50 / I_{\Delta n} = 50 / 0.3 = 166.6 \Omega$$

avendo indicato con  $I_{\Delta n}$  la corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo di protezione (interruttore automatico magnetotermico differenziale).

Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, collega gli elementi del dispersore tra loro ed al nodo principale di terra. Le giunzioni fra i conduttori di terra e gli elementi del dispersore sono effettuate mediante morsetti di ottone o di acciaio inossidabile, ossia di materiale di pari nobiltà del rame, i medesimi devono essere ricoperti di materiale isolante per rendere inattiva la pila che si forma tra questi ed il dispersore. I conduttori di terra, nudi o isolati, sono protetti contro il danneggiamento meccanico e sugli stessi è previsto un dispositivo di apertura per permettere un'eventuale verifica (Norme CEI 64-8 Art. 542.4.2).

Le dimensioni del conduttore di terra sono:

- 16 mm<sup>2</sup> se con protezione contro la corrosione ma non meccanica;
- 25 mm<sup>2</sup> se in rame e senza protezione contro la corrosione;
- 50 mm<sup>2</sup> se in ferro e senza protezione contro la corrosione.

Il collettore o nodo principale di terra (realizzato in prossimità del QCONS) deve essere costituito da un morsetto o da una barra cui vanno collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori equipotenziali servono a ridurre allo stesso potenziale le masse e le masse estranee. Si ha la presenza di conduttori equipotenziali principali e supplementari. Quelli principali collegano le masse estranee nel punto più vicino al nodo principale di terra, quelli supplementari collegano le medesime ai nodi secondari di piano (Norme CEI 64-8 Artt. 413.1.2.1 e 413.1.2.2). Il conduttore equipotenziale deve avere sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame. Il conduttore equipotenziale supplementare deve avere sezione variabile a seconda che si abbia:

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a metà della sezione del conduttore di protezione della massa;

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

- connessione di due masse estranee: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica;
- connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica.

Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1, 2, e 3 dei locali per bagni e docce con il conduttore di protezione (Norme CEI 64-8 Art. 701.413.1.6). In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate tra loro all'ingresso nei locali da bagno. Per la sezione di questo conduttore valgono le prescrizioni su menzionate.

Ai fini della classificazione del sistema secondo il collegamento a terra, l'impianto in esame è classificabile come sistema di tipo TT, ovvero l'utente dispone di un proprio impianto di messa a terra, separato da quello dell'Ente Distributore.

Per la protezione delle persone contro i contatti indiretti l'impianto deve essere dotato di un dispersore di terra da realizzarsi in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Cap. 5.

L'impianto di messa a terra, sarà quindi realizzato per mezzo di n. 1 picchetto di terra in FeZn di dim. 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 mt installato in prossimità del quadro consegna.

La connessione tra il collettore principale di terra, ed il dispersore, avverrà tramite conduttore di terra di sezione pari a 16mm<sup>2</sup>, in accordo a quanto previsto dalla Norma, e schematizzato in tabella:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S_f$ in $mm^2$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ in $mm^2$
$S_f \leq 16$	$S_p = S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S_f / 2$

### 3.4.3 Verifica termica carpenterie quadri elettrici.

Pagina: 3

#### Dati quadro

Quadro n°: 1

Descrizione: QUADRO ELETTRICO CONSEGNA

Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:  $I_{cn} / I_{cu}$ 

Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma: CEI EN 60947-2

Metodo di selezione della taratura:  $I_n = I_b$ 

Protezione di Back-Up: Si

Collegamento in morsettiera: No

Cablaggio interno al Quadro: No

Livello massimo per il quadro: 5

Sezione minima abilitata: 2,5 mm<sup>2</sup>

Taratura minima abilitata: 6,00 A

Potenza quadro: 11,500 kW

Corrente totale quadro: 33,33 A

Corrente nominale quadro: A

Fasi in ingresso: L1 L2 L3 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 9,467 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 10,0 mm<sup>2</sup>Alimentazione - Sezione di Neutro: 10,0 mm<sup>2</sup>Alimentazione - Sezione di PE: 10,0 mm<sup>2</sup>

Alimentazione - Corrente fase L1: 33,33 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 0,00 A

Alimentazione - Corrente fase L3: 0,00 A

Alimentazione - Corrente neutro N: 33,33 A

Note:

QCONS

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

**Verifica termica - Quadro n° 1 - QUADRO ELETTRICO CONSEGNA**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 308x169x70

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Colonna n° 1 Armadio: 48PTC Centralino componibile da incasso - frontale antiurto - 345x210 12M IP55 Grigio

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 308x169x70

Potenza dissipata nella colonna: 19,75 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 25,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K <sup>2</sup> Pd		
N°	Codice	Descrizione	Poli	Pd [W]	K
				[W]	
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90	3,80	1,0000 3,80
3	GW94020	MDC45 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17 1+N	6,33	1,0000 6,33
4	GW94020	MDC45 C32 1P+N Id=300mA AC	3,17 1+N	6,33	1,0000 6,33
<b>Totale K<sup>2</sup>Pd [W]:</b>				<b>16,46</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 16,46 W +

Incremento 20%: 3,29 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 19,75 W

Potenza dissipabile totale: 25,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

Pagina: 5

**Dati quadro****Quadro n°:** 2**Descrizione:** SOTTOQUADRO STRUTTURE**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$ **Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$ **Protezione di Back-Up:** Si**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 5,500 kW**Corrente totale quadro:** 15,94 A**Corrente nominale quadro:** 25,00 A**Fasi in ingresso:** L1 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 3,286 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 15,94 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 15,94 A**Note:**

SQPA

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

**Verifica termica – Quadro STRUTTURE**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 320x360x80

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata: K = Normativa

Colonna n° 1 Armadio: 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x360x80 - 24M IP40

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 320x360x80

Potenza dissipata nella colonna: 6,72 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 36,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione Pdissipata <= Pdissipabile

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW90029	MTC45 C25 1P+N	2,48	1+N	4,97	0,8500 3,59
2	GW96581	Lampada segnalazione rossa con portafusibili	1,90		3,80	0,3664 0,51
3	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,3664 0,31
4	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40
5	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40
6	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,3664 0,40

Totale K2Pd [W]: 5,60

Potenza dissipata totale apparecchi: 5,60 W +

Incremento 20%: 1,12 W +

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00 W

Potenza dissipata totale: 6,72 W

Potenza dissipabile totale: 36,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione Pdissipata <= Pdissipabile

### 3.5 Pronto soccorso – infopoint

Le due strutture destinate una a pronto soccorso ed infopoint l'altra risultano costituite da un unico ambiente. È bene precisare che il pronto soccorso risulterà di GRUPPO 0 ovvero non vi saranno apparecchiature elettromedicali di qualsiasi genere con parti elettriche applicate al paziente. L'impianto dovrà quindi rispettare tutti i relativi requisiti previsti dalla CEI 64-8 sez.710.

La fornitura elettrica del tipo monofase è unica per entrambe le strutture ed è stata prevista in prossimità del fabbricato adibito a pronto soccorso, in vicinanza al contabilizzatore fiscale è previsto il quadro elettrico di struttura denominato quadro elettrico pronto soccorso (QPS) dal quale si diparte la montante di alimentazione del quadro a servizio degli infopoint.

L'interruttore generale del quadro QPS è costituito da un interruttore magnetotermico  $I_n=32A$  curva C potere di interruzione 6kA. La montante attestata al quadro elettrico la montante che si attesta al quadro elettrico QIP lo raggiunge con posa interrata e risulta protetta da interruttore magnetotermico  $I_n=25A$  curva C potere di interruzione 6kA.

Vista la distribuzione architettonica delle strutture i due quadri elettrici alimentano le linee:

#### PRONTO SOCCORSO

- Linea luci (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo A o tipo B potere di interruzione 6kA);

#### INFOPOINT

- Linea luci (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=10A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);
- Linea prese (protetta con interruttore magnetotermico differenziale  $I_n=16A$   $I_d=0.03A$  curva C tipo AC potere di interruzione 6kA);

Anche in questo caso particolare attenzione va dedicata alla posa della distribuzione interna dell'impianto elettrico; nello specifico è prevista la posa incassata in parete isolante, ma vista la particolarità dei materiali della struttura, la posa dovrà essere tale da avere un grado di protezione non inferiore a IP4X la tubazione deve essere conforme alla norma EN 61386-1 (CEI 23-80) e deve superare la prova a filo incandescente a 750°C.

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

In merito alle scatole di derivazione e le scatole portafrutti anche per queste è prevista la posa incassata, queste dovranno quindi rispondere ai requisiti previsti dalla norma EN 60670-1 (CEI 23-48) ovvero superare la prova del filo incandescente a 650°C per la parte dei materiali isolanti dell'involucro e 850°C per la posa da incasso o semincasso in pareti cave, soffitti cavi e pavimenti cavi.

**3.5.1 Illuminazione ambienti**

L'illuminazione degli ambienti sarà realizzata con corpi illuminanti con lampada a tecnologia LED grado di protezione IP40, idonei alla posa su superfici infiammabili.

Così come riportato nell'elaborato IE02, il numero e la posa delle apparecchiature sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a:

**PRONTO SOCCORSO**

500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.6

**INFOPOINT**

500lx a 0.8m dalla quota del piano di calpestio con uniformità non inferiore a 0.5

Oltre all'illuminazione ordinaria è prevista l'illuminazione di emergenza ottenuta con lampada accessoriata da kit inverter e batteria tampone al fine di garantire un'autonomia di 60min. La posizione ed il numero di lampade di emergenza sarà tale da garantire un illuminamento medio mantenuto non inferiore a 5lx a quota del piano di calpestio e calcolato senza l'apporto di luce riflessa.

**3.5.2 Impianto di terra**

L'impianto in oggetto deve avere un proprio impianto di terra locale, così da costituire la protezione fondamentale e obbligatoria dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersore;
- conduttore di terra;
- collettore principale di terra;
- conduttore di protezione.

Il dispersore ha il compito di disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

manifestano in caso di guasto. Esso viene realizzato ponendo un picchetto all'interno di un pozzetto ispezionabile, carrabile e senza fondo, sito in prossimità dell'ingresso al locale vendita. La realizzazione del dispersore di terra per mezzo di picchetti è comunque obbligatoria qualora il terreno su cui poggia l'edificio avesse un'elevata resistività (ad es. terreno ghiaioso).

Il dispersore deve avere caratteristiche tali da raggiungere un resistenza globale dell'impianto di terra non superiore a 20  $\Omega$  (Art. 326 del D.P.R. 547 del 27/04/55), anche se per una efficace protezione contro i contatti indiretti basterebbe una resistenza di terra:

$$R_t < 50 / I_{\Delta n} = 25 / 0.03 = 833.3 \Omega$$

Dove 25V rappresenta la tensione di contatto prevista per gli ambienti ad uso medico ed avendo indicato con  $I_{\Delta n}$  la corrente differenziale nominale di intervento del dispositivo di protezione (interruttore automatico magnetotermico differenziale).

Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, collega gli elementi del dispersore tra loro ed al nodo principale di terra. Le giunzioni fra i conduttori di terra e gli elementi del dispersore sono effettuate mediante morsetti di ottone o di acciaio inossidabile, ossia di materiale di pari nobiltà del rame, i medesimi devono essere ricoperti di materiale isolante per rendere inattiva la pila che si forma tra questi ed il dispersore. I conduttori di terra, nudi o isolati, sono protetti contro il danneggiamento meccanico e sugli stessi è previsto un dispositivo di apertura per permettere un'eventuale verifica (Norme CEI 64-8 Art. 542.4.2).

Le dimensioni del conduttore di terra sono:

- 16 mm<sup>2</sup> se con protezione contro la corrosione ma non meccanica;
- 25 mm<sup>2</sup> se in rame e senza protezione contro la corrosione;
- 50 mm<sup>2</sup> se in ferro e senza protezione contro la corrosione.

Il collettore o nodo principale di terra (realizzato in prossimità del QPS) deve essere costituito da un morsetto o da una barra cui vanno collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori equipotenziali servono a ridurre allo stesso potenziale le masse e le masse estranee. Si ha la presenza di conduttori equipotenziali principali e supplementari. Quelli principali collegano le masse estranee nel punto più vicino al nodo principale di terra, quelli supplementari collegano le medesime ai nodi secondari di piano (Norme CEI 64-8 Artt.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

413.1.2.1 e 413.1.2.2). Il conduttore equipotenziale deve avere sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25 mm<sup>2</sup> se il conduttore è in rame. Il conduttore equipotenziale supplementare deve avere sezione variabile a seconda che si abbia:

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a quella del conduttore di protezione di sezione minore;
- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico): sezione maggiore o uguale a metà della sezione del conduttore di protezione della massa;
- connessione di due masse estranee: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica;
- connessione di massa estranea all'impianto di terra o al conduttore di protezione: sezione maggiore o uguale a 2.5 mm<sup>2</sup> con protezione meccanica , maggiore o uguale a 4 mm<sup>2</sup> senza protezione meccanica.

Ai fini della classificazione del sistema secondo il collegamento a terra, l'impianto in esame è classificabile come sistema di tipo TT, ovvero l'utente dispone di un proprio impianto di messa a terra, separato da quello dell'Ente Distributore.

Per la protezione delle persone contro i contatti indiretti l'impianto deve essere dotato di un dispersore di terra da realizzarsi in conformità a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Cap. 5.

L'impianto di messa a terra, sarà quindi realizzato per mezzo di n. 1 picchetto di terra in FeZn di dim. 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 mt installato in prossimità del contabilizzatore fiscale.

La connessione tra il collettore principale di terra, ed il dispersore, avverrà tramite conduttore di terra di sezione pari a 16mm<sup>2</sup>, in accordo a quanto previsto dalla Norma, e schematizzato in tabella:

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S_f$ in $mm^2$	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ in $mm^2$
$S_f \leq 16$	$S_p = S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_p = S_f / 2$

## 3.5.3 Verifica termica carpenteria quadri elettrici

## Dati quadro

Quadro n°: 1

Descrizione: QPS

Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:  $I_{cn} / I_{cu}$ 

Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma: CEI EN 60898

Metodo di selezione della taratura:  $I_n = I_b$ 

Protezione di Back-Up: No

Collegamento in morsettiera: No

Cablaggio interno al Quadro: No

Livello massimo per il quadro: 5

Sezione minima abilitata: 2,5  $mm^2$ 

Taratura minima abilitata: 6,00 A

Potenza quadro: 3,400 kW

Corrente totale quadro: 16,43 A

Corrente nominale quadro: 32,00 A

Fasi in ingresso: L1 N

Icc massima ai morsetti d'entrata: 2,251 kA

Alimentazione - Sezione di Fase: 6,0  $mm^2$ Alimentazione - Sezione di Neutro: 6,0  $mm^2$ Alimentazione - Sezione di PE: 6,0  $mm^2$ 

Alimentazione - Corrente fase L1: 16,43 A

Alimentazione - Corrente fase L2: 0,00 A

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A

**Alimentazione - Corrente neutro N:** 16,43 A

**Note:**

QUADRO PRONTO SOCCORSO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

**Verifica termica - Quadro n° 1 - QPS**

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)

Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51

Metodo di calcolo della potenza dissipata:  $K = I_b/I_n$

Colonna n° 1 Armadio: 40CDi-CHORUS Centralino da incasso Coordinato Bianco latte - 320x255x80 - 12M IP40

Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 320x255x80

Potenza dissipata nella colonna: 2,85 W

Potenza dissipabile dalla colonna: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K <sup>2</sup> Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
			[W]			
1	GW92030	MT60 C32 1P+N	3,00	1+N	6,00	0,5134 1,58
2	GW90029	MTC45 C25 1P+N	2,48	1+N	4,97	0,3285 0,54
3	GW96114	Interruttore di manovra sezionatore 2P 32A	0,80	2	1,60	0,2566 0,11
4	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,0966 0,02
5	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,4529 0,61
<b>Totale K<sup>2</sup>Pd [W]:</b>					<b>2,85</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 2,85 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 2,85 W

Potenza dissipabile totale: 26,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**Dati quadro****Quadro n°:** 2**Descrizione:** QIP**Metodo di calcolo del Potere di Interruzione:**  $I_{cn} / I_{cu}$ **Potere di Interruzione degli apparecchi modulari secondo la norma:** CEI EN 60947-2**Metodo di selezione della taratura:**  $I_n = I_b$ **Protezione di Back-Up:** No**Collegamento in morsettiera:** No**Cablaggio interno al Quadro:** No**Livello massimo per il quadro:** 5**Sezione minima abilitata:** 2,5 mm<sup>2</sup>**Taratura minima abilitata:** 6,00 A**Potenza quadro:** 1,700 kW**Corrente totale quadro:** 8,21 A**Corrente nominale quadro:** 20,00 A**Fasi in ingresso:** L1 N**Icc massima ai morsetti d'entrata:** 1,016 kA**Alimentazione - Sezione di Fase:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di Neutro:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Sezione di PE:** 6,0 mm<sup>2</sup>**Alimentazione - Corrente fase L1:** 8,21 A**Alimentazione - Corrente fase L2:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente fase L3:** 0,00 A**Alimentazione - Corrente neutro N:** 8,21 A**Note:**

QUADRO ELETTRICO INFOPOINT

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

### Verifica termica - Quadro n° 2 - QIP

Famiglia armadi: Centralini - Non segregato (forma 1)  
 Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 200x170x85

Norma di riferimento per la verifica: CEI 23-51  
 Metodo di calcolo della potenza dissipata:  $K = I_b/I_n$

Colonna n° 1 Armadio: 40CDKi Centralino da incasso con telaio estr. 200x170x85 - 6M IP40  
 Ingombro colonna (BxHxP) [mm]: 200x170x85

Potenza dissipata nella colonna: 1,18 W  
 Potenza dissipabile dalla colonna: 19,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

Pd/Polo			K²Pd			
N°	Codice	Descrizione		Poli	Pd [W]	K
[W]			[W]			
1	GW90028	MTC45 C20 1P+N	1,66	1+N	3,31	0,4106 0,56
2	GW94007	MDC45 C16 1P+N Id=30mA AC	1,48	1+N	2,95	0,4529 0,61
3	GW94006	MDC45 C10 1P+N Id=30mA AC	1,16	1+N	2,32	0,0966 0,02
<b>Totale K2Pd [W]:</b>					<b>1,18</b>	

Potenza dissipata totale apparecchi: 1,18 W +

W

Potenza dissipata aggiuntiva: 0,00

Potenza dissipata totale: 1,18 W

Potenza dissipabile totale: 19,00 W

La verifica ha dato esito positivo, in quanto è soddisfatta la relazione  $P_{dissipata} \leq P_{dissipabile}$

## 3.6 Molo Rewec

### 3.6.1 Potenziamento fornitura servizi elettrici

Il progetto prevede l'installazione di una colonnina di distribuzione dei servizi elettrici in prossimità della "testa" del nuovo molo rewec, essendo tale molo predisposto all'approdo di grandi Yatch, la colonnina di distribuzione risulterà accessoriata da prese del tipo IEC309 con grado di protezione IP67 3P+N+T caratterizzate da una portata massima di 125A cadauno. Per consentire questo si è provveduto alla progettazione di una cabina di

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

trasformazione MT/BT da posizionare sul molo sopraflutto. Da tale cabina con posa interrata si dipartirà una linea realizzata con cavo FG16R16 della sezione di 240mmq per le fasi e da 120mmq per il conduttore di neutro e terra (linea protetta con interruttore magnetotermico differenziale con  $I_n=250A$   $I_d=0.5^\circ$  e potere di interruzione 16kA) che raggiungerà la colonnina di distribuzione e sulla quale sono presenti le protezioni magnetotermiche differenziali per le singole prese.

L'alimentazione MT della cabina avverrà invece per mezzo della realizzazione di una nuova derivazione MT nella cabina esistente in prossimità della radice del molo sopraflutto, e per mezzo di conduttori 3x1x185 raggiungerà la nuova cabina. Tale condotta elettrica verrà posata all'interno di corugato doppia parete serie pesante del diametro di 160mm a sua volta installato all'interno di un nuovo cavidotto in c.a. realizzato in prossimità del muro paraonde del molo sopraflutto.

Nella nuova cabina troveranno alloggio il trasformatore della potenza apparente di 250kVA 20/0.4kV, gli scomparti MT di arrivo e quello a protezione trasformatore, nonché il quadro elettrico di bassa tensione.

**3.6.2 Illuminazione molo Rewec**

La strada che collegherà il molo rewec al molo sopraflutto verrà accessoriata da impianto di illuminazione costituito da lampade da incasso a pavimento del tipo segnapasso (caratterizzate da una potenza di circa 14W cadauno, 390lm IK10 e IP67 CLASSE II), la posizione ed il numero di lampade sono stati ricavati così come riportato nell'elaborato IE02 al fine di garantire un illuminamento medio di 5lx a quota pavimento. L'alimentazione delle lampade avverrà intercettando la linea elettrica esistente per l'alimentazione delle lampade a servizio illuminazione del molo sopraflutto, tale alimentazione risulta protetta con interruttore da 63A sito nella cabina alla radice del molo. Si è quindi proceduto a progettare con un cavo FG16R16 della sezione di 16mmq, le derivazioni di tale cavo verranno realizzate con muffole in resina quale accessorio dei corpi illuminanti e poiché il sistema di distribuzione risulta trifase l'alimentazione delle singole lampade sarà ciclica rispetto le fasi così come riportato negli elaborati grafici.

**3.7 Verifica scariche atmosferiche**

Ai fini della verifica delle scariche atmosferiche si è proceduto considerando la struttura con la superficie captante maggiore e con l'altezza maggiore ponendosi quindi nelle condizioni più sfavorevoli.

### 3.7.1 Norme tecniche di riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1  
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2  
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3  
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4  
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Febbraio 2013;
- CEI 81-29  
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"  
Febbraio 2014;
- CEI 81-30  
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).  
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"  
Febbraio 2014.

### 3.7.2 Individuazione della struttura da proteggere

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

### 3.7.3 Dati iniziali

#### Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di  $N_g$ "), vale:

$$N_g = 1,09 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 9,6   B (m): 8,8   H (m): 3,4   Hmax (m): 3,4

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

**Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ALIMENTAZIONE BT

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

**Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

**3.7.4 Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

**3.7.5 Valutazione dei rischi****Rischio R1: perdita di vite umane****Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 2,86E-11

Totale: 2,86E-11

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,86E-11

**Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 2,86E-11$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

**3.7.6 Scelta delle misure di protezione**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 2,86E-11$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

### **3.7.7 Conclusioni**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**3.7.8 Appendici****APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: A (m): 9,6 B (m): 8,8 H (m): 3,4 Hmax (m): 3,4

Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 1,09

**APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE BT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea in tubo o canale metallico

**APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto (rt = 0,00001)

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

---

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: BT

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE BT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2920

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,33E-08$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra

**APPENDICE - Frequenza di danno**

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

FS1: 8,58E-04

FS2: 1,74E-02

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 1,83E-02

**APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

## Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,87E-04 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,98E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 8,58E-04

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 4,34E-01

## Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

## ALIMENTAZIONE BT

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

## ALIMENTAZIONE BT

NL = 0,021800

NI = 2,180000

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

---

**APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Struttura

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC (BT) = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM (BT) = 4,00E-02$$

$$PM = 4,00E-02$$

$$PU (BT) = 0,00E+00$$

$$PV (BT) = 0,00E+00$$

$$PW (BT) = 0,00E+00$$

$$PZ (BT) = 0,00E+00$$

## Coordinate in formato decimale (WGS84)

**Indirizzo:** Contrada Melissari, 89047 Roccella Ionica RC, Italia

**Latitudine:** 38.328684

**Longitudine:** 16.434589



# VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,09 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

## POSIZIONE

Latitudine: **38,328684° N**

Longitudine: **16,434589° E**

## INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 13 maggio 2019