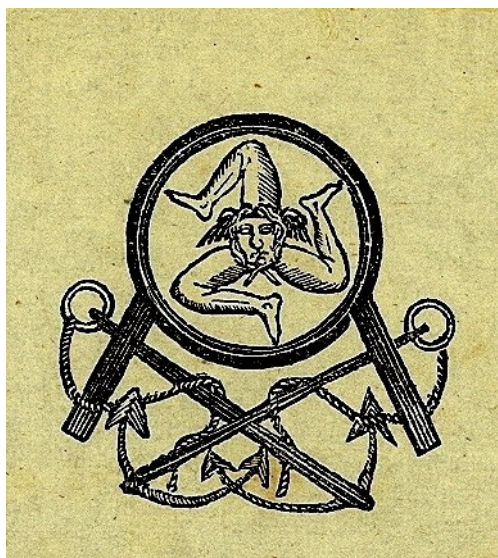


**REGIONE SICILIANA**  
**ASSESSORATO DEI BENI CULTURALI E DELL'IDENTITÀ SICILIANA**

**DIPARTIMENTO REGIONALE DEI BENI CULTURALI E DELL'IDENTITÀ SICILIANA**  
**SOPRINTENDENZA DEL MARE**

**“Museo del Mare e della navigazione della Sicilia” nell’edificio dell’antico Arsenale di Palermo, compresi gli interventi relativi all’adeguamento dell’edificio per la musealizzazione e la realizzazione di percorsi espositivi anche con utilizzo di tecnologie informatiche multimediali**

**RELAZIONE IMPIANTI**



Stemma della Regia Marina di Guerra siciliana (1849)

Gruppo di progettazione

Progettazione e D.L.: Eliana Mauro

Collaborazione alla progettazione e D.L.:

Roberto Sannasardo (impianti), Renata La Grutta (ricerca, grafica)

RUP

Pietro Selvaggio

Soprintendente del Mare

Valeria Li Vigni

## **A - IMPIANTO ELETTRICO**

### **1. PREMESSA**

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione degli impianti previsti nell'ambito dei lavori di realizzazione del "Museo del Mare e della navigazione della Sicilia" nell'edificio dell'antico Arsenale di Palermo, compresi gli interventi relativi all'adeguamento dell'edificio per la musealizzazione e la realizzazione di percorsi espositivi anche con utilizzo di tecnologie informatiche multimediali.

La relazione tecnica integra gli elaborati grafici del progetto con indicazioni descrittive.

#### **1.1 - Caratteristiche generali impianto**

L'impianto previsto in progetto sarà alimentato direttamente dalla linea in arrivo dal quadro contatore ENEL al quadro Q1 - Quadro Generale - contenente i dispositivi di sicurezza relativi all'intero impianto del fabbricato.

Tutti i quadri dovranno essere conformi alla norma CEI 17/13 e dovranno essere dotati di pannello frontale chiuso.

In partenza dal quadro Q1 partono le linee di alimentazione diretta degli apparati utilizzatori dislocati all'interno dell'area, degli impianti di illuminazione e F.M..

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici ed allo schema unifilare allegati al presente progetto.

#### **1.2 - Opere da realizzare**

Sono oggetto della presente relazione le seguenti lavorazioni:

- Linee elettriche di distribuzione;
- Quadri elettrici di distribuzione secondaria;
- Impianto di illuminazione esterna;
- Punti luce e prese di servizio;
- Impianto di terra ed equipotenziale;

## **2 LEGGI, NORME E REGOLAMENTI**

### **2.1 Generalità**

L'impianto dovrà essere realizzato "a regola d'arte", sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione. A tal fine dovranno essere rispettate le norme, prescrizioni e regolamentazioni emanate dagli organismi competenti in relazione alle diverse parti dell'impianto stesso, alcune delle quali verranno richiamate, laddove opportuno, nella presente relazione.

Sono comunque preliminarmente richiamate le principali leggi, norme e regolamenti cui il presente progetto si uniforma.

Si dovrà fare riferimento inoltre agli adempimenti previsti in termini di dichiarazioni di conformità e certificazioni di qualità dei componenti e degli impianti oggetto dell'appalto.

Si elencano di seguito le principali disposizioni legislative e norme tecniche di riferimento, a titolo di esempio ma non esaustivo.

### **2.2 Prescrizioni generali**

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte come prescritto dalla Legge 186 del 1

Marzo 1968. Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamento vigenti. Qualora alcune prescrizioni contenute del citato decreto siano in contrasto o superate dalla Normativa CEI in vigore, si seguiranno le indicazioni delle norme CEI in quanto ad esse la Legge 186/68 attribuisce lo status di regola dell'arte.

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi a:

- Testo unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08;
- Prescrizioni dei VV. F e delle autorità locali;
- Prescrizioni della società di distribuzione dell'energia per la connessione alle reti pubbliche di distribuzione;
- Prescrizioni delle società di telefonia.

### 2.3 Prevenzione degli infortuni sul lavoro

La Ditta installatrice per quanto riguarda tutte le operazioni eseguite nel cantiere è soggetta alla piena osservanza di tutte le disposizioni derivanti da Leggi, Regolamenti e Norme in vigore per le opere di costruzioni elettriche. Dovrà inoltre rispettare quanto prescritto dalle Norme CEI in merito all'impianto elettrico di cantiere.

### 2.4 Norme tecniche

#### Norme generali

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- *Decreto n. 841 del 20 ottobre 2014* "Recepimento del Testo Unico in materia di Edilizia, Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380"
- *Legge Regione Sicilia 10 agosto 2016 n. 16* "Recepimento del Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Disposizioni transitorie"
- *Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81* "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- *Decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106* "Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81"
- *Decreto 22 gennaio 2008, n. 37* "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- *Decreto 1 Marzo 1968, n. 186* "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- *Decreto Legislativo 1° agosto 2003, n. 259* "Codice delle comunicazioni elettroniche"
- *DPR 29 luglio 1982 n. 577* "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio"
- *Circolare Ministero dell'Interno 7 ottobre 1982 n. 46* "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi indicazioni applicative delle norme"
- *Decreto Ministero dell'interno 30 novembre 1983* "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- *Decreto Ministero dell'interno 9 Maggio 2007* "Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio".

- *Lettera – Circolare Ministero Interno 17 luglio 2007 Prot. N. 4921* Roma “Direttive per l’attuazione dell’approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio” - DM 9 maggio 2007 - Primi indirizzi applicativi”
- *DPR 1° agosto 2011 n. 151* “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’art. 49, comma 4-quater, del DL 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”
- *Circolare Ministero dell’Interno 5 ottobre 2011 Prot. n. 4865* “Nuovo regolamento di prevenzione incendi” - DPR 1 agosto 2011, n.151.
- *Circolare Ministero dell’Interno 6 ottobre 2011 Prot. n. 0013061* “Nuovo regolamento di prevenzione incendi - DPR 1 agosto 2011, n.151: Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’art. 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122. Primi indirizzi applicativi”
- *Decreto Ministro dell’Interno 20 dicembre 2012* “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati nelle attività soggette a controlli di prevenzione incendi”
- *Decreto ministeriale 3 agosto 2015* “Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell’articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139”
- *Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192* “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”
- *Decreto legislativo 4 Luglio 2014, n 102* “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE”
- *D. Lgs 193/2007 – Reg. CE 852/2004 - H.A.C.C.P.* “Normativa per l’autocontrollo della sicurezza ed igiene ambientale nei luoghi di produzione e stoccaggio di alimenti”
- “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l’installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”

#### **Norme tecniche e guide di riferimento**

- *CEI 0-2-01 Set 2002 – Ed 2* “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”
- *CEI 0-16-01 Set 2014* “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”

#### **Impianti elettrici utilizzatori**

- *CEI 64-8/1 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali”
- *CEI 64-8/2 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni”
- *CEI 64-8/3 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali”
- *CEI 64-8/4 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza”

- *CEI 64-8/5 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici”
- *CEI 64-8/6 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche”
- *CEI 64-8/7 – 01 Giu 2012* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari”
- *CEI 64-8;V2 – 01 Ago 2015* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”
- *CEI 64-11 – 01 Feb 1998* “Impianti elettrici nei mobili”
- *CEI 64-12 – 01 Set 2009* “Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”
- *CEI 64-14 – 01 Feb 2007* “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”
- *CEI 64-16;Ab – 01 Ago 2015* “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici”
- *CEI 64-19 – 01 Feb 2014* “Guida agli impianti di illuminazione esterna”
- *CEI 64-19;VI – 01 Feb 2016* “Guida agli impianti di illuminazione esterna”
- *CEI EN 61131-2 -01 Feb 2010- CEI 65-39* “Controllori programmabili. Parte 2: Specificazioni e prove delle apparecchiature”
- *CEI EN 60947-5-1 -01 Nov 2005- CEI 17-45* “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando”
- *CEI EN 60947-5-4 -01 Jun 2005- CEI 17-65* “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-4: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Metodi di valutazione della prestazione dei contatti a bassa energia. Prove speciali”
- *CEI EN 60664-1 -01 Apr 2008- CEI 109-1* “Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione Parte 1: Principi, prescrizioni e prove”
- *CEI EN 62053-21 -01 Nov 2003- CEI 13-43 Ed. 1* “Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.). Prescrizioni particolari Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)”
- *UNI CEI EN ISO 50001 -Ott 2011* “Sistemi di gestione dell'energia . Requisiti e linee guida per l'uso

#### **Involucri di protezione**

- *CEI 70-1 – 01 Giu 1997* “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
- *CEI 70-1 VI – 01 Giu 2000* “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
- *CEI 70-1 V2 – 01 Dic 2014* “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
- *CEI 70-2 – 01 Ott 1998* “Protezione delle persone e delle apparecchiature mediante involucri. Calibri di prova”
- *CEI 70-4 – 01 Set 2008* “Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)”

#### **Impianti elettrici ad alta tensione e di distribuzione pubblica a bassa tensione**

- *CEI EN 61936-1 -01 Set 2014- CEI 99-2* “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
- *CEI 99-5 -01 Lug 2015* “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.”

- *CEI 11-20 – 01 Ago 2000* “Impianti di produzione di energia e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”
- *CEI 11-20 VI – 01 Ago 2004* “Impianti di produzione di energia e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”

#### **Protezione contro i fulmini**

- *CEI EN 62305 -01 Mag 2013* “Serie di Norme CEI EN 62305 per la protezione contro i fulmini”
- *CEI 81-2 -01 Feb 2013* “Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini”
- *CEI 81-29 -01/02/2014* “Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305”
- *CEI 81-3;Ab – 01/05/2014* “Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico”.

#### **Impianti di messa a terra**

- *CEI 99-4 -01 Set 2014* “Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”
- *CEI 99-5 -01/08/2015* “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.”

#### **Quadri e interruttori**

- *CEI EN 61439-1 -01 Feb 2012- CEI 17-113* “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.). Parte 1: Regole generali”
- *CEI EN 61439-2 -01 Feb 2012- CEI 17-114* “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.). Parte 2: Quadri di potenza”
- *CEI EN 61439-3 -01 Nov 2012- CEI 17-116* “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”
- *CEI EN 61439-4 -01 Sep 2013- CEI 17-117* “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)”
- *Raccolta norme CEI EN 60947 – Feb 2008* “Apparecchiature a bassa tensione”
- *CEI EN 60664-1 -01 Apr 2008-CEI 109-1 Ed. 2* “Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione. Parte 1: Principi, prescrizioni e prove”
- *CEI EN 61557-12 -01 Nov 2013* “Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1 000 V c.a. e 1 500 V c.c. Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione. Parte 12: Dispositivi per la misura ed il controllo delle prestazioni”
- *Raccolta norme CEI EN 60068-2* “Prove climatiche e meccaniche fondamentali. Parte 2: prove”.

#### **Rifasamento**

- *CEI EN 61921 -01 Jan 2004 Ed.1* “Condensatori di potenza. Batterie di rifasamento a bassa tensione”
- *CEI EN 60831-1 -01 Mar 2015* “Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1 kV. Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominali. Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio”
- *CEI EN 60831-2 -01 Mar 2015* “Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1 kV. Parte 2: Prova di invecchiamento, prova di autorigenerazione e prova di distruzione”.

### 3 CRITERI DI PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE IMPIANTI

#### 3.1 Caratteristiche generali dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico dell'immobile è un impianto in bassa tensione (400/230V a 50 Hz), che sarà alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

Il sistema elettrico di bassa tensione sarà di tipo TT.

Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti nell'edificio devono essere collegate ad un unico impianto di terra mediante conduttori di protezione PE.

Il presente progetto tiene conto dei requisiti di sicurezza richiesti per la struttura in questione. Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito,
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (p.es. mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti);
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio;
- garantire un'efficiente illuminazione ordinaria adeguata al compito visivo che si svolge nei diversi ambienti;
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite, di indicare adeguatamente le vie di fuga;
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

Per la determinazione dei parametri di dimensionamento principali dell'impianto si sono considerati:

- ai fini della determinazione delle **potenze** dei quadri nonché della potenza complessiva di impianto, i parametri noti o presunti delle utenze con riferimento ai relativi coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione, il cui prodotto determina il dimensionamento in termini di potenza dell'impianto nel rispetto delle limitazioni termiche e di cadute di tensione; il valore delle correnti reali calcolate tiene conto dei **fattori di potenza** delle utenze considerate, in relazione ai centri di rifasamento installati;
- ai fini della **suddivisione dei circuiti dell'impianto**, i vincoli legati ai pericoli o inconvenienti derivanti da eventuali guasti, alle operazioni di manutenzione e verifica da eseguire in condizioni di sicurezza; in particolare agli effetti della manutenzione futura dell'impianto si è curato che tutte le operazioni di manutenzione possano essere eseguite facilmente ed in sicurezza e l'efficienza dell'impianto risulta sempre garantita ai massimi standard con utilizzo di componenti aventi basso tasso di degrado temporale;
- ai fini della corretta scelta dei **componenti da installare**, le condizioni di influenza esterne definite dalle condizioni ambientali del luogo di installazione;
- ai fini della **compatibilità** dei componenti si è verificato che i componenti installati non ricevano dannose influenze dai parametri propri dell'impianto utilizzatore nonché siano tali da non introdurre in rete disturbi con particolare riferimento a:
  - sovratensioni transitorie;
  - correnti armoniche;
  - oscillazioni in alta frequenza;
  - correnti di dispersione verso terra;
  - correnti con componenti continue.

#### 3.1.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione è prevalentemente realizzata mediante isolamento delle parti attive.

Le parti di un impianto non dotate di isolamento rimovibile solo mediante distruzione, sono state poste dietro barriere od entro involucri.

Le parti attive sono state poste dietro involucri che rispondono ampiamente ai gradi minimi previsti da norma (Norma CEI 64-8/4 Capitolo 412):

- IPXXB;
- IPXXD per le superfici orizzontali superiori degli involucri a portata di mano.

Le barriere ed involucri sono saldamente fissate ed hanno sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali considerate convenzionalmente per la tipologia di installazione in essere.

Tutti gli involucri o le barriere possono essere rimossi solamente con l'utilizzo di una chiave od attrezzo oppure se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

L'utilizzo di interruttori differenziali a sensibilità 30 mA per la quasi totalità delle utenze servite costituisce sui circuiti utilizzatori una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Si precisa in ogni caso che la protezione solo mediante involucri o barriere non è stata realizzata in nessun caso.

Non si è in alcun modo fatto ricorso a protezione mediante ostacoli o distanziamento e pertanto le protezioni contro i contatti diretti risultano del tipo a protezione totale secondo quanto fissato alla Sezione 512 della Norma CEI 64-8.

### 3.1.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica dell'alimentazione realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici e interruttori magnetotermici differenziali. Tutte le masse dell'impianto sono collegate alla rete di terra attraverso conduttori di protezione facenti al collettore di terra situato nel relativo quadro elettrico di alimentazione, collegato a sua volta all'impianto di terra generale.

La protezione dei contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 Capitolo 413) è assicurata se le caratteristiche di intervento dei dispositivi di protezione (differenziali o di massima corrente) e le impedenze dei circuiti sono tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione od una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avviene entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_g \leq U_0$$

dove:

- $Z_s$  è l'impedenza dell'anello guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- $I_g$  è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla Tabella 41A (Norma CEI 64-8 Art. 413.1.3) in funzione della tensione nominale  $U_0$  oppure, nelle condizioni specificate in 413.1.3.5 entro un tempo convenzionale non superiore a 5s; se si usa un interruttore differenziale  $I_a$  è la corrente differenziale nominale  $I_{\Delta n}$ ;
- $U_0$  è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

Per i circuiti di distribuzione sono ammessi tempi di intervento non superiori a 5s.



La condizione da verificare sopra esposta è quella che scaturisce dalla curva di sicurezza corrente (tensione) - tempo che fissa le condizioni di massima esposizione del corpo umano nei confronti dei pericoli di elettrocuzione.

Per alcuni componenti la protezione contro i contatti indiretti è stata realizzata mediante impiego di componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente ai sensi dell'art. 413.2 della Norma CEI 64-8: in tali casi non si prevede il collegamento a terra in funzione della minor probabilità di guasto derivante dalle maggiorazioni dell'isolamento funzionale.

Non si è fatto ricorso a protezione per mezzo dei conduttori ristretti, né a collegamento equipotenziale locale con connesso a terra, né a separazione elettrica dell'impianto o di parti di impianto.

### 3.1.3 Protezione contro gli effetti termici

Si è accuratamente verificato che i componenti elettrici da installare e previsti in progetto risultino sufficientemente distanziati da persone e cose in modo da non ingenerare pericoli di

- combustione di materiali infiammabili;
- deterioramento di superfici sensibili al calore;
- ustioni;
- riduzione della sicurezza dei componenti per deterioramento termico degli isolamenti.

Agli effetti della protezione contro gli incendi, qualora si sia ricorso a componenti che non possiedano prove normalizzate agli effetti del presente rischio, sono state assunte come significative le temperature di prova al filo incandescente fissate nella Tabella della Sezione 422 Norma CEI 64-8/4 Variante V1 - fascicolo 2404V.

Agli effetti della protezione contro le ustioni, le parti accessibili dei componenti elettrici non soggetti a normativa specifica CEI e posti a portata di mano, sono tali da non determinare il superamento dei limiti di cui alla Tabella 42A della Norma. In caso di superamento anche per brevi periodi in funzionamento ordinario dei suddetti limiti, essi sono protetti con involucri IPXXB.

### 3.1.4 Portata delle condutture

La temperatura raggiunta dall'isolante dei cavi in servizio ordinario deve essere inferiore alla massima temperatura ammissibile (70°C per cavi in PVC, 90°C per cavi in polietilene reticolato e in gomma etilpropilenica).

Pertanto al fine di proteggere le condutture da fenomeni di surriscaldamento vengono installate le apparecchiature di protezione dalle sovracorrenti. Tale protezione si distingue in prima analisi in protezione dai sovraccarichi (CEI 64-8/4 capitolo 433) e protezione dai cortocircuiti (Capitolo 434). Per assicurare le protezioni contro i sovraccarichi delle condutture sopra descritte le norme prescrivono che siano contemporaneamente verificate le due condizioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego dell'impianto e quindi del conduttore;
- $I_n$  ( $I_t$ ) corrente nominale (di intervento termico) del dispositivo di protezione;
- $I_z$  è la portata del conduttore in regime permanente;

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

dove:

- $I_f$  è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

Le portate  $I_z$  assunte per le verifiche delle sezioni dei cavi sono quelle desunte dalla Norma CEI-UNEL 35024/1 per le pose in aria, quelle desunte dalla tabella IEC 364-5-523 per le pose interrate (posa D), in funzione di:

- tipo di posa;

- tipo di materiale isolante;
- numero di conduttori attivi ( che in condizioni ordinarie di funzionamento portano la corrente nominale);
- sezione del conduttore;

I valori portata  $I_o$  riportati nelle tabelle B1.1, B1.2 e B1.3 sono da considerarsi nelle seguenti condizioni standard e in funzionamento a regime permanente:

- corrente in rame, per alluminio è necessario moltiplicare per  $K_o = 0,62$
- temperatura ambiente  $T_a$  30°C (aria) e 20°C (terra).

Nella scelta delle caratteristiche di tali apparecchiature di protezione dovranno essere tenute in considerazione le portate massime dei conduttori.

Per considerare le reali condizioni di posa rispetto a quelle standard sopra fissate, è necessario considerare dei coefficienti di riduzione delle portate, in particolare per il raggruppamento di più conduttori e per le differenti condizioni ambientali (temperatura di esercizio). La portata effettiva  $I_z$  risulta quindi dalle seguenti espressioni:

- $I_z = I_o \times K_1 \times K_2$  per posa in aria
- $I_z = I_o \times K_3 \times K_4$  per posa interrata

I fattori di correzione  $K_2$  sono applicabili a fascio o strato di cavi simili, uniformemente caricati. Un gruppo di cavi è considerato costituito da cavi simili quando il calcolo della portata per tutti i cavi è basato sulla stessa temperatura massima di esercizio e quando la variazione della sezione dei conduttori risulta compresa entro tre sezioni adiacenti unificate. Il fattore di correzione, a favore della sicurezza, per un fascio contenente cavi di diversa sezione è dato da:

$$F = 1/(n)^{1/2}$$

dove:

- $F$  è il fattore di correzione (sostituisce  $K_2$ );
- $n$  è il numero di circuiti del fascio.

Dove le spaziature orizzontali fra cavi adiacenti, appartenenti a circuiti diversi, superano di due volte il diametro esterno del cavo di sezione maggiore, non è necessario applicare il fattore di correzione. Ove il dispositivo protegga diversi conduttori in parallelo, la taglia dell'interruttore sarà scelta per la protezione della singola. Non è pertanto permesso utilizzare il criterio di effettuare la somma delle portate dei vari conduttori. Ciò permette di accettare circuiti derivati dallo stesso interruttore con sezione diversa purché la minima sezione risulti protetta dal calibro dell'interruttore scelto.

Le condutture debbono essere protette inoltre da cortocircuito mediante opportuni dispositivi. In ogni caso a questi dispositivi vengono richieste essenzialmente le due caratteristiche seguenti:

1. possedere un potere di interruzione superiore alla massima corrente di cortocircuito che si possa produrre nel determinato punto d'impianto in cui è collocato il dispositivo di protezione;
2. proteggere termicamente il conduttore: l'energia specifica passante  $I^2t$  dell'interruttore deve essere minore del valore di energia specifica sopportabile dal conduttore.

A tale proposito le già citate norme CEI 64-8 richiedono la verifica della seguente disuguaglianza:

$$I^2t < K^2S^2$$

Dove:

- $K$  dipende dalle caratteristiche del conduttore (sezione e tipo di conduttore nonché isolamento);
- $S$  è la sezione del conduttore.

In ogni caso la protezione del conduttore dovrà essere garantita sia per la massima corrente di cortocircuito possibile, calcolata sui morsetti dell'interruttore, sia per la minima corrente che si produce alla più lontana estremità della linea.

La proprietà dei conduttori attivi degli impianti progettati è stata realizzata mediante dispositivi in

grado di proteggere contemporaneamente sia dai sovraccarichi sia dai cortocircuiti.

Le taglie coordinate delle sezioni di linea e degli sganciatori degli apparecchi di protezione, sono state scelte e determinate per soddisfare le condizioni di protezione delle linee per i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

### **3.1.5 Conduttori, tubazioni e scatole di derivazione**

Le condutture saranno costituite da cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica tipo FG7OR per le porzioni di linea non protette mediante interruttori differenziali e da cavi isolati in PVC tipo N07V-K per le linee protette mediante interruttori differenziali, e dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL e alle norme CEI.

La linea tra il punto di consegna e il quadro generale QG e la distribuzione fra il QG ed i quadri di piano sarà realizzata con cavi posati entro tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14.

Le canalizzazioni protettive destinate a ospitare i circuiti di derivazione saranno costituite da tubo isolante rigido o flessibile in PVC, serie pesante, marchiato, autoestinguente, rispondente alle norme CEI 23-14.

Le sezioni e tipo sono riportate negli elaborati di progetto, e sono state scelte in funzione del numero e della sezione dei cavi che devono contenere, tenendo conto dei suggerimenti della norma CEI 64-8 e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi.

Le tubazioni protettive saranno del tipo isolante rigido in PVC, serie pesante (colore grigio), marchiato, autoestinguente, rispondenti alle norme CEI 23-14.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm.

Si utilizzeranno tubazioni separate per le linee forza motrice e per l'illuminazione ovvero canali con setti separatori al loro interno.

Le sezioni dei conduttori sono state scelte, secondo le indicazioni della norma CEI 64-8, imponendo una portata superiore alla corrente di impiego della linea.

Inoltre, al fine di conseguire un migliore sfruttamento dei cavi, si è deciso di distinguere i percorsi in linee dorsali (dal quadro generale alle scatole di derivazione o ai sottoquadri di distribuzione) e derivazioni (dalle scatole di derivazione alle utenze) scegliendo in taluni casi sezioni maggiori di quelle strettamente necessarie per il rispetto dei vincoli tecnici.

### **3.1.6 Protezione contro le sovratensioni e gli abbassamenti di tensione**

Per la protezione dagli effetti derivanti dalle scariche atmosferiche (fulminazioni indirette) o comunque da eventuali sovratensioni di linea in ingresso all'impianto, non sono stati adottati particolari provvedimenti.

Non sono previste specifiche protezioni nell'impianto contro gli abbassamenti di tensione in quanto non esistono pericoli immediati derivanti da tale situazione.

### **3.1.7 Sezionamento e comando**

Tutti i circuiti sono sezionabili per poter effettuare la manutenzione elettrica. A tal scopo l'elevato sezionamento dei circuiti utilizzatori garantisce la possibilità di operare senza produrre eccessivi disservizi all'impianto.

Il sezionamento viene effettuato sui conduttori attivi (quindi neutro compreso), mentre non è installato alcun sezionamento sul conduttore di protezione.

Non sono stati installati fusibili sul neutro.

L'interruzione per manutenzione non elettrica viene assicurata dai medesimi dispositivi per l'interruzione per manutenzione elettrica.

I comandi funzionali vengono realizzati mediante contattori sulla linea che agiscono su tutti i conduttori attivi; in ogni caso i dispositivi di comando unipolare diretto sulla linea di alimentazione, utilizzati per i punti luce, sono in sovrapposizione, a solo scopo funzionale, agli interruttori bipolari di sezionamento del circuito su quadro.

### **3.1.8 Coordinamento tra diversi dispositivi di protezione**

E' stato verificato, per rendere minime le cause di disservizio sulle utenze, che sussistano le condizioni di selettività tra differenti dispositivi di protezione.

In particolare:

- sussiste selettività amperometrica fra le apparecchiature magnetotermiche automatiche istantanee in cascata: il primo interruttore a dover intervenire è pertanto quello immediatamente a monte del sovraccarico o del cortocircuito;
- sussiste selettività amperometrica e cronometrica fra i diversi dispositivi differenziali in cascata.

### **3.1.9 Cadute di tensione massime**

La differenza fra tensione a pieno carico dei trasformatori e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'origine dell'impianto sotto misura rimanga costante, non deve superare il 4% per gli altro utilizzatori di distribuzione ordinaria di nuova realizzazione a norma di quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 art. 525.

Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati. In ogni caso eventuali difformità rispetto ai valori elencati sopra dovranno essere comunicate alla D.L. che potrà esprimere parere favorevole o contrario all'idoneità dell'installazione.

### **3.1.10 Densità massima di corrente**

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete bt, la massima densità di corrente ammessa non deve superare il 70% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. Per le linee principali di alimentazione, la massima densità di corrente ammessa non deve superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore.

### **3.1.11 Separazione dei circuiti**

Dovrà essere garantita la separazione dei conduttori a differenti livelli di tensione (la separazione si intende garantita anche in presenza di cavi a doppio isolamento) all'interno dei quadri ed ad eventuali organi di comando o misura esterni.

### **3.1.12 Messa a terra e conduttori di protezione**

L'impianto di terra sarà derivato direttamente dall'impianto esistente tramite le modalità descritte al capitolo precedente.

Sul collettore principale di terra i terminali imbullonati sono ispezionabili e possono essere disconnessi permettendo di eseguire una misura della resistenza globale di terra.

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica;

- 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

La sezione del conduttore deve rispettare inoltre i valori riportati in Tabella:

*Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase corrispondente*

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S
16 < S ≤ 35	S <sub>p</sub> = 16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

I valori della tabella sono validi soltanto se i conduttori di protezione sono costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase.

Quando il conduttore risulta comune a più circuiti, la sua sezione deve essere calcolata in funzione del conduttore di fase avente sezione maggiore.

Nel caso in cui le sezioni dei conduttori di protezione risultino inferiore ai valori riportati nella Tabella è necessario effettuare la verifica all'impulso termico utilizzando la seguente formula:

$$S_p = (I^2 t)^{1/2} / K$$

dove:

- S<sub>p</sub> è la sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

Nell'impianto in oggetto sono stati adottati i sopra citati criteri per il dimensionamento dei conduttori di protezione, adottando quando possibile il dimensionamento standard nel rispetto dei limiti fissati per la minima sezione agli effetti meccanici.

Agli effetti del calcolo di cui sopra, i valori da assumere per il coefficiente K in funzione del tipo di isolamento del conduttore di protezione e della costituzione del PE stesso, con riferimento alle condizioni di smaltimento termico, sono quelli fissati dalle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E della Norma CEI 64-8.

Come conduttori di protezione sono stati utilizzati esclusivamente cavi esplicitamente dedicati e contrassegnati con colorazione giallo-verde con fascettatura terminale per i tratti in rame nudo. Tutte le connessioni verranno eseguite in cassette di ispezione in modo che possano essere verificabili in qualunque momento.

Il dimensionamento dei conduttori equipotenziali è stato condotto conformemente a quanto individuato nella sezione 547 ed in particolare:

- conduttori equipotenziali principali destinati a connettere al collettore principale di terra le masse estranee in ingresso all'unità servita dagli impianti di cui si tratta (tubazioni metalliche collegate nel punto di uscita dal terreno) presentano sezione pari a 25 mmq e sono costituiti da conduttori in rame isolati giallo-verde;
- conduttori equipotenziali supplementari (eventualmente presenti) di collegamento delle masse estranee presentano sezione non inferiore al 50% di quella del maggiore conduttore di PE di collegamento delle masse.

Tutti i materiali dell'impianto di terra sono tali da assicurare una efficienza duratura nel tempo in relazione alle azioni di deperimento legate alle condizioni ambientali dei vari componenti, sono stati

dimensionati in modo tale che l'impulso termico provocato dalle eventuali correnti di guasto sia limitato al di sotto dei valori tollerabili in modo da non arrecare danno ai componenti ed alle giunzioni in modo particolare.

Per tutti i conduttori devono essere rispettati i codici di colore previsti dalle norme: grigio, marrone o nero per i conduttori di fase, blu chiaro per il neutro e giallo-verde per il PE.

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegate cassette in materiale termoplastico autoestinguento resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650 °C (norma CEI 50/11) resistente agli urti.

L'utilizzazione delle cassette sarà prevista per ogni derivazione o smistamento dei conduttori, mantenendo la separazione dei circuiti (FM, Illuminazione) mediante sdoppiamento delle cassette stesse o l'uso di setti divisorii al loro interno.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite in modo ordinato e dovranno essere facilmente individuabili. Le connessioni avvengono mediante morsettiere componibili a vite;

## **4 CARATTERISTICHE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE**

### **4.1 Schema di distribuzione**

La consegna d'energia per l'intera struttura avviene in bassa tensione ed è prevista una linea di alimentazione dall'Ente fornitore.

Seppure in questa fase l'intervento è limitato al solo piano terra e piano ammezzato dell'edificio, il quadro generale è stato dimensionato per ospitare i dispositivi di protezione degli impianti di illuminazione, F.M. e speciali da realizzarsi in una fase successiva.

In partenza dal quadro Q0 – Quadro Contatore, si diparte una linea che alimenta direttamente il quadro Q1 - Quadro Generale, che alimenta la struttura.

La distribuzione elettrica principale è riportata negli elaborati grafici degli schemi a blocchi.

Tutte le scelte progettuali adottate sono state mirate a:

- ottimizzare le operazioni di utilizzazione e manutenzione degli impianti;
- realizzare un impianto definito per settori e che permetta la gestione ed il risparmio dell'energia;
- garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

### **4.2 Quadri elettrici**

Il quadro elettrico previsto sarà di tipo modulare, ad armadio, in lamiera di acciaio con portello in vetro munito di serratura. Sarà ubicato, in conformità a quanto richiesto dal D.M. 20/12/2012, in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.

Si rimanda agli elaborati progettuali dei quadri elettrici per le dimensioni degli armadi, numero e tipologia di apparecchiature previste, nonché al disciplinare tecnico prestazionale per tutte le caratteristiche tecniche.

### **4.3 Impianto di illuminazione e F.M.**

Per l'impianto di illuminazione e F.M. si rimanda agli elaborati di progetto per un maggior dettaglio.

## **5 IMPIANTI DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE**

L'impianto di terra è costituito da:

1. dispersori
2. conduttore di terra
3. collettore o nodo principale di terra

Tutti i quadri elettrici sono collegati all'impianto di terra, mediante conduttore di protezione di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase.

All'interno di ciascun quadro è presente un collettore di terra al quale collegare le dorsali di protezione (PE) delle varie linee in partenza.

Al conduttore di terra, attraverso i relativi conduttori di protezione PE, verranno collegati tutte le masse metalliche, le prese a spina, e gli apparecchi illuminanti.

E' prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali di quelle definite dalla Norma "masse estranee", quindi tutte le tubazioni metalliche della rete idrica, dell'eventuale impianto di riscaldamento, ecc.

L'impianto di terra sarà costituito da 4 picchetti connessi in parallelo e collegati al collettore principale di terra.

### **5.1 Dispersore**

L'impianto di terra sarà realizzato mediante picchetti a croce in acciaio zincato a caldo delle dimensioni minime 50x50x5 e di lunghezza non inferiore a 1.5 m.

La disposizione dell'impianto di terra e dei pozzetti ispezionabili è indicata nello specifico elaborato grafico.

I ferri dei plinti e del solaio di fondazione dovranno, se accessibili, essere collegati in più punti all'impianto di terra mediante apposita connessione realizzate secondo le modalità previste dalle Norme CEI 11/1 e 11/37. In questo modo essi andranno a fare parte integrante dell'impianto di terra con il ruolo di dispersori di fatto.

### **5.2 Conduttore di terra**

Il conduttore di terra assicura il collegamento del nodo equipotenziale di terra con l'impianto di dispersione; sarà realizzato con corda di rame nudo di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>.

Le sezioni e le tipologie adottate sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

### **5.3 Collettori di terra (principale e secondari)**

I collettori di terra saranno realizzati con una barra di rame preforata installata su idonei supporti isolanti. Ad essi faranno capo:

- I conduttori di terra;
- I conduttori di protezione (PE);
- I conduttori equipotenziali principali e supplementari (EQP e EQPS);
- Gli scaricatori di tensione (SPD) per la protezione da sovratensioni atmosferiche;
- Gli schermi dei cavi coassiali ove presenti.

### **5.4 Conduttori di protezione**

Le sezioni e la tipologia dei conduttori di protezione sono indicate negli elaborati grafici. Salvo diversa specifica si utilizzeranno cavi del tipo FG16M16 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35.

I conduttori di protezione seguono lo stesso percorso dei cavi di energia per l'alimentazione delle utenze.

## B – CALCOLI ELETTRICI

### 1. OGGETTO E SCOPO

Scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri seguiti e le verifiche operate nel dimensionamento delle linee in cavo di distribuzione ed alimentazione dell'impianto elettrico relativo al progetto di realizzazione del "Museo del Mare e della navigazione della Sicilia" nell'edificio dell'antico Arsenale di Palermo, compresi gli interventi relativi all'adeguamento dell'edificio per la musealizzazione e la realizzazione di percorsi espositivi anche con utilizzo di tecnologie informatiche multimediali.

### 1. DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

I documenti di seguito elencati sono da considerarsi parte integrante della presente relazione tecnica ed hanno lo scopo di fornire un maggiore dettaglio nella descrizione dei calcoli effettuati.

Codice	Descrizione	Note
CEI 64-8	IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V IN CORRENTE ALTERNATA E 1500 V IN CORRENTE CONTINUA.	
CEI 20-21	CALCOLO DELLE PORTATE DEI CAVI ELETTRICI: PARTE 1. IN REGIME PERMANENTE	
CEI 20-22	PROVE DI INCENDIO SUI CAVI ELETTRICI	
CEI 20-35	METODI DI PROVA COMUNI PER CAVI IN CONDIZIONI DI INCENDIO.- PROVE DI NON PROPAGAZIONE VERTICALE DELLA FIAMMA SU UN SINGOLO CONDUTTORE O CAVO ISOLATO	
CEI 20-37	PROVE SUI GAS EMESSI DURANTE LA COMBUSTIONE DEI CAVI ELETTRICI E DEI MATERIALI DEI CAVI	

### 2. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE IN CAVO

I calcoli di dimensionamento dei cavi oggetto della presente relazione sono relativi a sistemi le cui caratteristiche sono di seguito elencate:

#### a) Caratteristiche dei sistemi

- sistema bassa tensione
- tensione nominale: 400 V
- frequenza nominale: 50 Hz
- sistema di collegamento del neutro: TT

#### b) Tipi di posa

- in elementi scanalati all'interno di quadri elettrici;
- all'interno in tubazioni a vista e/o sottotraccia;
- temperatura ambiente max di 30° per le suddette modalità di posa;
- temperatura massima di funzionamento per conduttori senza guaina di 70°.

### 3. VERIFICA DELLA PORTATA

Il calcolo della portata è derivato dalle norme CEI 64/8, CEI-UNEL 35024/1 – 35024/1 Ec - 35026 per le modalità di posa ed il tipo di cavo indicato al precedente paragrafo.



#### 4. VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Determinata la sezione del cavo in funzione della corrente di impiego si è proceduto alla verifica della caduta di tensione utilizzando la seguente formula:

$$\Delta V = K I I (R_L \cos \phi + X_L \sin \phi)$$

dove:

$K = 2$  per le linee monofasi,  $\sqrt{3}$  per le linee trifasi.

$L$  = lunghezza della linea in cavo in Km

$I$  = corrente di linea

$R_L$  = resistenza del conduttore in Ohm/Km

$X_L$  = reattanza del conduttore in Ohm/Km

Il valore delle sezioni impiegate è stato calcolato in modo tale che la somma della cadute di tensione dei vari elementi e le utenze più lontane servite dai circuiti di distribuzione non superi il valore consigliato dalle norma CEI 64-8 (4%).

#### 5. VERIFICA DELLA PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

Determinata la sezione del cavo in funzione della corrente di impiego, e verificata detta sezione in relazione alla caduta di tensione come richiesto dalle norme CEI 64-8, si procede alla verifica della protezione contro le correnti di sovraccarico.

A tal proposito si devono rispettare le seguenti condizioni:

a)  $I_b \leq I_n \leq I_z$

b)  $I_f \leq 1,45 I_z$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego della conduttura

$I_n$  = corrente nominale di regolazione del dispositivo di protezione

$I_f$  = corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione che corrisponde a:

1,45  $I_n$  nel caso di interruttori per uso domestico conformi alla norma CEI 23-3 e 1,3  $I_n$

nel caso di interruttori per uso industriale conformi alla norma CEI EN 60947-2.

Il rispetto di tale condizione implica idonea scelta del dispositivo di protezione in funzione dei parametri sopra esposti.

#### 6. VERIFICA DELLA PROT. CONTRO I CORTOCIRCUITI A FONDO LINEA

La norma CEI 64-8 prescrive che l'intervento delle protezioni debba essere verificato anche per i cortocircuiti a fondo linea secondo la seguente relazione:

c)  $I_m \leq I_{ccmin}$

dove:

$I_{ccmin}$  = valore della corrente di corto circuito a fondo linea.

$I_m$  = corrente di intervento della protezione magnetica.

Detta verifica è però omettibile quando sono verificate le condizioni di cui in a) e b); la verifica è stata comunque effettuata fornendo esito positivo.

#### 7. VERIFICA DELLA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Secondo quanto riportato nella Norma CEI 64-8/7, la tensione di contatto UL deve risultare inferiore od uguale a 50V c.a. (art. 413.1.1.1), e deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$RE \times Idn \leq UL$$

Dove:

- RE è la resistenza del dispersore in ohm;
- Idn è la corrente è la corrente nominale differenziale in ampere.

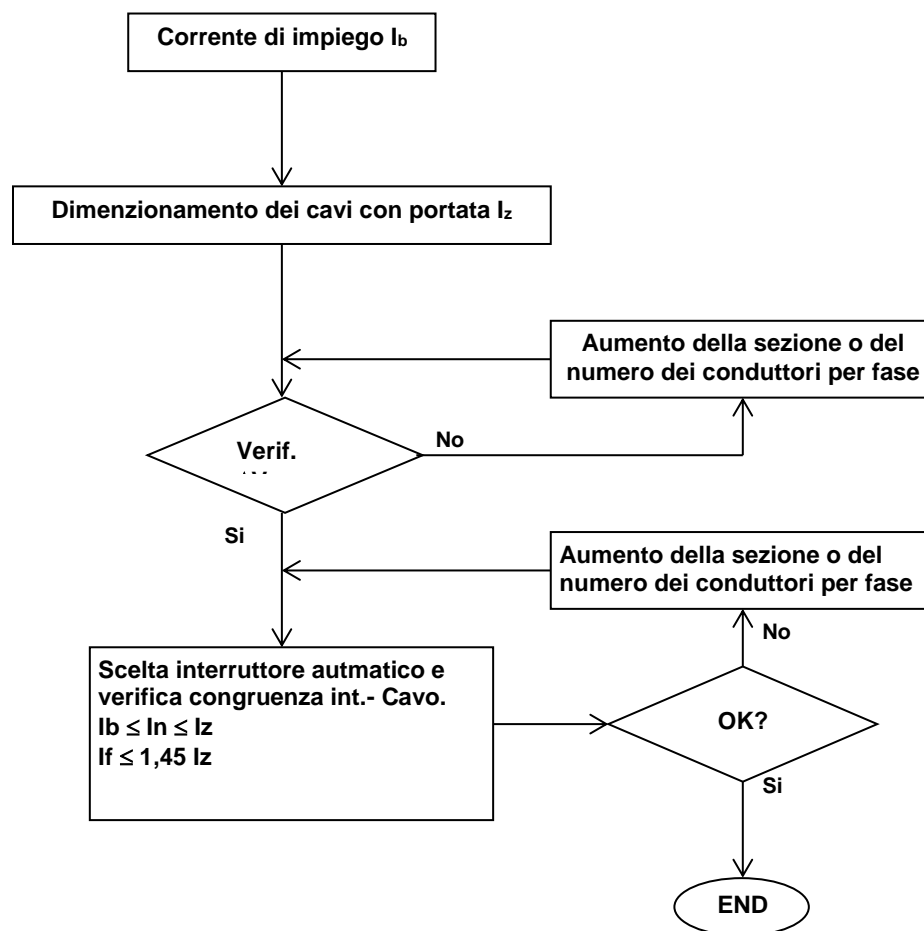
Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (vedere Norme CEI EN 61008-1 (CEI 23-42), CEI EN 61009-1 (CEI 23-44), CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

La condizione da verificare sopra esposta è quella che scaturisce dalla curva di sicurezza corrente (tensione) - tempo che fissa le condizioni di massima esposizione del corpo umano nei confronti dei pericoli di elettrocuzione.

## 8. CONCLUSIONI

Il dimensionamento dei conduttori è stato dunque effettuato tenendo conto della procedura esposta nei precedenti paragrafi, rispettato quindi il diagramma di flusso di cui in **Figura 1**. In particolare nel dimensionamento degli stessi si è tenuto conto delle caratteristiche dei dispositivi di protezione installati sui quadri.



**Figura 1 : Algoritmo per il dimensionamento cavi**

## **9. TABELLE DI CALCOLO**

## ALIMENTAZIONE

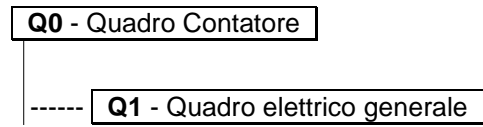
### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	216,72	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I <sub>cc</sub> [kA]	dV a monte [%]	Cos $\varphi_{cc}$	Cos $\varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,80

## STRUTTURA QUADRI



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q0] QUADRO CONTATORE

**LINEA:** IN ARRIVO DA CONTATORE ENEL

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
216,72	391,85	391,85	391,8	381,53	0,8		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	1	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x150	1x 95	1x 95	0,12	0,09	11,67	20,09	0,03	0,03	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
391,85	444	10	9,93	8,12	0,05

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
IN ARRIVO DA CONTATORE ENEL		4	MicroL2.3	400	392	-	3,92	3,92
Q1	4	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q0] QUADRO CONTATORE

**LINEA:** AL QUADRO ELETTRICO GENERALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
216,72	391,85	391,85	391,8	381,53	0,8			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	30	61	30		1,08	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x150	1x150	1x150	1,8	2,69	13,47	22,78	0,58	0,61	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
391,85	430,88	9,93	8,72	5,99	0,05

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
AL QUADRO ELETTRICO GENERALE	F	4	MicroL2.3	400	392	-	3,92	3,92
Q0.1.1	4	-	-	-	Vigi MB	A	0,3	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** DA QUADRO CONTATORE ENEL

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
216,72	391,85	391,85	391,8	381,53	0,8		0,8	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
DA QUADRO CONTATORE ENEL		4	MicroL2.3	400	392	-	3,92	3,92
Q1	4	-	-	-				



**CALCOLI E VERIFICHE****QUADRO: [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE****LINEA: GENERALE LUCE P.TERRA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
10	19,32	19,32	19,32	9,66	0,9		1	

**INTERRUTTORE**

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
GENERALE LUCE P.TERRA		4	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.3	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE BIGLIETTERIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	9,66	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	uni	60	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	270,0	8,58	283,47	31,36	2,55	3,16	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	26	7,39	0,4	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE BIGLIETTERIA		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.1	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.1	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE COLLEZIONE ATTREZZAT SUBACQUE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	9,66	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	uni	60	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	270,0	8,58	283,47	31,36	2,55	3,16	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	26	7,39	0,4	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE COLLEZIONE ATTREZZAT SUBACQUE		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.2	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.2	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE REPERTI ETA' MODERNA E CONTEMPORANEA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	0	9,66	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.3	F+N+PE	uni	60	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	270,0	8,58	283,47	31,36	2,55	3,16	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	26	7,39	0,4	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE REPERTI ETA' MODERNA E CONTEMPORANEA		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.3	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.3	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE REPERTI ETA' ANTICA E MEDIEVALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	9,66	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.4	F+N+PE	uni	60	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	270,0	8,58	283,47	31,36	2,55	3,16	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	26	7,39	0,4	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE REPERTI ETA' ANTICA E MEDIEVALE		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.4	1+N	-	-	-				



**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.4	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE BOOKSHOP

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	9,66	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.5	F+N+PE	uni	60	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	270,0	8,58	283,47	31,36	2,55	3,16	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	26	7,39	0,4	0,26	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE BOOKSHOP		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.5	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.5	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** GENERALE LUCE Q.3,50

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
6	9,66	9,66	9,66	9,66	0,89		1	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
GENERALE LUCE Q.3,50		4	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.4	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE CARTE NAUTICHE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	9,66	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.6	F+N+PE	uni	80	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	240,0	10,8	253,47	33,58	2,28	2,89	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	34	7,39	0,45	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE CARTE NAUTICHE		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.6	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.6	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE MOSTRA FOTOGRAFICA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	9,66	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.7	F+N+PE	uni	80	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	240,0	10,8	253,47	33,58	2,28	2,89	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	34	7,39	0,45	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE MOSTRA FOTOGRAFICA		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.7	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.7	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE COLLEZIONISMO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	0	9,66	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.8	F+N+PE	uni	80	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	240,0	10,8	253,47	33,58	2,28	2,89	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	34	7,39	0,45	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE COLLEZIONISMO		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.8	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.8	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** GENERALE LUCE Q.6,00

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
4	9,66	9,66	0	9,66	0,89		1	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
GENERALE LUCE Q.6,00		4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.5	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	0	0	9,66	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.9	F+N+PE	uni	100	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	300,0	13,5	313,47	36,28	2,85	3,46	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	34	7,39	0,36	0,23	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE BIBLIOTECA		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.9	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.9	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	9,66	9,66	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.10	F+N+PE	uni	100	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	300,0	13,5	313,47	36,28	2,85	3,46	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,66	34	7,39	0,36	0,23	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE BIBLIOTECA		1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.10	1+N	-	-	-				

**CONTATTORE/TERMICO**

<b>Siglatura</b>	<b>Contattore</b>	<b>Un Bobina [V]</b>	<b>I<sub>n</sub> [A]</b>	<b>Relè Termico</b>	<b>Reg. Min [A]</b>	<b>Reg. Max [A]</b>
Ct1.2.10	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

**CALCOLI E VERIFICHE****QUADRO: [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE****LINEA: GENERALE ILLUMINAZIONE ESTERNA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,89		1	

**INTERRUTTORE**

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
GENERALE ILLUMINAZIONE ESTERNA		2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.6	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

**CONTATTORE/TERMICO**

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.6	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE ESTERN

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.11	F+N+PE	multi	100	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	450,0	10,1	463,47	32,88	1,08	1,69	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	38,44	7,39	0,24	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.11	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** GENERALE ILLUMINAZIONE ESTERNA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,89		1	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
GENERALE ILLUMINAZIONE ESTERNA		4	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.7	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.7	iCT 20A Na (6A - AC7b)		20			

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE ESTERN

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.13	F+N+PE	multi	100	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	450,0	10,1	463,47	32,88	1,08	1,69	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	38,44	7,39	0,24	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.13	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

**CALCOLI E VERIFICHE****QUADRO: [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE****LINEA: ILLUMINAZIONE SCALE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	2,41	0	0,89		1	

**INTERRUTTORE**

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE SCALE		4	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.9	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE SCALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	2,41	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.17	F+N+PE	uni	60	05	30			0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	432,0	9,36	445,47	32,14	1,01	1,63	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	24	7,39	0,25	0,16	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.17	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE SCALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	2,41	0	0,89		1	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE SCALE		4	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.10	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE SCALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	2,41	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.18	F+N+PE	uni	40	05	30			0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	288,0	6,24	301,47	29,02	0,67	1,29	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	24	7,39	0,38	0,24	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.18	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE EMERGENZA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.11	F+N+PE	uni	80	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	576,0	12,48	589,47	35,26	1,35	1,97	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	37	7,39	0,19	0,12	0,05

Designazione / Conduttore
FTG10M1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE EMERGENZA		2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.11	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE EMERGENZA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,41	0	0	2,41	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.12	F+N+PE	uni	100	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	450,0	14,3	463,47	37,08	1,06	1,67	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,41	50	7,39	0,24	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FTG10M1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
ILLUMINAZIONE EMERGENZA		2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.12	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BIGLIETTERIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	15,21	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.13	F+N+PE	uni	60	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	180,0	8,1	193,47	30,88	2,42	3,03	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	41	7,39	0,58	0,38	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BIGLIETTERIA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.13	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE COLLEZIONE ATTREZZAT SUBACQUEA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	15,21	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.14	F+N+PE	uni	60	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	180,0	8,1	193,47	30,88	2,42	3,03	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	41	7,39	0,58	0,38	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE COLLEZIONE ATTREZZAT SUBACQUEA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.14	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE REPERTI ETA' MODERNA CONTEMPORANEA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	0	15,21	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.15	F+N+PE	uni	60	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	180,0	8,1	193,47	30,88	2,42	3,03	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	41	7,39	0,58	0,38	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE REPERTI ETA' MODERNA CONTEMPORANEA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.15	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE REPERTA ETA' ANTICA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	15,21	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.16	F+N+PE	uni	60	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	180,0	8,1	193,47	30,88	2,42	3,03	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	41	7,39	0,58	0,38	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE REPERTA ETA' ANTICA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.16	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BOOK SHOP

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	0	15,21	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.17	F+N+PE	uni	50	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	225,0	7,15	238,47	29,93	3	3,61	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	32	7,39	0,47	0,31	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BOOK SHOP		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.17	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE CARTE NAUTICHE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	15,21	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.18	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE CARTE NAUTICHE		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.18	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE MOSTRA FOTOGRAFICA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	0	15,21	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.19	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE MOSTRA FOTOGRAFICA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.19	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE COLLEZIONISMO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	15,21	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.20	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE COLLEZIONISMO		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.20	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	0	0	15,21	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.21	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BIBLIOTECA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.21	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	15,21	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.22	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BIBLIOTECA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.22	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	15,21	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.23	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BIBLIOTECA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.23	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** PRESE BIBLIOTECA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	15,21	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.24	F+N+PE	uni	90	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	162,0	10,71	175,47	33,49	2,21	2,83	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	57	7,39	0,64	0,42	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE BIBLIOTECA		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.24	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** RACK DATI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2,8	15,21	15,21	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.25	F+N+PE	uni	20	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	90,0	2,86	103,47	25,64	1,2	1,81	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,21	32	7,39	1,09	0,73	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
RACK DATI		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.25	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** CENTRALE ANTINCENDIO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,71	2,71	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.26	F+N+PE	uni	30	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	216,0	4,68	229,47	27,46	0,51	1,12	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,71	24	7,39	0,49	0,32	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
CENTRALE ANTINCENDIO		2	C	4	4	-	0,04	0,04
Q1.1.26	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** CENTRALE ANTINTRUSIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,71	2,71	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.27	F+N+PE	uni	20	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	144,0	3,12	157,47	25,9	0,34	0,95	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,71	24	7,39	0,72	0,47	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
CENTRALE ANTINTRUSIONE		2	C	4	4	-	0,04	0,04
Q1.1.27	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** TVCC

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>s</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,71	2,71	0	0	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.28	F+N+PE	uni	20	05	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	144,0	3,12	157,47	25,9	0,34	0,95	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,71	24	7,39	0,72	0,47	0,05

Designazione / Conduttore
H07Z1-K type2 - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
TVCC		2	C	4	4	-	0,04	0,04
Q1.1.28	2	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** QUADRO BAR

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>lim</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	36,08	36,08	36,08	36,08	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.29	3F+N+PE	multi	60	05A	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	180,0	5,73	193,47	28,51	2,88	3,5	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
36,08	44	8,72	1,18	0,38	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
QUADRO BAR		4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1.1.29	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** QUADRO CDZ

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
150	270,63	270,63	270,63	270,63	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.30	3F+N+PE	uni	100	61	30		1,08	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x150	1x 95	1x 95	12,0	9,28	25,47	32,06	2,08	2,69	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
270,63	288,26	8,72	5,64	2,57	0,05

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
QUADRO CDZ		4	MicroL2.3	400	271,59	-	2,72	2,72
Q1.1.30	4	-	-	-	Vigi MB	A	0,3	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO ELETTRICO GENERALE

**LINEA:** QUADRO PIANO PRIMO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>R</sub> [A]	I <sub>S</sub> [A]	I <sub>T</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
40	72,16	72,16	72,16	72,16	0,8	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.31	3F+N+PE	uni	20	21	30			0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 35	1x 16	1x 16	10,29	2,02	23,75	24,8	0,35	0,96	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
72,16	169	8,72	6,72	2,7	0,05

Designazione / Conduttore
FG16M16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
QUADRO PIANO PRIMO		4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q1.1.31	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## C – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

### 1 OGGETTO E SCOPO

Scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri seguiti per dimensionare gli impianti di illuminazione artificiale interna dei locali dell'edificio dell'antico Arsenale di Palermo, per la realizzazione del "Museo del Mare e della navigazione della Sicilia", compresi gli interventi relativi all'adeguamento dell'edificio per la musealizzazione e la realizzazione di percorsi espositivi anche con utilizzo di tecnologie informatiche multimediali.

Per la realizzazione del documento è stato usato il software di calcolo illuminotecnico Dialux 4.13 conforme alla normativa di riferimento che regola l'illuminazione di interni con luce artificiale.

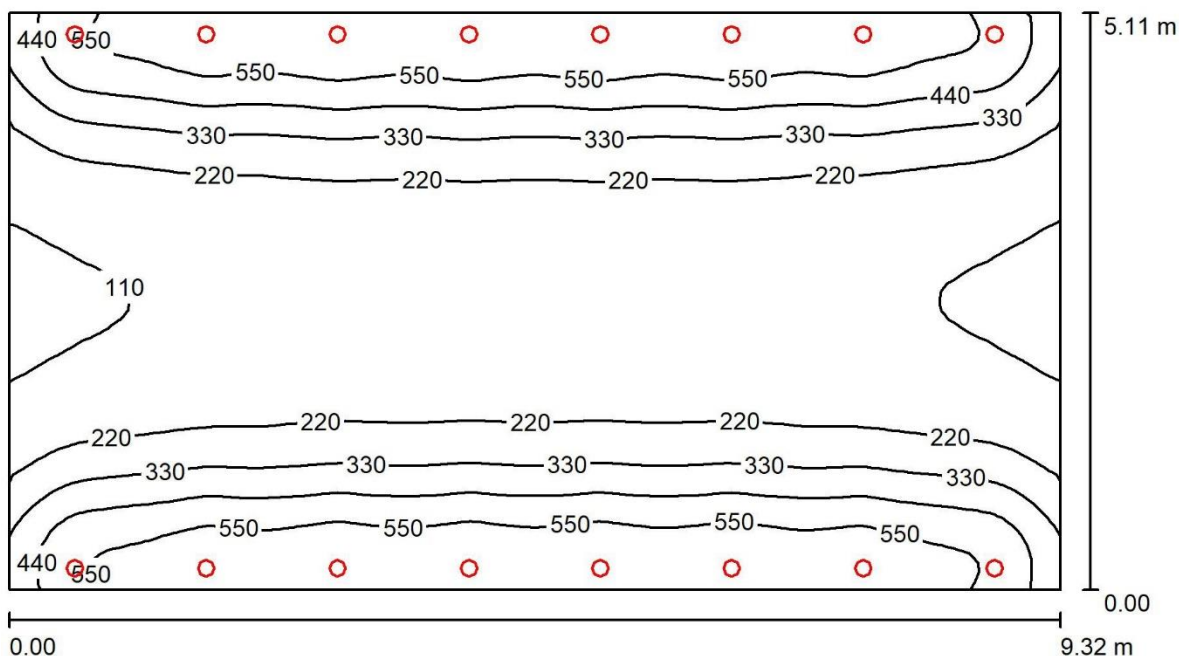
### 2 Documenti di riferimento

COD. ALLEGATI	DESCRIZIONE
TAV. XXX	Layout distribuzione e posizionamento apparecchiature - Pianta Piano Terra

### 3 Documenti di calcolo

Sono riportati nei seguenti allegati i documenti di calcolo dell'illuminazione.

## SALA BAR



Altezza locale: 8.000 m, Altezza di montaggio: 5.000 m,  
Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:67

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E / E_m$
Superficie utile	/	313	93		0.298
Pavimento	20	296	108	534	0.365
Soffitto	70	43	38	52	0.903
Pareti (4)	50	105	34	1291	/

### Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	16	Fosnova srl Cast "A+C" - LED111 24G CLD CELL Cast "A+C" - LED111 (1.000)	1877	1800	22.0
Totale:			30033	28800	352.0

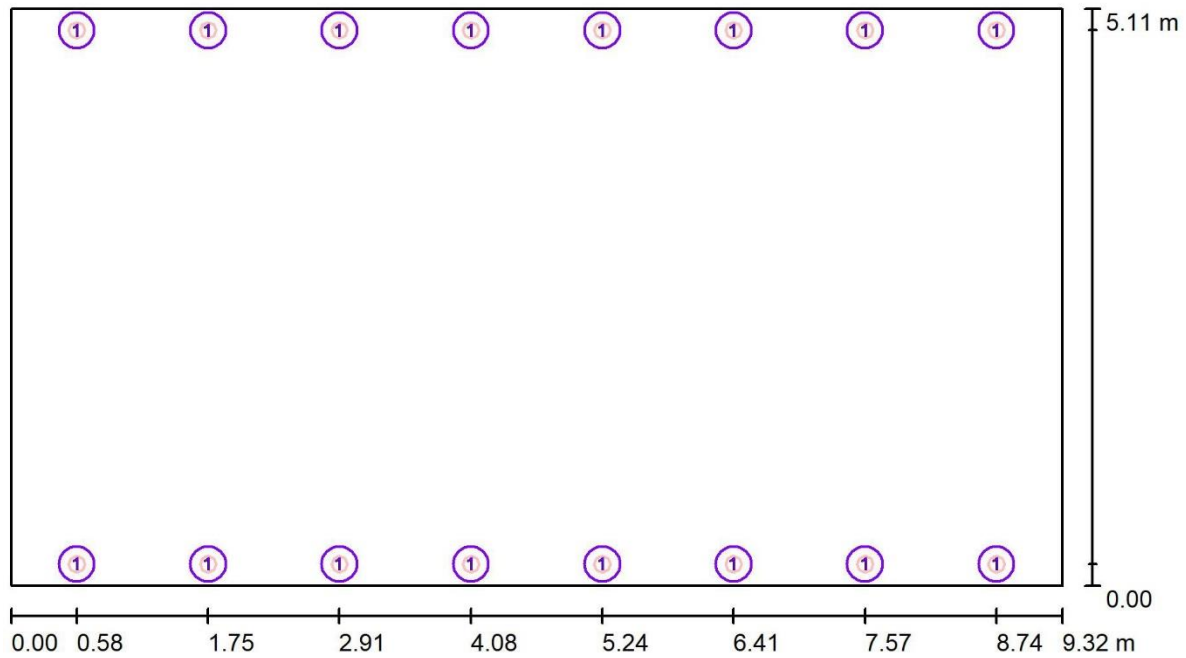
Potenza allacciata specifica:  $7.39 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $47.63 \text{ m}^2$ )

**bar / Planimetria**



Scala 1 : 67

**bar / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 67

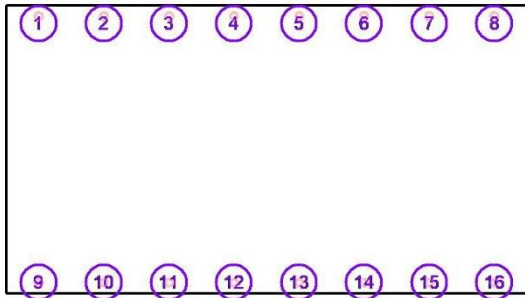
**i. Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	16	Fosnova srl Cast "A+C" - LED111 24G CLD CELL Cast "A+C" - LED111



**SALA BAR / Lampade (lista coordinate)**

**Fosnova srl Cast "A+C" - LED111 24G CLD CELL Cast "A+C" - LED111**  
 1877 lm, 22.0 W, 1 x 1 x ledar111\_24g\_1800 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.582	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
2	1.747	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
3	2.912	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
4	4.077	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
5	5.243	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
6	6.407	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
7	7.573	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
8	8.738	4.921	5.000	0.0	0.0	90.0
9	0.582	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
10	1.747	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
11	2.912	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
12	4.077	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
13	5.243	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
14	6.407	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
15	7.573	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0
16	8.738	0.191	5.000	0.0	0.0	90.0

**SALA BAR / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 30033 lm Potenza totale: 352.0 W Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

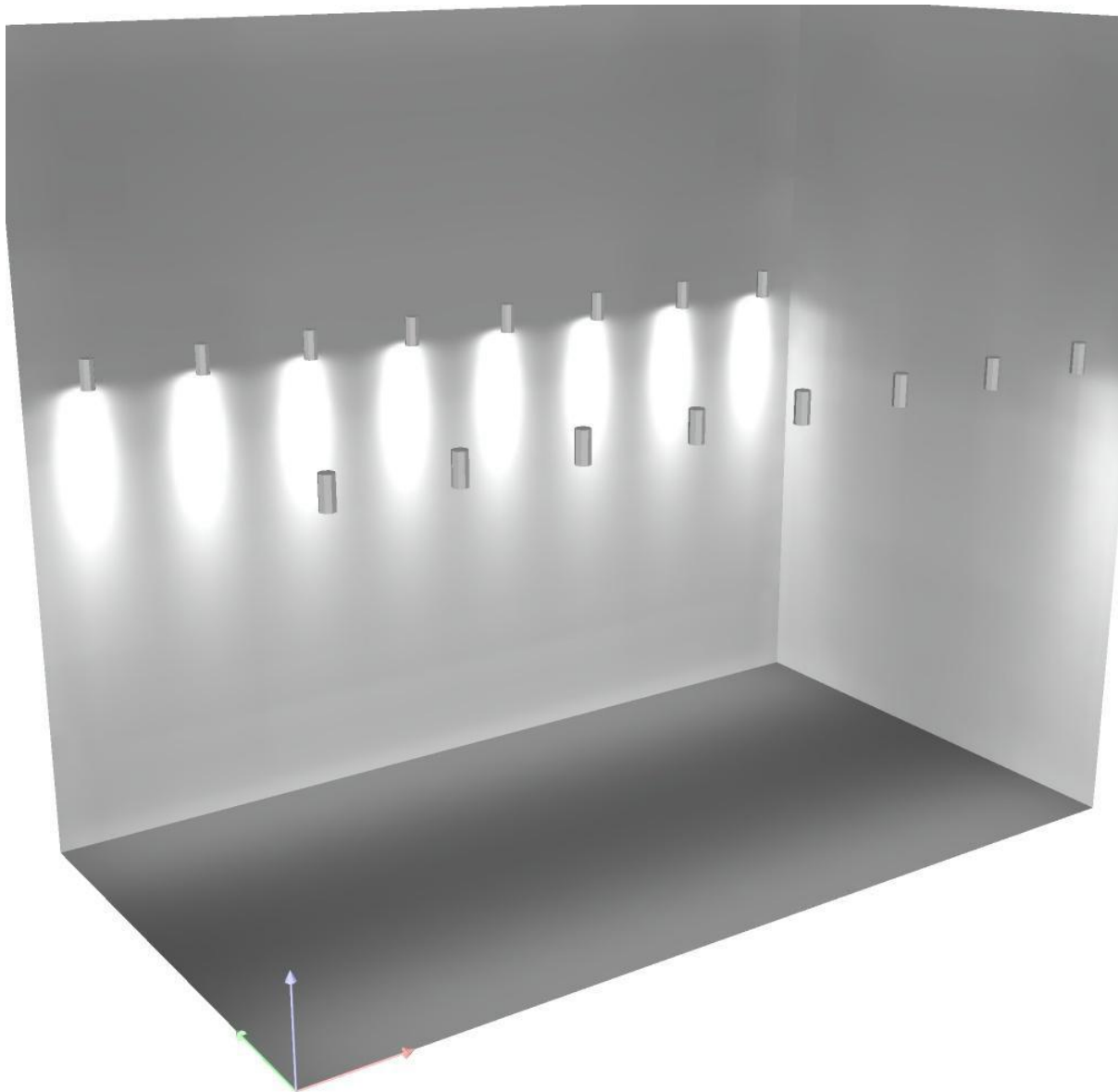
Superficie [cd/m <sup>2</sup> ]	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	260	53	313	/	/
Pavimento	245	52	296	20	19
Soffitto	0.00	43	43	70	9.48
Parete 1	72	50	122	50	19
Parete 2	22	53	75	50	12
Parete 3	72	50	122	50	19
Parete 4	22	53	75	50	12

Regolarità sulla superficie utile  $E_{\min} / E_m$ : 0.298 (1:3)

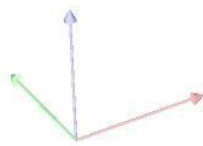
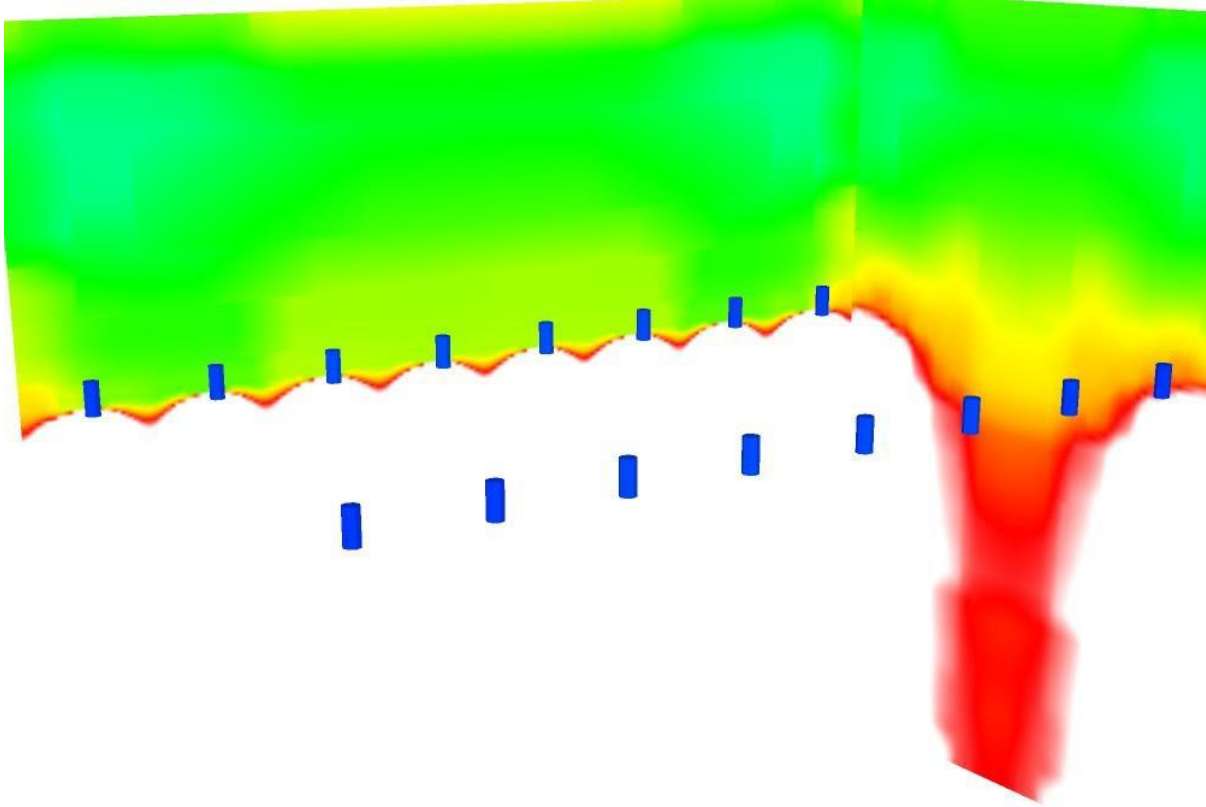
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.146 (1:7)

Potenza allacciata specifica:  $7.39 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $47.63 \text{ m}^2$ )

## SALA BAR / Rendering 3D

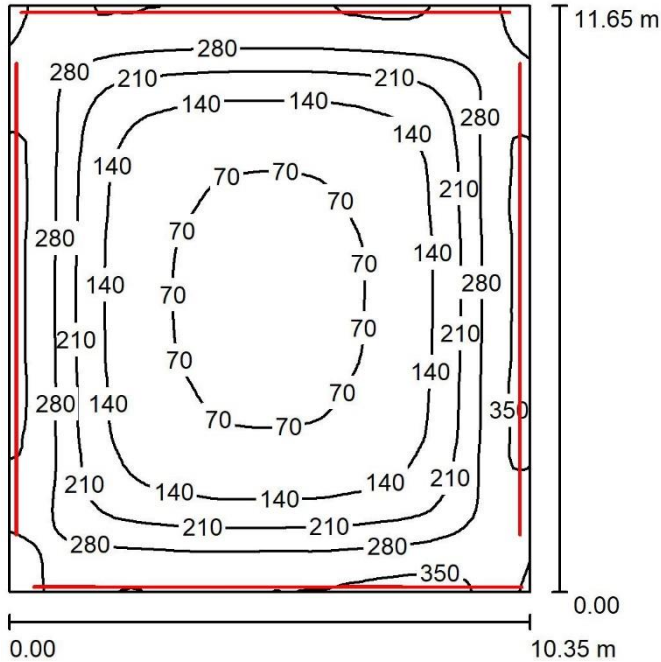


*SALA BAR / Rendering colori sfalsati*



0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx

**SALA CARTE NAUTICHE / Riepilogo**



Altezza locale: 2.500 m, Altezza di montaggio: 2.500 m,  
 Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala  
 1:150

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	195	48	365	0.247
Pavimento	20	181	77	264	0.427
Soffitto	70	65	31	276	0.476
Pareti (4)	50	215	69	1946	/

**ii. Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

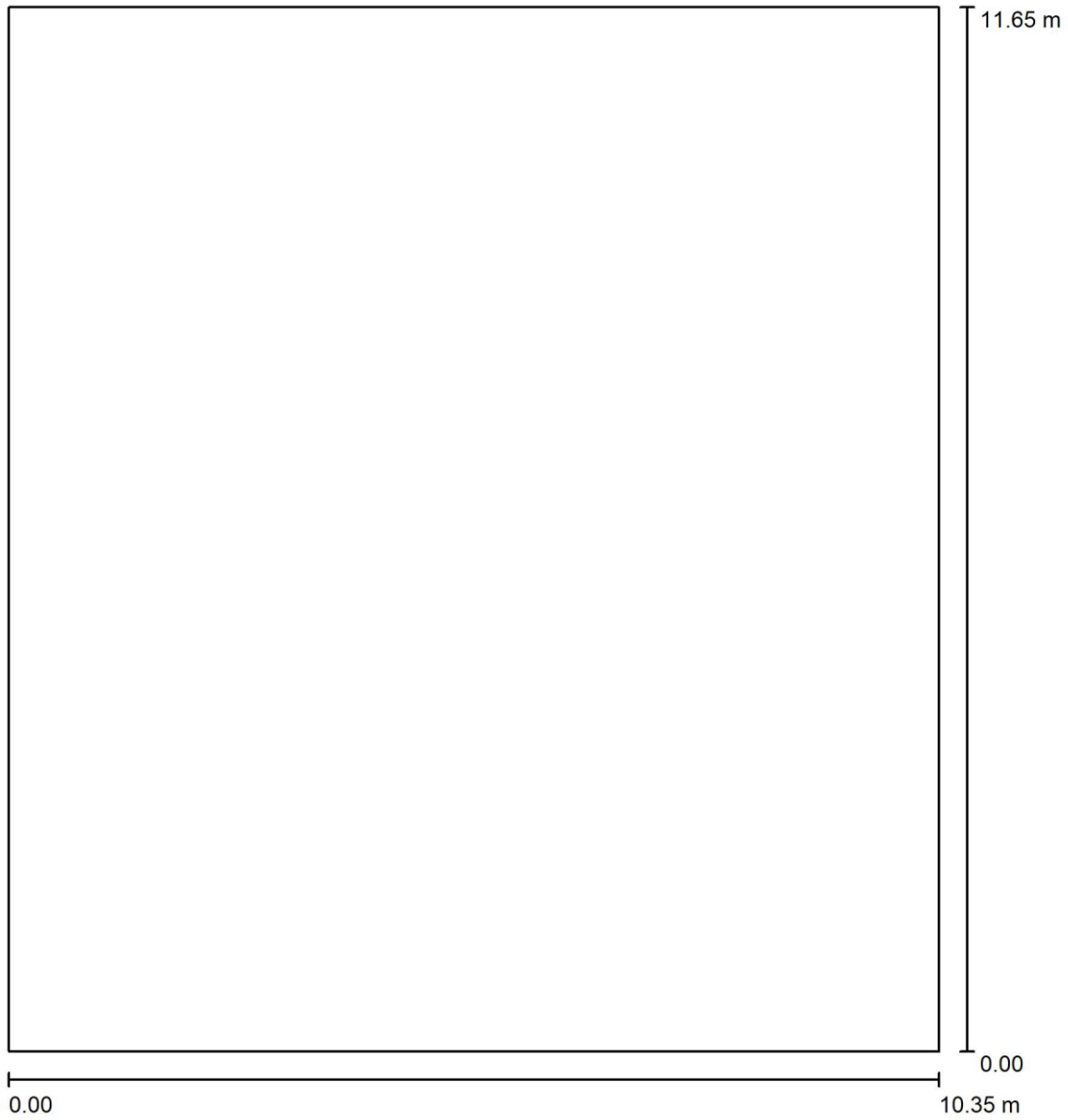
**iii. Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
		Fosnova srl Micro Liset HO 36 6500 -			
1	3	1225 CLD S+L Micro Liset HO - 6500K - CRI 80 (1.000)	1237	1237	15.0
2					

Totale: 39569      Totale: 39584    480.0

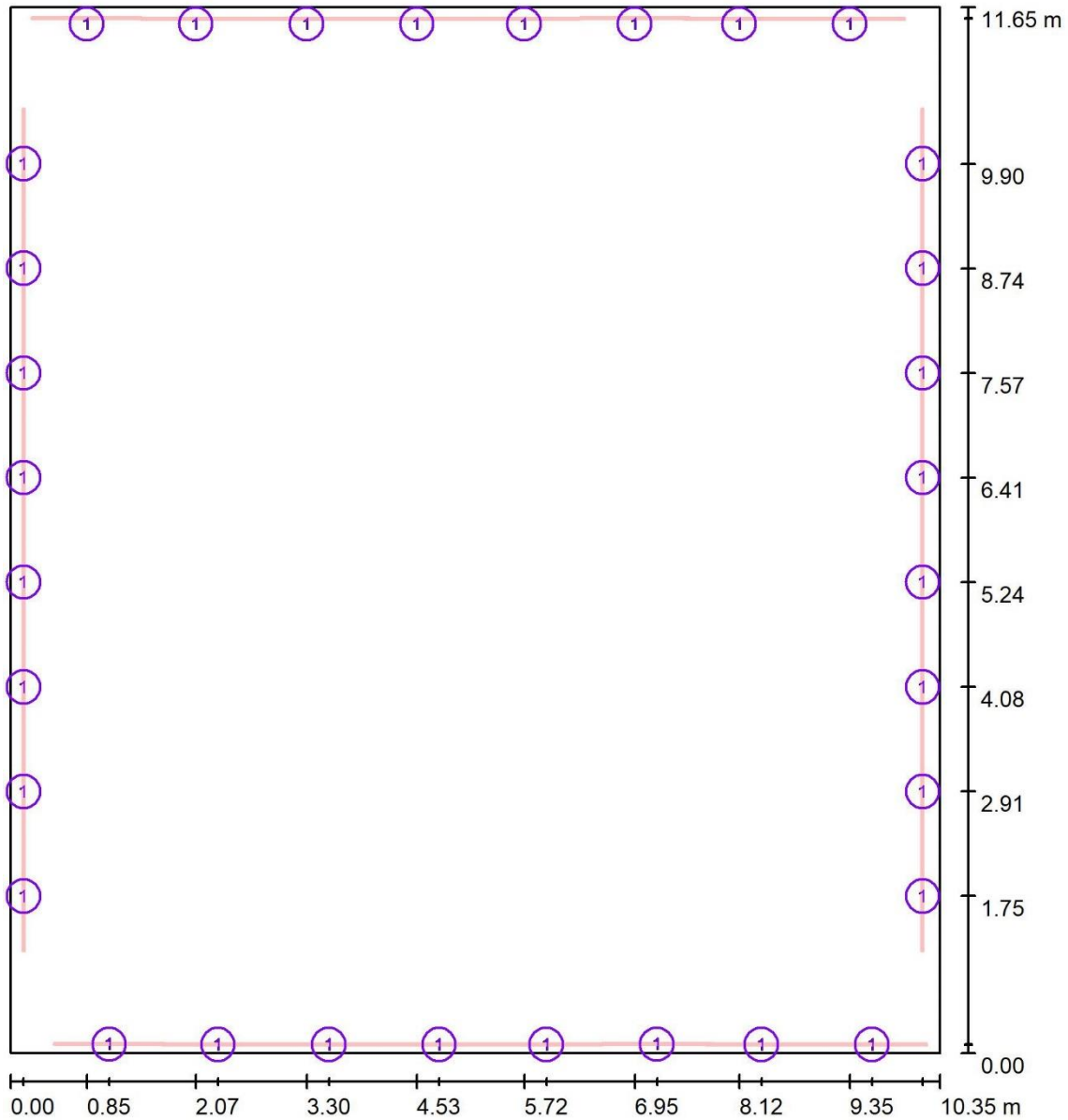
Potenza allacciata specifica:  $3.98 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $120.58 \text{ m}^2$ )

## SALA CARTE NAUTICHE / Planimetria



Scala 1 : 79

**SALA CARTE NAUTICHE / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 79

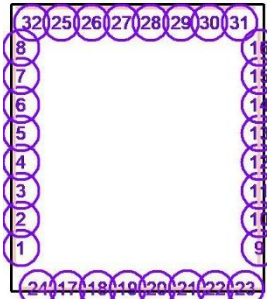
**iv. Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	32	Fosnova srl Micro Liset HO 36 6500 - 1225 CLD S+L Micro Liset HO - 6500K - CRI
80		



**SALA CARTE NAUTICHE / Lampade (lista coordinate)**

**Fosnova srl Micro Liset HO 36 6500 - 1225 CLD S+L Micro Liset HO - 6500K - CRI 80**  
 1237 lm, 15.0 W, 1 x 1 x Hawaii/6500/36 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.147	1.748	2.500	0.0	0.0	180.0
2	0.147	2.913	2.500	0.0	0.0	180.0
3	0.147	4.078	2.500	0.0	0.0	180.0
4	0.147	5.243	2.500	0.0	0.0	180.0
5	0.147	6.408	2.500	0.0	0.0	180.0
6	0.147	7.573	2.500	0.0	0.0	180.0
7	0.147	8.738	2.500	0.0	0.0	180.0
8	0.147	9.903	2.500	0.0	0.0	180.0
9	10.158	1.748	2.500	0.0	0.0	180.0
10	10.158	2.913	2.500	0.0	0.0	180.0
11	10.158	4.078	2.500	0.0	0.0	180.0
12	10.158	5.243	2.500	0.0	0.0	180.0
13	10.158	6.408	2.500	0.0	0.0	180.0
14	10.158	7.573	2.500	0.0	0.0	180.0
15	10.158	8.738	2.500	0.0	0.0	180.0
16	10.158	9.903	2.500	0.0	0.0	180.0
17	2.313	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
18	3.547	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
19	4.774	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
20	5.969	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
21	7.200	0.100	2.500	0.0	0.0	90.0
22	8.365	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
23	9.595	0.095	2.500	0.0	0.0	90.0
24	1.100	0.100	2.500	0.0	0.0	90.0
25	2.065	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0
26	3.300	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0
27	4.526	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0

28	5.721	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0
----	-------	--------	-------	-----	-----	------

**SALA CARTE NAUTICHE / Lampade (lista coordinate)**

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	6.953	11.523	2.500	0.0	0.0	90.0
30	8.117	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0
31	9.347	11.518	2.500	0.0	0.0	90.0
32	0.853	11.523	2.500	0.0	0.0	90.0

**SALA CARTE NAUTICHE / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 39569 lm Potenza totale: 480.0 W Fattore di  
 manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

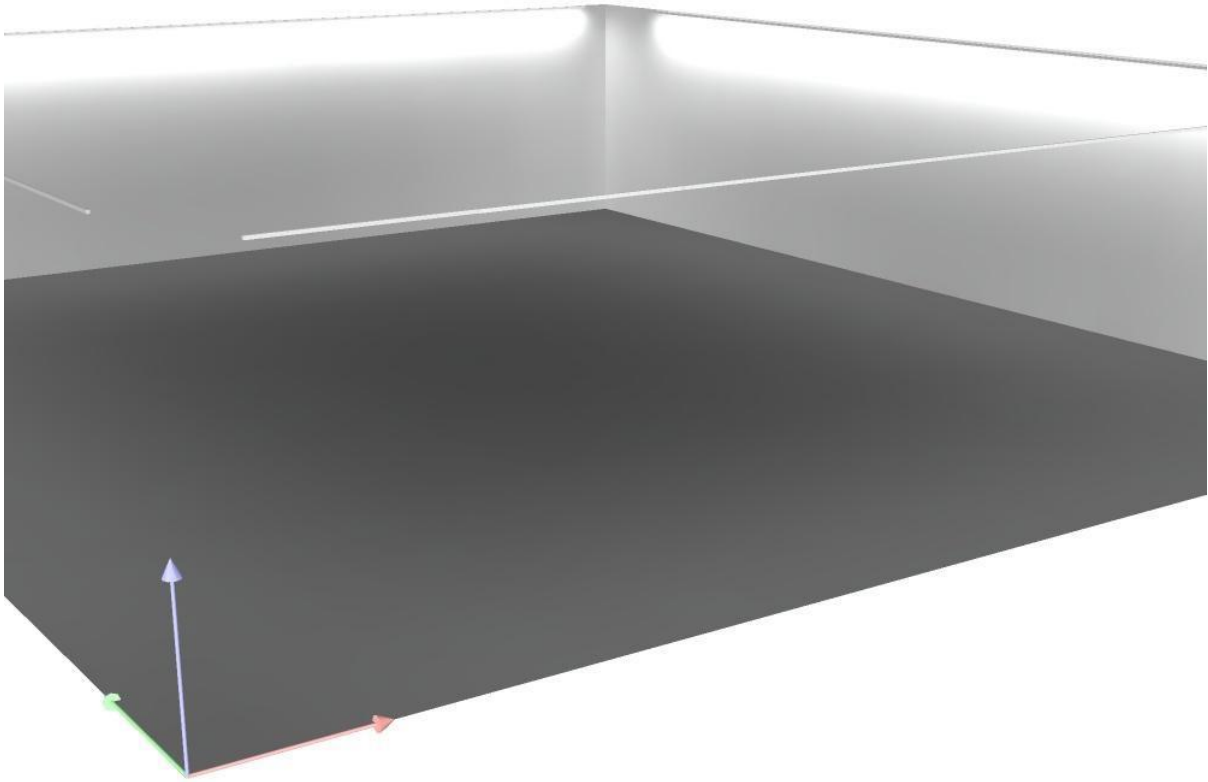
Superficie [cd/m <sup>2</sup> ]	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	133	63	195	/	/
Pavimento	121	60	181	20	12
Soffitto	0.68	64	65	70	14
Parete 1	162	61	224	50	36
Parete 2	148	61	209	50	33
Parete 3	159	61	220	50	35
Parete 4	149	61	210	50	33

Regolarità sulla superficie utile  $E_{\min} / E_m$ : 0.247 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.133 (1:8)

Potenza allacciata specifica:  $3.98 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 120.58 m<sup>2</sup>)

## sala carte nautiche / Rendering 3D



## **D - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA**

### **1. NORME DI RIFERIMENTO**

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Il D.P.R. n. 418 del 30/6/1995, "Regolamento concernente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche ed archivi", all'art. 6 prescrive:

- al comma 1. che gli impianti elettrici siano realizzati secondo le prescrizioni della legge 1 marzo 1968, n. 186 (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 23 marzo 1968 n. 77) e della legge 5 marzo 1990, n. 46 (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 12 marzo 1990 n. 59) e rispettive integrazioni e modificazioni, adesso sostituita con il DM 37 del 22 gennaio 2008.

- al comma 2. che nelle sale di lettura e negli ambienti, nei quali è prevista la presenza del pubblico siano installati sistemi di illuminazione di sicurezza per garantire l'illuminazione delle vie di esodo e la segnalazione delle uscite di sicurezza per il tempo necessario a consentire l'evacuazione di tutte le persone che si trovano nel complesso.

- al comma 3. che l'edificio sia protetto contro le scariche atmosferiche.

Il parere favorevole condizionato, ricevuto dal Comando dei VVF il 06/12/2016 protocollo n. U.0032791, prescrive che nei locali magazzini libri oggetto di deroga i livelli di illuminamento siano non inferiori a 15 lux.

La norma tecnica UNI EN 1838 stabilisce i requisiti dell'illuminazione di sicurezza alla regola dell'arte.

### **2 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

La presente relazione ha lo scopo di evidenziare i requisiti costruttivi e prestazionali dell'impianto, dimensionato secondo le esigenze e le rispondenze alle normative vigenti.

Lo scopo di tale illuminazione è di assicurare l'evacuazione delle persone e va realizzata lungo le vie di esodo (ingressi, atri, corridoi, scale, ecc.) e nei luoghi sicuri dove queste terminano.

La segnaletica luminosa deve garantire una adeguata informazione sui percorsi delle vie di esodo e sul posizionamento dei presidi antincendio.

La segnaletica è comprensibile internazionalmente e in caso di pericolo indica la via di fuga verso l'esterno, unita a un impianto d'illuminazione indipendente dalla rete, contribuisce alla sicurezza. La corrente può mancare in qualsiasi momento, per esempio a causa di forti temporali, di un incendio, di lavori in corso o di sovraccarico della rete.

### **3 - DOCUMENTAZIONE**

La documentazione di progetto è costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i disegni di lay-out dell'impianto con l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione, ed i dati tecnici dell'impianto.

La ditta installatrice rilascerà al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto e dei suoi componenti secondo il progetto e la relazione tecnica, copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi relativi all'impianto come realizzato, ed il manuale di uso e manutenzione dello stesso.

### **4 – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NEGLI UFFICI**

Negli uffici è sufficiente un segnale retroilluminato di uscita di sicurezza sulla porta, per consentire ai presenti di imboccare la via di esodo ed evitare che nel contempo l'area piombi nel buio.

#### **4 - ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NELLA SALA DI LETTURA E DI CONSULTAZIONE**

Nelle sale di lettura e negli ambienti, nei quali è prevista la presenza del pubblico deve essere installato un sistema di illuminazione di sicurezza per garantire l'illuminazione delle vie di esodo e la segnalazione delle uscite di sicurezza per il tempo necessario a consentire l'evacuazione di tutte le persone che si trovano nel complesso.

In tali ambienti, l'impianto di illuminazione di sicurezza non è oggetto del presente progetto in quanto realizzato dalla sovrintendenza ai beni culturali.

#### **5 - ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NEI LABORATORI, AULA CONFERENZE**

Nei Laboratori/uffici del CED e di restauro, verrà predisposta l'installazione di lampade di sicurezza sia sulla porta di uscita sia sui posti di lavoro a rischio specifico.

Nell'Aula convegno è previsto, oltre all'illuminazione di sicurezza nelle porte di uscita, anche all'interno degli ambienti atte a favorire lo sfollamento.

#### **6 - ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NEI MAGAZZINI LIBRARI**

Nei magazzini librari, oggetto di deroga (torre libraria, magazzini periodici, sala antiqua), si dovrà garantire un illuminamento di almeno 15 lux.

La presente relazione si riferisce all'impianto di luci di sicurezza oggetto dell'incarico affidato alla ditta Elettronica impianti di G. Garfalo, riguardante il potenziamento dei depositi della torre libraria. Dovranno essere potenziati gli altri magazzini librari oggetto di deroga: magazzini periodici e sala antiqua.

#### **7 - TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

Pertanto va garantito un idoneo impianto di illuminazione di sicurezza per le uscite di sicurezza e vie di esodo con lampade autonome con apposita segnaletica di sicurezza "USCITA DI SICUREZZA" ed indicatori di direzione.

Potranno essere utilizzati a tale scopo corpi illuminanti autonomi con batterie incorporate con una autonomia di almeno 1h. Inoltre tali corpi illuminanti devono essere corredati di apposita segnalazione della direzione di uscita.

La loro posizione è indicata in pianta vedi planimetrico allegato.

Nell'intervento si dovrà verificare la conformità dell'attuale sistema di luci di sicurezza attuando le misure di sicurezza previste.

Per i depositi il potenziamento dell'impianto di illuminazione potrà essere realizzato con l'aggiunta di nuove lampade di sicurezza sulle dorsali esistenti. Tale impianto potrà essere inteso, come indicato dal DM 37/08, come manutenzione straordinaria.

L'illuminazione di sicurezza prevista dal presente progetto considera tre tipologie :

- illuminazione di SICUREZZA PER L'ESODO;
- illuminazione ANTIPANICO DI AREE ESTESE;
- illuminazione di AREE AD ALTO RISCHIO

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo è destinata a consentire alle persone un esodo sicuro mediante la corretta identificazione dei percorsi d'uscita e delle uscite, dei potenziali pericoli lungo i percorsi, dei dispositivi di sicurezza, di pronto soccorso e antincendio.

L'illuminazione antipanico di aree estese è destinata ad evitare l'insorgere del panico ed a consentire alle persone di raggiungere un luogo da cui sia possibile identificare una via d'esodo, cioè: aree dove sono posizionati i posti di lettura, di consultazione e i posti di lavoro del personale.

L'illuminazione di aree ad alto rischio è destinata alla sicurezza delle persone coinvolte in lavorazioni

o situazioni potenzialmente pericolose ed a permettere l'esecuzione di corrette procedure d'arresto delle attività pericolose, come i magazzini librari.

#### Collocazione degli apparecchi

La norma UNI 1838 indica una serie di criteri a cui il progettista e/o l'installatore devono tenere conto nella scelta del posizionamento degli apparecchi di illuminazione.

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere installati :

- nelle uscite di sicurezza;
- nelle rampe di scale: vicino (meno di 2 m in senso orizzontale) alle scale ed in modo che ogni rampa sia illuminata direttamente;
- nei cambi di livello: vicino (meno di 2 m in senso orizzontale) ad ogni cambio di livello gradini, rampe, ecc.);
- nel cambio di direzione: in corrispondenza;
- all'esterno delle uscite di sicurezza, vicino ed immediatamente all'esterno dell'uscita che immette in un luogo sicuro;
- nei presidi antincendio e di pronto soccorso (estintori, pulsanti allarme incendi, idranti, armadi degli accessori per la lotta antincendio, cassetta di pronto soccorso): vicino a meno di 2 m in senso orizzontale;
- nei corridoi tra le scaffalature dei magazzini librari.

#### Ubicazione degli apparecchi

La norma UNI 1838 prevede che gli apparecchi illuminanti vanno posti a non meno di 2 metri di altezza e preferibilmente a parete poiché, se installati a soffitto o a ridosso del soffitto, può essere ridotta rapidamente la visibilità dal fumo in caso di incendio. E' opportuno che il flusso luminoso sia diretto dall'alto verso il piano di calpestio.

#### Prestazioni degli apparecchi di illuminazione

Gli aspetti prestazionali degli apparecchi di illuminazione di emergenza sono indicati nella norma CEI 2-22; UNI 1838 e Regola Tecnica Antincendio (D.P.R. n. 418 del 30/6/1995 e DM 10/3/98)

In particolare gli apparecchi possono servire ad illuminare per percorrere in sicurezza le vie di esodo ed a segnalare per individuare immediatamente i percorsi e le uscite di sicurezza



Figura 1 – illuminare



Figura 2 – Segnalare

Le prestazioni per gli apparecchi destinati ad illuminare devono essere valutati in Lumen, mentre per quelli destinati a segnalare devono essere valutati in visibilità in metri.

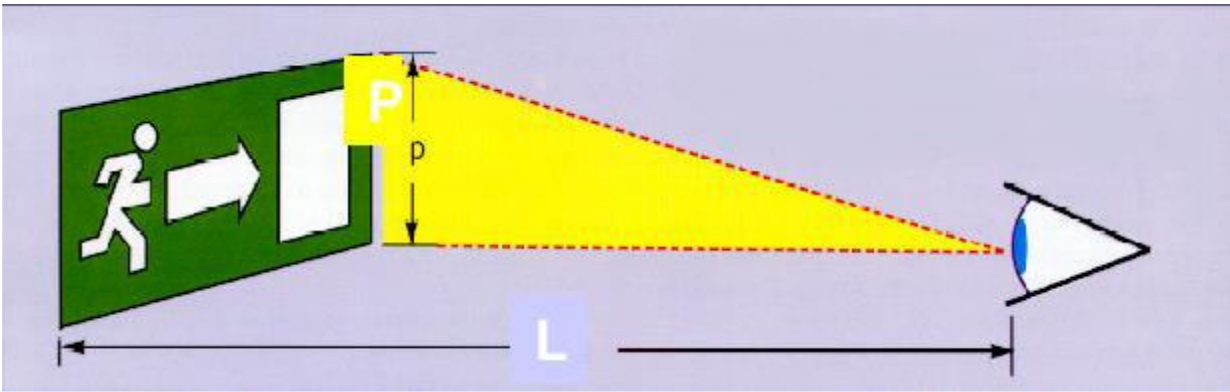
Per gli apparecchi per illuminare la norma UNI 1838 indica i livelli minimi di illuminamento in Lux = Lumen / Mq

In cui i Lumen sono in funzione della Potenza del tubo fluorescente e dell'Energia della batteria.

Lumen f (P<sub>tubo</sub>, E<sub>batteria</sub>)

Per gli apparecchi per segnalare la norma UNI 1838 indica la distanza massima di visibilità, espressa da  $L = P S$ ,





dove,

$P$  è l'altezza del segnale;

$L$  è la distanza massima di visibilità

$S$  è il coefficiente, che vale 100 per segnali illuminati esternamente e 200 per segnali illuminati internamente

Un esempio di calcolo:

*Apparecchio di segnalazione* ( $S = 200$ )

$P = 12 \text{ cm}$        $L = 24 \text{ m}$

*Cartello* ( $S = 100$ )

$P = 12 \text{ cm}$        $L = 12 \text{ m}$

LiveLuce - 7 febbraio 2007 - Area Tecnica  
ASSIL

## 8 – VERIFICHE PERIODICHE DEGLI APPARECCHI ED IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Le verifiche periodiche sono previste dai seguenti riferimenti legislativi:

- dal D.Lgs. 81/2008 “Ambienti di Lavoro”
- dalla norma CEI 64-8

Per gli aspetti tecnici relativamente alla verifica delle apparecchiature tramite test periodici; manutenzione periodica per l'efficienza delle apparecchiature e la registrazione periodica dei controlli e della manutenzione (registro):

- alla norma UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza”
- alla norma EN 50172 “Emergency escape lighting systems”
- alla norma UNI 11222 “Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici”

Le verifiche periodiche, per gli apparecchi di illuminazione di sicurezza, riguardano il:

- Funzionamento in emergenza;
- Autonomia delle batterie;
- Flusso luminoso.

Le verifiche periodiche, per gli apparecchi di segnalazione di sicurezza, riguardano il:

- Funzionamento in emergenza;
- Autonomia delle batterie;

- Correttezza delle segnalazioni;
- Distanza di visibilità;
- Integrità del segnale.

L'accensione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire in modo automatico al mancare dell'alimentazione, la durata deve essere maggiore di un'ora, così da consentire lo sfollamento dei locali, inoltre, dovrà fornire un illuminamento medio ad un metro dal suolo, per tutti gli ambienti, di almeno 5 lx in corrispondenza delle porte e delle scale e non inferiore a 2 lx nelle zone percorribili, mentre per i magazzini librari 15 lx.

I circuiti di tipo centralizzato, che alimentano l'illuminazione di sicurezza, devono essere suddivisi almeno su due linee distinte per ogni singolo locale. Le lampade d'emergenza possono essere collegate all'alimentazione di sicurezza centralizzata oppure ad una sorgente autonoma incorporata nei singoli apparecchi.

## E - IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Attualmente la struttura è dotata di un impianto di riscaldamento a piastra radiante, mai entrato in funzione in quanto non risulta installata la centrale termica, e di una UTA posta su un soppalco realizzato al piano primo.

L'ipotesi progettuale prevede di intervenire nel seguente modo:

### 1 – PRIMO PIANO

Si prevede di realizzare un impianto di climatizzazione attraverso una unità di recupero calore con trattamento aria accoppiata ad una pompa di calore ad espansione diretta VRF.

L'UTA avrà le seguenti caratteristiche.

PORTATA ARIA MANDATA [m <sup>3</sup> /h]	15.000
PORTATA ARIA RIPRESA [m <sup>3</sup> /h]	15.000

**SEZIONE VENTILANTE di ripresa** (Portata aria di 15.000 [m<sup>3</sup>/h]) ; Pressione statica utile 300 [Pa]. Ventilatori PLUG FAN. Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 – CLASSE F, con classe di efficienza almeno IE2. Il motore sarà di primaria marca adatto al funzionamento con inverter.

**RECUPERATORE DI CALORE ROTATIVO** con portata aria di esterna di 4.000 m<sup>3</sup>/h e **portata di aria di espulsione di 15.000 m<sup>3</sup>/h.**, dotato di serrande di ricircolo e espulsione per portata d'aria di 15.000 m<sup>3</sup>/h e serranda di presa d'aria esterna di 4.000 m<sup>3</sup>/h.

Il recuperatore sarà protetto dalle impurità dell'aria da un filtro a tasche rigide F7 .

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtro sintetico classe di efficienza G4

**BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO** a 6 ranghi costruita con tubi in rame ed alette in alluminio a pacco, con geometria P60/1835x1620 mm e passo alette 2,5 mm.

Portata	15.000 m <sup>3</sup> /h
Potenza totale	> 85 kW
Numero ranghi	6
Numero circuiti	27
Velocità sul pacco	1,4 m/s
Temperatura IN / OUT aria	26 / 13 °C
Umidità IN / OUT aria	50 / 98 %
Temperatura IN / OUT acqua	7.0 / 12.00 °C
Portata acqua	> 15.0000 l/h
Perdite di carico lato acqua	< 17 kPa

**BATTERIA DI RISCALDAMENTO** a 2 ranghi costruita con tubi in rame ed alette in alluminio a pacco, con geometria P3012/1835x1620 mm e passo alette 2,5 mm.

Portata	15.000 m <sup>3</sup> /h
Potenza totale	> 70 kW
Numero ranghi	2
Numero circuiti	27
Velocità sul pacco	1,4 m/s
Temperatura IN / OUT aria	19 / 34 °C
Umidità IN / OUT aria	50 / 21 %
Temperatura IN / OUT acqua	45 / 40 °C
Portata acqua	> 12.500 l/h

Perdite di carico lato acqua < 20 kPa

**SEZIONE VENTILANTE di mandata** (Portata aria di 15.000 [m<sup>3</sup>/h] ; Pressione statica utile 300 [Pa] ). Sarà del tipo PLUG FAN. Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 / CLASSE F con classe di efficienza almeno IE2 . Il motore sarà di primaria marca adatto al funzionamento con inverter.

L'UTA sarà collegata ad una condotta antimicrobica realizzata con pannelli sandwich in schiuma rigida di poliuretano espanso ad alta densità alla quale si connettono le griglie di mandata e le griglie di ripresa.

## 2 – PIANO TERRA

Si prevede di realizzare un impianto di climatizzazione attraverso una unità di recupero calore con trattamento aria accoppiata ad una pompa di calore ad espansione diretta VRF.

L'UTA avrà le seguenti caratteristiche.

PORTATA ARIA MANDATA [m <sup>3</sup> /h]	10.000
PORTATA ARIA RIPRESA [m <sup>3</sup> /h]	10.000

**SEZIONE VENTILANTE di ripresa** (Portata aria di 10.000 [m<sup>3</sup>/h] ) ; Pressione statica utile 300 [Pa]. Ventilatori PLUG FAN. Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 – CLASSE F, con classe di efficienza almeno IE2. Il motore sarà di primaria marca adatto al funzionamento con inverter.

**RECUPERATORE DI CALORE ROTATIVO** con portata aria di esterna di 4.000 m<sup>3</sup>/h e portata di aria di espulsione di 10.000 m<sup>3</sup>/h., dotato di serrande di ricircolo e espulsione per portata d'aria di 10.000 m<sup>3</sup>/h e serranda di presa d'aria esterna di 4.000 m<sup>3</sup>/h.

Il recuperatore sarà protetto dalle impurità dell'aria da un filtro a tasche rigide F7 .

SEZIONE FILTRANTE costituita da filtro sintetico classe di efficienza G4

**BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO** a 8 ranghi costruita con tubi in rame ed alette in alluminio a pacco, con geometria P60/1170x1080 mm e passo alette 2,5 mm.

Portata	15.000 m <sup>3</sup> /h
Potenza totale	> 85 kW
Numero ranghi	8
Numero circuiti	18
Velocità sul pacco	1,4 m/s
Temperatura IN / OUT aria	26 / 12 °C
Umidità IN / OUT aria	51 / 99 %
Temperatura IN / OUT acqua	7.0 / 12.00 °C
Portata acqua	> 11.0000 l/h
Perdite di carico lato acqua	< 15 kPa

**BATTERIA DI RISCALDAMENTO** a 3 ranghi costruita con tubi in rame ed alette in alluminio a pacco, con geometria P3012/1170x1080 mm e passo alette 2,5 mm.

Portata	10.000 m <sup>3</sup> /h
Potenza totale	> 70 kW
Numero ranghi	2
Numero circuiti	27

Velocità sul pacco	1,4 m/s
Temperatura IN / OUT aria	18 / 34 °C
Umidità IN / OUT aria	51 / 20 %
Temperatura IN / OUT acqua	45 / 40 °C
Portata acqua	> 9.000 l/h
Perdite di carico lato acqua	< 20 kPa

**SEZIONE VENTILANTE di mandata** (Portata aria di 10.000 [m<sup>3</sup>/h] ; Pressione statica utile 300 [Pa] ). Sarà del tipo PLUG FAN. Il motore, direttamente accoppiato al ventilatore, con classe di protezione ed isolamento IP55 / CLASSE F con classe di efficienza almeno IE2 . Il motore sarà di primaria marca adatto al funzionamento con inverter.

L'UTA sarà collegata ad una condotta antimicrobica realizzata con pannelli sandwich in schiuma rigida di poliuretano espanso ad alta densità alla quale si connettono le griglie di mandata e ripresa.

### 3 – POMPA DI CALORE

L'impianto è completato da una unità a pompa di calore ad espansione diretta VRF condensata ad aria a portata variabile, con configurazione a 4 tubi, dotata di quattro compressori Scroll e quattro ventilatori elicoidali, con 2 elettropompe disposte in parallelo a bordo, che alimenta le UTA di piano terra e primo piano.

Le caratteristiche della pompa di calore sono:

- Capacità in raffreddamento nominale:	> 180,0 kW
- Capacità in riscaldamento nominale:	> 210,0 kW
- Potenza assorbita in raffreddamento nominale:	< 65,0 kW
- Potenza assorbita in riscaldamento nominale:	< 60,0 kW
- EER	> 2,5
- COP	> 3,0

La pompa di calore alimenta le batterie di riscaldamento/raffrescamento delle UTA di primo e secondo piano.

L'impianto è completato da un sistema di regolazione e controllo con utilizzo di BACnet / IP e moduWeb Vision che permette di concentrare tutti i dati di tutte le stazioni collegate dotate di protocollo di comunicazione Bacnet /IP.

### 4 - NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

L'impianto di climatizzazione da realizzare deve garantire il condizionamento estivo ed invernale degli ambienti. L'impianto sarà di tipo modulare ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile o flusso di refrigerante variabile a pompa di calore ad alta efficienza;

Le norme da rispettare per la realizzazione dell'impianto vengono di seguito richiamate:

- D.P.R 27/04/1955 n° 547
- Dlgs 192/2005 n°.192
- DCPM 01/03/1991 “ limiti massimi di esposizione al rumore degli ambienti abitativi ed ambienti esterni”
- D.P.R. 26/08/1993 n° 412

- Regolamento edilizio comunale e norme comunali di igiene
  - Norme UNI di attuazione della legge 10/91 e D.P.R. 26/08/93 n°412
  - D.M. 12.12.1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni e relative circolari di integrazione e chiarimenti;”
  - Norme UNI EN 1057 “rame e leghe di rame. Tubazioni rotonde di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”
  - Norme idrico-sanitarie italiane compilate dall’Assital;
  - Norma UNI 7443/75+F.A. 178 “tubi in PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico installate nei fabbricati. Tipi, dimensioni e caratteristiche”
  - Norma UNI 7448/75 “tubi in PVC rigido(non plastificato) per condotte di scarico-Metodi di prova
  - Norma UNI 7444/75 “raccordi in PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova
  - Tabelle di unificazione elettrotecnica UNEL
  - Legge 01/03/1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali e impianti elettrici ed elettronici”
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)
- CEI 0-2 “Documentazione di progetto degli impianti elettrici”
  - CEI 20-19/20/22 “cavi isolati in gomma o polivinilcloruro con tensione non superiore a 450/750 V-non propaganti incendio”
  - CEI 23-14 “tubi protettivi rigidi in PVC e accessori;
  - CEI 23-31 “canale metallici e loro accessori ad uso portatavi e porta apparecchi”
  - CEI 64-2 “Impianti elettrici nei locali con pericoli di esplosione”
  - CEI 64-4 “Impianti elettrici nei locali con pericoli di esplosione
  - CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori fino a 1000 V in c.a. e 1500V ic.c.