



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**

UFFICIO STUDI E PROGETTI

R03.a

RELAZIONE DI CALCOLO LINEE ELETTRICHE

PROGETTO ESECUTIVO

**COMPENSORIO CASTROGIOVANNI – ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12
MARINA SUD**

**CAPITOLO
7120/21 SMM**

**Codice Esigenza
177820**

**Codice ID
4874**

C.U.P.	Z	3	A	3	6	C	A	2	7
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**IMPORTO CAPITOLATO Euro 935.854,50 (LAVORI + SICUREZZA) (IVA AL 22%
INCLUSA)**

Durata dei Lavori Giorni: 180 (centottanta)

Taranto, 08/01/2024

IL PROGETTISTA

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI
PROFESSIONISTI**

**Ing. Nicola Leone – Sidel Ingegneria S.r.l.
Via Isonzo 13
40005 Villanova di Castenaso (BO)**

IL CAPO UFFICIO STUDI E PROGETTI

C.C. (INFR) Domenico Egidio MAGGI

**IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL
CONTRATTO**

S.T.V. (INFR) Giuseppe MANCUSO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

C.V. (INFR) Teodoro NICOLAZZO

Seriale Certificato:
160556000651199635108802172274978990132

Valido dal 16/02/2021 al
16/02/2024

ArubaPEC S.p.A. NG CA 3



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**

UFFICIO STUDI E PROGETTI

R03.a

RELAZIONE DI CALCOLO LINEE ELETTRICHE

PROGETTO ESECUTIVO

**COMPENSORIO CASTROGIOVANNI – ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12
MARINA SUD**

**CAPITOLO
7120/21 SMM**

**Codice Esigenza
177820**

**Codice ID
4874**

Il presente elaborato è costituito da pagine n. 69 (sessantanove) compresa la presente e il frontespizio

IL PROGETTISTA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

Ing. Nicola Leone – Sidel Ingegneria S.r.l.

Via Isonzo 13

40005 Villanova di Castenaso (BO)



R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

Sommario

1.	Oggetto della relazione tecnica di progetto.....	2
2.	Descrizione dell’opera	3
3.	Normativa degli impianti	3
4.	Classificazione del sistema	6
5.	Misure di protezione contro i contatti diretti	6
6.	Misure di protezione contro i contatti indiretti	7
7.	Protezione contro le sovracorrenti	12
8.	Sezionamento	13
9.	Circuiti elettrici	14
10.	Quadri elettrici	15
11.	Tubi protettivi, canalizzazioni e conduttori	15
12.	Prese e utenze forza motrice, apparecchi di comando luce.....	17
13.	Prescrizioni particolari per i locali bagni e docce.....	18
14.	Impianto citofonico e apriporta.....	19
15.	Impianto LAN	19
16.	Impianto di illuminazione	19
16.1	Calcolo illuminotecnico.....	20
17.	Impianto di terra	21
17.1	Prescrizioni normative generali	21
17.2	Dimensionamento e caratteristiche costruttive.....	21
18.	Materiali di installazione.....	22
19.	Consegna elaborati	22
20.	Verifiche e certificazioni.....	23
21.	Verifiche periodiche	23
22.	Prescrizioni per il datore di lavoro	24
23.	Allegati	24
24.	Verifica Quadri Elettrici	25
25.	Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione	61

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

1. Oggetto della relazione tecnica di progetto

La presente relazione tecnica riguarda il rifacimento dell'intero impianto elettrico di forza motrice ed illuminazione, normale e di emergenza, e l'alimentazione della pompa di calore esterna sia per la climatizzazione e sia per la produzione di acqua calda sanitaria e delle unità interne ventilconvettori, da installarsi presso l'Edificio PG12 nel comprensorio Castrogiovanni, adibito ad uffici e officina. L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 37/08 (G.U. n° 61 del 12/03/2008).

Tale relazione contiene una descrizione dettagliata degli impianti elettrici ed evidenzia quanto indicato nei seguenti punti:

- Descrizione sommaria degli impianti elettrici;
- Dati di progetto;
- Dati del sistema di distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica (tensione di alimentazione, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto);
- Descrizione dei carichi elettrici;
- Norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti;
- Caratteristiche generali degli impianti elettrici (condizioni di sicurezza, possibilità per futuri ampliamenti, ecc.);
- Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti come l'interruzione automatica dell'alimentazione;
- Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti, quali involucri e interruttori differenziali;
- Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici;
- Altre eventuali informazioni.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

2. Descrizione dell'opera

La distribuzione dell'energia elettrica del comprensorio Castrogiovanni è del tipo radiale.

Il quadro elettrico generale Q. GEN. dell'edificio PG12 sarà collegato alla dorsale proveniente dalla cabina MT/BT, alimenterà tutte le utenze facenti capo allo stesso edificio insieme al sottoquadro officina Q. OFF., per le sole utenze dell'officina.

Alla presente relazione tecnica vengono allegati i documenti di progetto di seguito elencati:

- Schemi unifilari dei quadri elettrici;
- Tavole grafiche impianto di di forza motrice ed illuminazione e speciali.

3. Normativa degli impianti

Osservanza delle norme CEI

In osservanza a quanto previsto dalle Legge 01 marzo 1968 - N° 168, pubblicata sulla G.U. N° 77 del 23 marzo 1968, che dice:

“Art. 1 - Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte”;

“Art. 2 - I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte”, tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in perfetto accordo con la Legge sopracitata.

In particolare gli impianti, a seconda del tipo d'uso e destinazione, dovranno essere conformi alle seguenti norme, con relative varianti, appendici ed errata corrige, se applicabili:

- CEI 64-8 (fasc. 4131-37) “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- Norma CEI 17-5 “Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1200 V”;
- Norme CEI 70-1 "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)", fascicolo 1915 E, seconda edizione (1992);
- Norme CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione - Parte 1a: Prescrizioni generali e prove", fascicolo 1348, terza edizione (1990) e successive varianti ed ampliamenti;

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

- Norme CEI 12-15 "Impianti centralizzati d'antenna", fascicolo 432, prima edizione (1977) e successive varianti;
- Norme CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)", fascicolo 2463E, terza edizione (1995) e successive varianti;
- Norme CEI 17-13/3 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)", fascicolo 1926, prima edizione (1992) e successive varianti;
- Norme CEI 17-11/1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali", fascicolo 1003, ottava edizione (1987) e successive varianti;
- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo" fascicolo 1890, seconda edizione (1992) e successive varianti;
- Tabelle UNEL relative a "Cavi per energia con conduttori di rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4":
 - N. 35011-87 "Cavi per energia e segnalamento - Sigle di designazione";
 - N. 35023-7 "Cadute di tensione";
 - N. 35025-80 "Tensioni nominali U_0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli di designazione in sostituzione dei gradi di isolamento";
 - N. 35026-82 "Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";
 - N. 35027-82 "Portate di corrente in regime permanente - Generalità";
- Norme CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria", fascicolo 3516 del giugno 1997.

Osservanza di leggi decreti e regolamenti

Oltre ad essere rispondenti alle norme CEI, gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali:

- Legge 01 marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione delle Direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
- D.M. N° 236 del 23-06-1989 "Prescrizioni per il superamento delle barriere architettoniche";

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

- D.M. DEL 22-04-92 “Soggetti abilitati alle verifiche in materia di sicurezza degli impianti”;
- D.lgs. 626 del 25-11-96 “Attuazione direttiva CEE 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione e successive modificazioni”;
- D.lgs. 31/07/97 n.277 "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 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” (Gazzetta Ufficiale 61 del 12 marzo 2008);
- Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, A.S.L., U.T.O.V./INAIL (ex ISPESL).

Ulteriori prescrizioni tecniche

I dispositivi di manovra e di protezione sono evidenziati con scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione senza che ci sia la possibilità di confusione che generi pericolo.

Si precisa che l'impresa esecutrice dei lavori ha l'obbligo di osservare anche le normative, Leggi e disposizioni non espressamente citate, ma che dovranno essere considerate nell'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature nonché nella loro posa in opera, anche durante il corso dei lavori.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

4. Classificazione del sistema

L'impianto elettrico in esame è alimentato da un sistema di distribuzione di tipo TN-S. In questo tipo di sistema di alimentazione il neutro è connesso direttamente a terra e le masse dell'impianto utente sono connesse allo stesso impianto di terra del neutro.

Inoltre essendo $50 < V_n < 1000$ V questo sistema è classificato dalle norme di tipo TN di 1° categoria; tutte le caratteristiche tecniche degli impianti sono così riassumibili:

- | | |
|--|-----------------|
| • Fornitura trifase | da cabina MT/BT |
| • Sistema di distribuzione | TN-S |
| • Corrente di corto circuito sul quadro generale in cabina | < 35 kA |
| • Frequenza | 50Hz |
| • Tensione tra fase e neutro, fase e terra | 230V |

Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurata dall'interruttore generale al punto più lontano, quando sia inserito il carico nominale non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti.

La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà mai essere superiore a quella consentita dalle tabelle CEI UNEL 35024/1 relative tenendo conto delle modalità di posa e di un coefficiente di contemporaneità per le potenze installate.

5. Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è realizzata secondo quanto riportato nella sezione 412 delle norme CEI 64-8. La misura di protezione adottata nell'impianto elettrico da realizzare è di tipo totale, ed è attuata mediante:

- isolamento delle parti attive (articolo 412.1 CEI 64-8/4) per i conduttori elettrici;
- mediante involucri e barriere (articolo 412.2 CEI 64-8/4) per i quadri e le altre apparecchiature elettriche.

Il grado di protezione elettrico, degli involucri e/o barriere utilizzati è in generale minimo IPXXB; IPXXD per le superfici superiori orizzontali degli involucri. In aggiunta ai provvedimenti essenziali

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

per la protezione contro i contatti diretti, è stata prevista l'installazione di dispositivi di protezione addizionale, costituiti da interruttori differenziali con corrente differenziale $I_{\Delta n}=0,03A$ (articolo 412.5 CEI 64-8/4).

La protezione per sovraccarichi e per correnti di corto-circuito è realizzata per tutti gli impianti con interruttori onnipolari magnetotermici (devono aprire contemporaneamente oltre le fasi anche il neutro).

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal fine riportano il marchio di qualità CE, cosa che ne assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme. Inoltre come mezzo supplementare tutti i circuiti e gli apparecchi utilizzati sono protetti da interruttore differenziale.

Tutte le parti attive non isolate dei circuiti sia del sistema di II categoria che di quello di I categoria presenti sono protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IP2X.

6. Misure di protezione contro i contatti indiretti

Per la protezione contro i contatti indiretti negli impianti elettrici in oggetto, vale quanto segue.

- l'impianto è di tipo TN;
- la protezione è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione con utilizzo di interruttori differenziali; per alcune parti di impianto si potrà realizzare la protezione mediante impiego di componenti di classe II (CEI 64-8/4, articolo 413.2).

Un guasto a terra in un sistema TN dà origine al circuito di guasto rappresentato nella fig. 1.

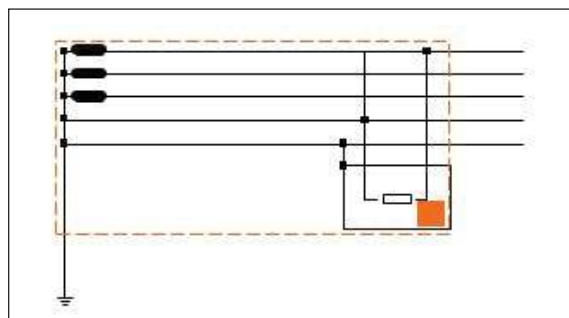


Fig. 1

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

Come mostrato in figura 1, la via di richiusura della corrente non coinvolge il terreno ma è costituita essenzialmente dal conduttore di protezione (PE). Per realizzare una corretta protezione contro i contatti indiretti in un sistema TN tramite la disconnessione automatica del circuito in accordo alla norma CEI 64-8/4, è necessario rispettare la seguente relazione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo sino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il guasto e la sorgente (in Ohm);
- I_a è la corrente d'intervento in ampere del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 1 (in funzione della tensione nominale U) per i circuiti terminali con correnti
- non superiori a 32A oppure entro 5 secondi per i circuiti di distribuzione e per i circuiti terminali con correnti superiori a 32A; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente nominale di intervento;
- U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

Sistema	50V<U ₀ ≤120V s		130V<U ₀ ≤230V s		230V<U ₀ ≤400V s		U ₀ >400V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0.8	Nota 1	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1

Tabella 1: Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

NOTA 1: Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2: Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tabella 1.

NOTA 3: L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4: Quando la prescrizione citata sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale [tipicamente 5 $I_{\Delta n}$].

In pratica la norma distingue due tipi di circuiti:

- circuito terminale: è un circuito che alimenta generalmente apparecchi utilizzatori (ad esempio un aspiratore, un carroponete, ecc.);
- circuito di distribuzione: è un circuito che alimenta un quadro da cui partono i circuiti terminali.

La scelta del dispositivo automatico ai fini della protezione contro i guasti fase-PE ed i contatti indiretti è da effettuarsi coordinando opportunamente i tempi di intervento con il valore

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

dell'impedenza dell'anello di guasto. Nei sistemi TN un guasto franco fase-PE nel lato bassa tensione genera solitamente una corrente di entità simile a quella di un cortocircuito e la corrente di guasto che percorre il conduttore (o i conduttori) di fase e quello di protezione non interessa in alcun modo l'impianto di terra.

La relazione $Z_s \cdot I_a \leq U_0$ può essere scritta nel seguente modo:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_s} = I_{kLPE}$$

dove:

- I_{kLPE} è la corrente di guasto fase-PE. Si può quindi affermare che la protezione dai contatti indiretti è verificata se la corrente di intervento I_a del dispositivo di protezione (entro i tempi riportati nella tabella 1 o entro 5s) è inferiore alla corrente di guasto fase-PE I_{kLPE} che si ha in corrispondenza della massa da proteggere.

Nei sistemi TN sono utilizzabili i seguenti dispositivi per la protezione dai contatti indiretti:

- interruttori con sganciatori termomagnetici;
- interruttori con sganciatori elettronici;
- dispositivi differenziali (solo TN-S).

Protezione contro i contatti indiretti mediante sganciatori termomagnetici

Come precedentemente illustrato, nel sistema di distribuzione TN le correnti di guasto (verso massa) risultano essere abbastanza elevate a causa del basso valore dell'impedenza dell'anello di guasto, per cui la protezione contro i contatti indiretti può essere in molti casi assicurata da interruttori termomagnetici: basta verificare che la corrente di guasto che provoca l'intervento entro i tempi definiti dalla norma sia inferiore alla corrente di guasto.

Protezione contro i contatti indiretti mediante sganciatori elettronici

Per gli sganciatori elettronici si possono seguire le stesse indicazioni del caso precedente per ciò che riguarda le funzioni di protezione L (contro il sovraccarico), S (contro il cortocircuito ritardato) e I (cortocircuito istantaneo).

Naturalmente gli sganciatori elettronici permettono una regolazione accurata sia in termini di tempi di intervento sia in termini di soglia di corrente.

L'utilizzo di questi sganciatori trova applicazione in quegli impianti in cui le correnti di guasto fase-PE presentano un valore elevato interessando le protezioni di fase (L-S-I), tale impiego però

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

potrebbe comportare dei settaggi troppo bassi impattando negativamente sulla selettività per sovracorrenti (sovraccarico e cortocircuito).

Protezione contro i contatti indiretti mediante dispositivi differenziali

L'impiego degli interruttori differenziali migliora ulteriormente le condizioni di protezione; in particolare, quando il guasto non è franco o per un guasto alla fine di una linea molto lunga in cui è presente una notevole impedenza che limita la corrente di cortocircuito, questa può permanere per tempi sufficientemente lunghi con conseguenti innalzamenti di temperatura e conseguente pericolo di incendio.

Per capire quanto appena detto occorre comprendere il principio di funzionamento di un interruttore differenziale. Esso consiste essenzialmente nel rilevare la corrente di guasto a terra mediante un trasformatore toroidale che abbraccia tutti i conduttori attivi compreso il neutro, se distribuito.

In un sistema TN-S la corrente di guasto a terra si richiude attraverso il conduttore di protezione PE non interessando il toroide (figura 2); in questo caso la somma vettoriale delle correnti è diversa da zero e se superiore alla soglia impostata può fare intervenire il differenziale.

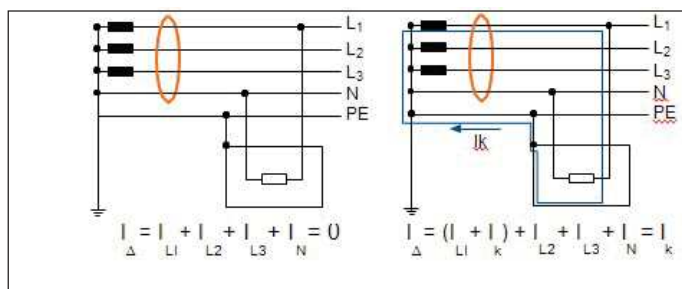


Fig. 2

In un sistema TN-C la corrente di guasto a terra si richiude attraverso il conduttore di protezione PEN ripassando all'interno del toroide (figura 3), in questo caso la somma vettoriale delle correnti è ancora uguale a zero per cui il differenziale non potrà intervenire.



R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

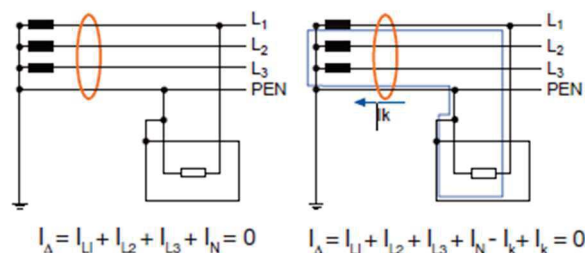


Fig. 3

D'altra parte, nello stesso sistema, se il conduttore di neutro non passasse attraverso il toroide, la presenza di un carico monofase (carico sbilanciato) sarebbe sufficiente a causare l'intervento non desiderato del differenziale, anche se il circuito non si trovasse in condizioni di guasto.

Riassumendo, nei sistemi TN la norma consente l'utilizzo di:

- dispositivi (sia differenziali, sia automatici contro le sovracorrenti) rispettando la relazione Z_s .
 $I_a \leq U_0$ entro i tempi della tabella 1 per i circuiti terminali con correnti inferiori a 32 A, o entro 5 s per i circuiti di distribuzione o per circuiti terminali con correnti nominali superiori a 32 A.

Se l'interruzione automatica non può essere ottenuta rispettando le condizioni precedentemente illustrate, è necessario realizzare un collegamento equipotenziale supplementare connesso a terra: tuttavia tale collegamento non dispensa dalla necessità di interrompere l'alimentazione per altre ragioni (es. contro l'incendio, contro le sollecitazioni termiche in componenti elettrici, ecc.).

Nei sistemi TN-C non è possibile sezionare il neutro e non è possibile utilizzare dispositivi differenziali o simili nella filosofia di funzionamento (funzione G contro i guasti a terra).

La protezione è pertanto attuata con il collegamento di tutte le parti metalliche, dei quadri elettrici, degli apparecchi utilizzatori, degli apparecchi di illuminazione, delle prese a spina e di ogni altra massa, al conduttore di protezione (PE) e con l'impiego di idonei interruttori differenziali posti a monte delle parti da proteggere.

Il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V (CEI 64-8).

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

Le protezioni sono coordinate in modo tale da soddisfare la condizione prescritta dalle norme CEI 64-8/4 al punto 413.1.3.3.

7. Protezione contro le sovracorrenti

La protezione contro le sovracorrenti è realizzata dagli interruttori posti sui quadri elettrico. Gli interruttori automatici sono in generale conformi alla edizione vigente della norma CEI 23-3. I dispositivi di cui sopra, posti a monte delle linee, proteggono le linee stesse sia dal sovraccarico che dal cortocircuito.

Sono stati adottati esclusivamente interruttori automatici capaci di interrompere le correnti di sovraccarico del circuito prima che queste possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. Tali dispositivi sono tali da non intervenire in caso di correnti di sovraccarico di tipo “funzionali” ossia previste nel normale funzionamento dell'impianto. Le relazioni fondamentali alla base del progetto di tali componenti sono:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

essendo:

- I_b la corrente di impiego del circuito a valle dell'interruttore;
- I_n la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z la portata effettiva del conduttore;
- I_f la corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore.

Per una linea terminale il valore della I_b è ricavabile dalla seguente relazione:

$$I_b = \frac{K_u * P_c}{c * V_n * \cos \varphi}$$

essendo:

- K_u il coeff. di utilizzazione;
- P_c la potenza attiva assorbita dal carico [kW];
- V_n la tensione nominale di alimentazione [V];
- c pari a 1 o $\sqrt{3}$ per sistemi monofase o trifase rispettivamente;

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

- $\cos \varphi$ il fattore di potenza del carico.

I suddetti interruttori, a protezione di ciascuna una linea alimentante una o più utenze, sono capaci di interrompere anche le correnti di corto circuito prima che queste diventino pericolose a causa dei loro effetti termici e meccanici sulle condutture e sulle connessioni.

Ai fini della scelta dei dispositivi di protezione si sono impostate quali più gravose condizioni di c.to circuito tra fase e neutro per linee monofase i valori di corrente max a inizio linea e min a fine linea.

I dispositivi di protezione adottati rispondono alle seguenti condizioni:

$$I_{cc \max} \leq P_i$$

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

essendo:

- P_i il potere di interruzione dell'interruttore;
- $I_{cc \max}$ il valore della corrente di corto circuito calcolato nel punto di installazione del dispositivo stesso assumendo per esso impedenza nulla;
- $I^2 \cdot t$ l'energia passante del dispositivo (approssimato al valore reale poiché si suppongono tempi maggiori di 0,1 s);
- $K^2 \cdot S^2$ il massimo valore di energia specifica sopportata dal cavo nell'ipotesi di funzionamento adiabatico. In particolare K è un coefficiente pari a 115 per cavi in rame isolati in PVC e pari a 143 per cavi in rame isolati in EPR;
- S la sezione del cavo.

8. Sezionamento

Le varie linee sono sezionabili (singolarmente o a gruppi) mediante gli interruttori di protezione (o altri dispositivi adatti), posti sui quadri elettrici, che risultano idonei a svolgere tale funzione. I circuiti sono chiaramente identificabili.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

9. Circuiti elettrici

Lo schema elettrico dei circuiti è di tipo radiale. Tutte le condutture sono protette all'origine sia dal sovraccarico che dal corto-circuito da interruttori aventi potere di interruzione adeguato.

La sezione dei cavi verrà scelta insieme alla corrente nominale I_n dell'interruttore di protezione, per soddisfare le relazioni scritte nel paragrafo precedente circa la protezione dal sovraccarico e dal corto circuito.

La portata effettiva I_z viene calcolata moltiplicando la portata del conduttore I_0 (a 30°C per posa in aria e 20°C per posa interrata) per un opportuno coefficiente di riduzione $K_{TOT} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4$, dove:

- K_1 = fattore di correzione per temperature ambiente diverse da 30°C (per posa in aria) e diverse da 20 °C (per posa interrata);
- K_2 = fattore di correzione per circuiti installati in fascio o strato (per posa in aria) e per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano (per posa interrata);
- K_3 = fattore di correzione per profondità di interramento diversa da 80 cm (per pose interrate);
- K_4 = fattore di correzione per resistività termica del terreno differenti dal valore di 1,5 Km/W.

Si è proceduto, quindi, al calcolo delle correnti di impiego e al dimensionamento delle condutture, tenendo conto delle caratteristiche dei cavi e le modalità di installazione degli stessi.

Di fondamentale importanza ai fini di un corretto dimensionamento delle linee elettriche è inoltre il rispetto dei limiti ammessi per la caduta di tensione percentuale massima considerando i vari tratti dell'impianto.

Per ciò che concerne il dimensionamento del P.E. si è tenuto conto di quanto segue:

$$\begin{array}{ll}
S_p = S & \text{se } S \leq 16 \text{ mmq} \\
S_p = 16 \text{ mmq} & \text{se } 16 \text{ mmq} \leq S \leq 35 \text{ mmq} \\
S_p = S/2 & \text{se } S > 35 \text{ mmq}
\end{array}$$

dove S_p è la sezione del P.E., mentre S è la sezione del conduttore di fase.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

10. Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno realizzati secondo le prescrizioni della norma EN 61439-1. I quadri saranno del tipo esterno per posa a parete ed avranno grado di protezione IP a porte chiuse in conformità al luogo di installazione. Le apparecchiature utilizzate all'interno (interruttori, contattori ecc.), saranno di tipo conforme alle norme CEI, coordinati tra loro ove richiesto, secondo le indicazioni dei costruttori.

L'accesso alle parti interne terrà conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione. Tutti gli interruttori, come ogni altro comando, potranno essere azionati, a portello aperto, senza che sia necessario l'accesso all'interno dei quadri, cioè oltre i pannelli interni.

I quadri saranno inoltre provvisti di opportune sicurezze in modo tale che non sia possibile, anche a portello aperto, accedere agli interni ed alle parti attive senza aver prima tolto tensione o senza l'uso di un idoneo attrezzo.

Saranno inoltre provvisti di nodo di terra in rame, ampiamente dimensionato e vincolato ad opportuno elemento di sostegno, predisposto per la distribuzione del conduttore di protezione (giallo-verde) a tutte le utenze per il collegamento alla rete di terra.

11. Tubi protettivi, canalizzazioni e conduttori

Nell'esecuzione dei lavori in oggetto, i materiali da utilizzarsi dovranno essere di primaria casa costruttrice, dotati, ove previsto, di:

- marchio IMQ (o altre certificazioni ammesse dal D.M. 37/2008);
- marcatura CE, come previsto dal D.lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

Le tipologie impiantistiche adottate saranno le seguenti:

- a) zone con particolare esposizione all'umidità e alla polvere: impianti con grado di protezione minimo IP55 realizzati con tubazioni esterne posate a parete o con tubazioni annegate nella muratura (spazi esterni, officina, spogliatoi, bagni);
- b) zone non esposte all'umidità e alla polvere: impianti con grado di protezione minimo IP20 realizzati con tubazioni esterne posate a parete o con tubazioni annegate nella muratura (ambienti interni allo stabile).

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

Le condutture saranno realizzate mediante conduttori in rame del tipo non propaganti l'incendio in conformità alle norme CEI 20-22. Le caratteristiche dei conduttori da impiegare saranno le seguenti: cavi di bassa tensione con isolamento termoplastico, di cui

- a) sigla di designazione FS17 – CPR – Cca-s3, d1, a3, isolati in PVC, tensione nominale U_o/U 450/750 V, grado di isolamento 3 kV, norme di riferimento CEI Unel 35752/55/56/57;
- b) sigla di designazione FG16R16 – FG16(O)R16 – CPR – Cca-s3, d1, a3, isolati in gomma HEPR, tensione nominale U_o/U 0,6/1 kV, grado di isolamento 4 kV, norme di riferimento: CEI Unel 35318.

I cavi saranno posati come di seguito specificati:

- cavi tipo FS17 450/750 V – CPR – Cca-s3, d1, a3, in tubo o canaletta in PVC serie pesante per posa a parete, conforme a norme CEI 23-8 a marchio IMQ, completo di giunti e raccordi o in tubo corrugato in PVC, serie pesante, per posa annegata nella muratura e/o nel calcestruzzo, conforme a norme CEI 23-14 a marchio IMQ, di diametro non inferiore a 20 mm;
- cavi tipo FG16R16 – FG16(O)R16 0,6/1 kV – CPR – Cca-s3, d1, a3, in cavidotti interrati impiegando tubi in PVC serie pesante conformi a norme CEI 23-29 (resistenza allo schiacciamento 750 N) a marchio IMQ - posa tipo 61; in tubo o canaletta in PVC serie pesante per posa a parete, conforme a norme CEI 23-8 a marchio IMQ, completo di giunti e raccordi per rendere la conduttura minimo IP44 di diametro non inferiore a 20 mm.

Le sezioni minime dei conduttori da utilizzare saranno conformi a quanto riportato nella tabella 52E della norma CEI 64-8/5 in particolare:

- circuiti di potenza sez. min. conduttori 1,5 mmq;
- circuiti segnalazione comando sez. min. conduttori 0,75 mmq.

Le sezioni dei conduttori da utilizzare sono indicate nello schema unifilare allegato.

I conduttori dovranno essere identificabili mediante la colorazione dell'isolante conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 16-4, in particolare:

- colore blu chiaro per il conduttore di neutro;
- bicolore giallo verde per i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali, i conduttori di terra.
- colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

Le cadute di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio non dovranno superare il 4% della tensione nominale dell'impianto (norme CEI 64-8/5 articolo 525). Il numero massimo dei circuiti affiancati in fascio e le modalità di posa considerate per il calcolo delle portate dei conduttori e che quindi vanno rispettate in sede di installazione, sono indicate negli schemi unifilari allegati.

I tubi dovranno essere dimensionati in modo da garantire la sfilabilità dei cavi. Per quanto riguarda i cavidotti interrati, si adotteranno i seguenti distanziamenti cautelativi da eventuali tubazioni di altri servizi (gas, acqua):

- nei tratti di parallelismo almeno 50 cm in pianta;
- negli incroci almeno 30 cm in verticale.

La conduttura elettrica va sempre posata sottostante alle altre. Nel raggio di 1 m dal punto di incrocio, il cavo non deve presentare giunzioni.

Durante le operazioni di posa si dovrà fare molta attenzione ai raggi di curvatura dei cavi, in modo tale che il diametro dei tubi non diminuisca di oltre il 10%. Il diametro interno dei tubi dovrà essere maggiore di almeno 1,3 volte il diametro del cavo o del fascio dei cavi in essi contenuti.

Le eventuali giunzioni e le derivazioni dei conduttori, nei tratti interrati, dovranno essere eseguite entro pozzetti, mediante l'utilizzo di apposite muffole stagne all'immersione. Le cassette di connessione e rompitratte dovranno essere di dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori necessari, dovranno permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per i successivi interventi di manutenzione.

NOTA: eventuali attraversamenti di strutture con requisiti di resistenza al fuoco, dovranno essere otturati a mezzo di opportune barriere tagliafiamma, in accordo con il grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento.

12. Prese e utenze forza motrice, apparecchi di comando luce

Gli apparecchi di comando luce e le prese a spina previsti nel presente progetto, per l'installazione ove non è richiesto un particolare grado di protezione saranno del tipo civile, componibile. Nelle aree dove è richiesto un grado di protezione particolare, si dovranno utilizzare apparecchiature

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

installate entro scatole per posa a parete e/o incassata, dotate di portello completo di guaina cedevole, minimo IP55.

L'installazione dei componenti elettrici, anche al fine dell'eliminazione delle barriere architettoniche, deve avvenire orientativamente alle seguenti quote riferite al pavimento:

- comandi luce 90 cm;
- prese e cassette di derivazione 20 cm.

La caratteristica di ogni singola presa è specificata sugli elaborati grafici.

13. Prescrizioni particolari per i locali bagni e docce

I locali in cui sono presenti le docce sono suddivisi dalla Norma CEI 64-8 in quattro zone, al di fuori delle quali l'ambiente è da considerarsi ordinario anche se interno al locale.

Le zone non si estendono comunque all'esterno dei locali.

Nella "Zona 0", corrispondente al piatto doccia ed alla vasca da bagno, è vietata l'installazione di qualsiasi componente elettrico.

Nella "Zona 1", che si estende sopra il piatto doccia o la vasca da bagno fino ad un'altezza di 2,25 m, si può installare solo lo scaldacqua elettrico; è possibile inoltre installare altri utilizzatori fissi se alimentati con una tensione non superiore a 25V ed aventi un grado di protezione almeno IP24.

Nella "Zona 2" che si estende per 60 cm dalla "Zona 1" si possono installare (oltre a quanto permesso nella "Zona 1") gli apparecchi illuminanti fissi purché in doppio isolamento e con grado di protezione almeno IP24; in questa zona non è ammessa l'installazione di apparecchi di comando, derivazione o protezione.

Nella "Zona 3" che si estende per 2,40 m dalla "Zona 2" è possibile installare (oltre a quanto permesso nella "Zona 2") un impianto ordinario con tubi PVC incassati.

In tale zona il grado di protezione degli apparecchi deve essere almeno IP21.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

14. Impianto citofonico e apriporta

L'impianto citofonico, alimentato dal quadro Q.GEN., prevede che il portone d'ingresso sia dotato di elettro serratura, comandata dal citofono interno. All'esterno dell'edificio vi sarà una pulsantiera di chiamata.

15. Impianto LAN

È prevista la realizzazione della rete lan per ciascun locale dell'edificio, così come riportato nell'elaborato grafico, mediante cavi cat. 6 utp, che termineranno nei pressi del Q.GEN., dove saranno poi installati a cura di Maritele gli apparati per la distribuzione/permutazione dei segnali (router, switch, patch panel, armadio rack ecc.).

16. Impianto di illuminazione

Nel progetto in esame è prevista l'installazione dei seguenti apparecchi di illuminazione:

- aree esterne:
faretti posti a parete ad una altezza di circa 3 m, con grado di protezione minimo IP54, completi di lampade a tecnologia LED, a marchio IMQ;
- interno edificio:
apparecchi di illuminazione per posa a soffitto e/o a parete, minimo IP20 (IP55 nei locali tecnici e nei bagni), completi di lampada a tecnologia LED, a marchio IMQ, plafoniere a lampade LED minimo IP20 (IP55 nei locali previsti).

È prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza. Tale impianto sarà realizzato mediante apparecchi di illuminazione autoalimentati dotati di lampade LED da 250 lumen, in funzione solo emergenza (SE), con grado di protezione minimo IP20 (IP55 nei locali previsti), conformi a norme CEI 34-21 e CEI 34-22, a marchio IMQ. L'impianto di illuminazione di emergenza, da realizzare dovrà avere i seguenti requisiti:

- intervento immediato in caso di mancanza della tensione della rete;
- autonomia minima di un'ora.

Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle vigenti Norme IEC 598-CEI 34-21.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

16.1 Calcolo illuminotecnico

Il numero di apparecchi installati in ogni zona e la loro ubicazione sarà tale da garantire un livello di illuminamento medio superiore ai minimi indicati dalle tabelle UNI EN 12464-1 ed una buona uniformità dell'illuminamento.

Per la scelta del tipo e per il calcolo del numero dei corpi illuminanti si è utilizzato il metodo del flusso totale e di quello puntuale per ulteriore verifica, come di seguito descritto:

Numero di lampade

$$N = \Phi / \Phi_L$$

dove

- N è il numero di corpi illuminanti necessari per garantire l'illuminamento idoneo al locale di installazione;
- Φ è il flusso luminoso totale da garantire all'interno del locale;
- Φ_L è il flusso luminoso emesso da ogni singola lampada scelta.

Flusso totale

$$\Phi = \frac{E \times S}{U \times M}$$

dove

- E è l'illuminamento medio che si intende ottenere;
- S è la superficie del locale;
- U è il fattore di utilizzazione;
- M è il fattore di manutenzione, che si assume pari a:
 - 0,75 manutenzione buona;
 - 0,65 manutenzione media;
 - 0,55 manutenzione pessima.

I gradi di illuminamento considerati nel progetto sono i seguenti:

- 500 lumen zona uffici;
- 500 lumen zona officina;
- 150 lumen zone di passaggio e bagni

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

17. Impianto di terra

17.1 Prescrizioni normative generali

All'impianto di terra, unico per tutte le macchine ed apparecchiature elettriche funzionanti alla tensione nominale, sono collegate tutte le parti metalliche comunque accessibili delle macchine e degli apparecchi elettrici, normalmente non in tensione, ma che per difetto di isolamento potrebbero trovarsi sotto tensione.

Al conduttore di protezione sono collegate tutte le masse metalliche degli apparecchi utilizzatori.

La sezione del conduttore di protezione è scelta in base all'art. 543.1.2 delle norme CEI 64-8/5.

Al conduttore equipotenziale, invece, sono collegate le masse estranee, quali le condutture idriche ed ogni altro corpo metallico non facente parte dell'impianto elettrico. La sezione del conduttore equipotenziale è scelta secondo quanto previsto dall'art. 547.1.1 dalle norme CEI 64/8-5.

17.2 Dimensionamento e caratteristiche costruttive

Tale impianto è collegato al conduttore PEN proveniente dalla cabina, nell'ottica di mantenere il sistema di distribuzione del tipo TN-S.

Il quadro elettrico generale è collegato all'impianto di terra mediante conduttore di terra (CT) unipolare del tipo FG16R16 di colore giallo-verde e di sezione pari a 16 mm², protetto meccanicamente.

Il collettore generale di terra è installato in un apposito scomparto all'interno del quadro generale.

Al collettore di terra suddetto fanno capo i conduttori di protezione (PE), i conduttori equipotenziali principali (EQP) delle masse estranee.

Per le varie parti dell'impianto di terra si utilizzano conduttori in rame aventi le seguenti sezioni:

EQP conduttori equipotenziali principali (dal collettore di terra alle masse estranee): 10 mm² (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo-verde).

PE conduttori di protezione: sezione pari a quella del conduttore di fase (S) per S < 16 mm², pari a 16 mm² per S fino a 35 mm², pari a S/2 per S > 35 mm² (corda di rame isolata tipo FS17 di colore giallo/verde) (tabella 54F CEI 64-8/5).

In ogni caso la ditta installatrice dovrà assicurarsi, attraverso idonee misurazioni, che sia soddisfatta la seguente condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (vedere Norma CEI 23-42, 23-44 e 17-5 V1) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. 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.

Si precisa che l'impianto di messa a terra è realizzato in conformità alle norme del D.P.R. n° 547 del 27/04/55, della normativa CEI vigente e del D.M. 37/08, nonché delle Circolari di Geniodife M_DGGEN 05/1445/J/05-03/EL/06 del 21/06/2006, M_DGGEN 0708747 del 29/03/2013 e M_DGGEN 0012384 del 04/04/2014.

18. Materiali di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio CE o in alternativa provvisto di un marchio oppure un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o con dichiarazione del fabbricante stesso.

19. Consegna elaborati

La ditta esecutrice dei lavori è tenuta, subito dopo la conclusione dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla consegna degli impianti, alla consegna alla committenza della dichiarazione di conformità completa dei seguenti allegati:

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

- Relazione con le tipologie dei materiali utilizzati;
- Verbale delle verifiche effettuate in conformità alle norme CEI;
- Il presente progetto;
- Fotocopia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

20. Verifiche e certificazioni

Al termine delle opere di installazione l'installatore deve provvedere alle verifiche previste dalle norme CEI 64-8/6, CEI 64-4 e del D.M. 37/08.

In particolare dovrà effettuare:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, effettuando la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- misura della resistenza di terra dell'impianto;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte.

21. Verifiche periodiche

Gli impianti elettrici in generale devono essere controllati regolarmente, agli intervalli di tempo sotto precisati, da una ditta e un tecnico qualificato.

Si dovranno eseguire le seguenti verifiche:

a) Mensilmente:

- controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale mediante tasto di prova

b) Ogni 6 mesi:

- verifica del corretto funzionamento delle lampade di emergenza

c) Ogni anno:

- prova strumentale dell'interruttore differenziale

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

d) Ogni due anni

- Misura della resistenza di terra e dei conduttori equipotenziali
- Misura di isolamento dei circuiti

Le verifiche dovranno essere registrate su apposito registro e quelle descritte nei punti c) e d) eseguite da un tecnico abilitato. Eventuali variazioni e modifiche all'impianto devono essere immediatamente riportate sugli schemi disponibili presso l'impianto stesso.

Si fa presente inoltre che nel caso di cambiamento di destinazione d'uso o modifiche e/o potenziamento dell'impianto si ci dovrà rivolgere, prima di iniziare i lavori, a questo o altro studio tecnico per le verifiche del caso.

22. Prescrizioni per il datore di lavoro

Nel caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o equiparati) in base al DPR 462/01 il datore di lavoro, entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, deve inviare copia della dichiarazione di conformità a GENIODIFE-UTOV / INAIL (ex ISPESL) e all'ASL competenti per territorio.

Il datore di lavoro è inoltre tenuto a mantenere in perfetta efficienza l'impianto elettrico ed i dispositivi di protezione mediante idonea manutenzione.

Ogni cinque anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica da parte dei tecnici ASL oppure rivolgendosi a organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive.

23. Allegati

- Planimetrie impianto di distribuzione F.M., luci IE01-IE02;
- Schemi unifilari quadri elettrici Q-GEN-QOFF.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

24. Verifica Quadri Elettrici

ALIMENTAZIONE

Dati generali di impianto

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TNS	3 Fasi + Neutro	38,91	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,90

STRUTTURA QUADRI

Q0 - Quadro Generale

----- **Q1** - Quadro Officina

LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	$\cos \varphi$	Tensione [V]	I_b [A]
--------	-----------	------------------------	--------	----------------	-----------------	--------------

Quadro: [Q0] Quadro Generale

SCARICATORE		3F+N+PE	0		400	0
STRUMENTO MULTIFUNZIONE		3F+N+PE	0		400	0
QUADRO OFFICINA		3F+N+PE	8,75	0,90	400	15,94
POMPA DI CALORE CLIMATIZZAZIONE	U0.1.4	3F+N+PE	12	0,90	400	19,24
VENTILCONVETTORI	U0.1.5	F+N+PE	1	0,90	230	4,81
POMPA DI CALORE ACS	U0.1.6	F+N+PE	1,76	0,90	230	8,46
RESISTENZA POMPA DI CALORE ACS	U0.1.7	F+N+PE	1,6	0,90	230	7,69
GENERALE PRESE FM		3F+N+PE	10,19	0,90	400	16,35
PRESE OPEN OFFICE A	U0.2.1	F+N+PE	3	0,90	230	14,43

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I _b [A]
PRESE OPEN OFFICE B	U0.2.2	F+N+PE	3	0,90	230	14,43
PRESE OPEN OFFICE C	U0.2.3	F+N+PE	3	0,90	230	14,43
PRESE SPOGLIATOI UOMINI	U0.2.4	F+N+PE	1	0,90	230	4,81
PRESE SPOGLIATOI DONNE	U0.2.5	F+N+PE	1	0,90	230	4,81
PRESE DI SERVIZIO	U0.2.6	F+N+PE	1	0,90	230	4,81
GENERALE ILLUMINAZIONE		3F+N+PE	3,09	0,90	400	5,29
ILLUMINAZIONE OFFICE A	U0.2.7	F+N+PE	0,6	0,90	230	2,88
ILLUMINAZIONE OFFICE B	U0.2.8	F+N+PE	0,8	0,90	230	3,84
ILLUMINAZIONE OPEN OFFICE C	U0.2.9	F+N+PE	0,6	0,90	230	2,88
ILLUM. SPOGLIATOI UOMINI E DONNE	U0.2.10	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,44
ILLUM. LOCALI COMUNI	U0.2.11	F+N+PE	0,3	0,90	230	1,44
ILLUM. EMERGENZE	U0.2.12	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,4
ILLUMINAZIONE ESTERNA	U0.1.10	F+N+PE	0,5	0,90	230	2,4
OROLOGIO CREPUSCOLARE		3F+N+PE	0		400	0
RISERVA 1		3F+N+PE	0		400	0
RISERVA 2		F+N+PE	0		230	0
RISERVA 3		F+N+PE	0		230	0

Quadro: [Q1] Quadro Officina

BLOCCO PRESE 1	U1.1.1	3F+N+PE	2,4	0,90	400	3,84
BLOCCO PRESE 2	U1.1.2	3F+N+PE	2,4	0,90	400	3,84
BLOCCO PRESE 3	U1.1.3	3F+N+PE	2,4	0,90	400	3,84
BLOCCO PRESE 4	U1.1.4	3F+N+PE	2,4	0,90	400	3,84
ILLUMINAZIONE NORMALE	U1.2.1	F+N+PE	0,7	0,90	230	3,36
EMERGENZE	U1.2.2	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
RISERVA 1		F+N+PE	0		230	0

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	I_{imp} [kA]	I_{max} [kA]	I_n [kA]	U_p [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

Quadro: [Q0] Quadro Generale

SCARICATORE	iQuick PRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,5
-------------	---------------------------	--	----	---	-----

REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciato	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	I_{gn} [A]	T_{gn} [ms]

Quadro: [Q0] Quadro Generale

GENERALE QUADRO	C120 N	C	80	80	-	0,8	0,8	-
Q1	4	-	-	-				
QUADRO OFFICINA	iC40 a	C	32	32	-	0,32	0,32	-
Q0.1.3	3+N	-	-	-				
POMPA DI CALORE CLIMATIZZAZIONE	iC40 a	C	25	25	-	0,25	0,25	-
Q0.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
VENTILCONVETTORI	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
POMPA DI CALORE ACS	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RESISTENZA POMPA DI CALORE ACS	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
GENERALE PRESE FM	iC40 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q0.1.8	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
PRESE OPEN OFFICE A	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.2.1	1+N	-	-	-				
PRESE OPEN OFFICE B	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.2.2	1+N	-	-	-				
PRESE OPEN OFFICE C	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]	T _{sd} [s]
Siglatura	Poli	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{gn} [A]	T _{gn} [ms]
Q0.2.3	1+N	-	-	-				
PRESE SPOGLIATOI UOMINI	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.2.4	1+N	-	-	-				
PRESE SPOGLIATOI DONNE	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.2.5	1+N	-	-	-				
PRESE DI SERVIZIO	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.2.6	1+N	-	-	-				
GENERALE ILLUMINAZIONE	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.9	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
ILLUMINAZIONE OFFICE A	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.7	1+N	-	-	-				
ILLUMINAZIONE OFFICE B	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.8	1+N	-	-	-				
ILLUMINAZIONE OPEN OFFICE C	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.9	1+N	-	-	-				
ILLUM. SPOGLIATOI UOMINI E DONNE	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.10	1+N	-	-	-				
ILLUM. LOCALI COMUNI	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.11	1+N	-	-	-				
ILLUM. EMERGENZE	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.12	1+N	-	-	-				
ILLUMINAZIONE ESTERNA	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.1.10	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA 1	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.12	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA 2	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.13	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA 3	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.14	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q1] Quadro Officina

BLOCCO PRESE 1	iC40 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
BLOCCO PRESE 2	iC40 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
BLOCCO PRESE 3	iC40 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
BLOCCO PRESE 4	iC40 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
ILLUMINAZIONE	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA 1	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GENERALE QUADRO

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
38,91	63,89	61,65	61,68	63,89	0,9		1	

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	40	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 25	1x 25	1x 16	29,63	4,24	42,33	26,24	0,93	0,93	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
63,89	117	10	5,1	1,59	1,28

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{gn} [A]	T _{gn} [ms]
GENERALE QUADRO	C120 N	4	C	80	80	-	0,8	0,8
Q1	4	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: SCARICATORE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos ϕ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	Σ
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: STRUMENTO MULTIFUNZIONE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos ϕ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	Σ
0	0	0	0	0				

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: QUADRO OFFICINA

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
8,75	15,94	15,94	13,08	13,08	0,9			

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.3	3F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	27,78	1,29	70,11	27,53	0,21	1,15	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
15,94	60	5,1	3,37	0,88	0,77

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{pn} [A]	T _{pn} [ms]
QUADRO OFFICINA	iC40 a	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q0.1.3	3+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: POMPA DI CALORE CLIMATIZZAZIONE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.4	3F+N+PE	multi	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	61,73	1,91	104,07	28,15	0,57	1,51	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
19,24	44	5,1	2,35	0,56	0,52

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciato	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
POMPA DI CALORE CLIMATIZZAZIONE	iC40 a	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: VENTILCONVETTORI

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.5	F+N+PE	uni	40	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	296,32	6,24	338,65	32,48	1,35	2,28	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	24	3,25	0,38	0,19	0,19

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
VENTILCONVETTORI	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: POMPA DI CALORE ACS

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1,76	8,46	0	0	8,46	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.6	F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	111,12	1,64	153,45	27,88	0,9	1,84	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
8,46	30	3,25	0,85	0,37	0,35

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
POMPA DI CALORE ACS	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: RESISTENZA POMPA DI CALORE ACS

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1,6	7,69	0	7,69	0	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.7	F+N+PE	multi	15	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	111,12	1,64	153,45	27,88	0,82	1,76	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
7,69	30	3,25	0,85	0,37	0,35

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RESISTENZA POMPA DI CALORE ACS	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GENERALE PRESE FM

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
10,19	16,35	16,35	16,35	16,35	0,9		0,85	

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
GENERALE PRESE FM	iC40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q0.1.8	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE OPEN OFFICE A

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
3	14,43	14,43	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.1	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	1,27	2,21	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
14,43	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
PRESE OPEN OFFICE A	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.1	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE OPEN OFFICE B

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	$I_{b L1}$ [A]	$I_{b L2}$ [A]	$I_{b L3}$ [A]	$\cos \varphi_{\Delta b}$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	φ
3	14,43	0	14,43	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.2	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	φV_{cavo} [%]	φV_{tot} [%]	$\varphi V_{max prog}$ [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	1,27	2,21	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc max inizio linea}$ [kA]	$I_{cc max Fine linea}$ [kA]	$I_{cc min fine linea}$ [kA]	$I_{cc Terra}$ [kA]
14,43	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{pn} [A]	T _{pn} [ms]
PRESE OPEN OFFICE B	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.2	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE OPEN OFFICE C

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
3	14,43	0	0	14,43	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.3	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	1,27	2,21	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
14,43	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{pn} [A]	T _{pn} [ms]
PRESE OPEN OFFICE C	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.3	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE SPOGLIATOI UOMINI

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.4	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	0,42	1,36	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{gn} [A]	T _{gn} [ms]
PRESE SPOGLIATOI UOMINI	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.4	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE SPOGLIATOI DONNE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1	4,81	0	4,81	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.5	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	0,42	1,36	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{pn} [A]	T _{pn} [ms]
PRESE SPOGLIATOI DONNE	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.5	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: PRESE DI SERVIZIO

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
1	4,81	0	0	4,81	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.2.6	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,86	134,93	29,1	0,42	1,36	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,81	32	3,25	0,97	0,49	0,46

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{gn} [A]	T _{gn} [ms]
PRESE DI SERVIZIO	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.2.6	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: GENERALE ILLUMINAZIONE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
3,09	5,29	5,29	5,29	4,33	0,9		1	

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{gn} [A]	T _{gn} [ms]
GENERALE ILLUMINAZIONE	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.9	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE OFFICE A

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,6	2,88	0	2,88	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.7	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,4	1,34	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,88	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE OFFICE A	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.7	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE OFFICE B

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,8	3,84	3,84	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.8	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,54	1,47	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,84	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE OFFICE B	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.8	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE OPEN OFFICE C

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,6	2,88	0	0	2,88	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.9	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,4	1,34	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,88	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE OPEN OFFICE C	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.9	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUM. SPOGLIATOI UOMINI E DONNE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,3	1,44	0	0	1,44	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.10	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,2	1,13	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUM. SPOGLIATOI UOMINI E DONNE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.10	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUM. LOCALI COMUNI

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,3	1,44	1,44	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.11	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,2	1,13	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUM. LOCALI COMUNI	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.11	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUM. EMERGENZE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.12	F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	3,12	190,49	29,36	0,33	1,27	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	24	3,25	0,68	0,35	0,33

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUM. EMERGENZE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.12	1+N	-	-	-				

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: ILLUMINAZIONE ESTERNA

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.10	F+N+PE	multi	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	V _{cavo} [%]	V _{tot} [%]	V _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	2,18	190,49	28,42	0,34	1,28	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	30	3,25	0,68	0,29	0,28

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciato	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE ESTERNA	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.10	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Contattore/Termico

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I _n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.10	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: OROLOGIO CREPUSCOLARE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	Σ
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: RISERVA 1

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	Σ
0	0	0	0	0				

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{∞n} [A]	T _{∞n} [ms]
RISERVA 1	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.12	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: RISERVA 2

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	Σ
0	0	0	0	0				

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\overline{n}}$ [A]	$T_{\overline{n}}$ [ms]
RISERVA 2	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.13	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: RISERVA 3

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	$\cos \varphi_{\overline{b}}$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	φ
0	0	0	0	0				

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\overline{n}}$ [A]	$T_{\overline{n}}$ [ms]
RISERVA 3	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.14	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: GENERALE QUADRO

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	$\cos \varphi_{\overline{b}}$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	φ
8,75	15,94	15,94	13,08	13,08	0,9		0,85	

Sezionatore

Siglatura	Modello	I_n [A]	U_{imp} [kV]	$I_{cm} / I_{\Delta m}$ [kA]	I_{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	40	6	N.D.	1,50	6

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: BLOCCO PRESE 1

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
2,4	3,84	3,84	3,84	3,84	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.1	3F+N+PE	uni	5	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	15,43	0,68	85,55	28,21	0,02	1,18	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,84	36	3,37	2,82	0,73	0,65

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
BLOCCO PRESE 1	iC40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.1	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: BLOCCO PRESE 2

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
2,4	3,84	3,84	3,84	3,84	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.1.2	3F+N+PE	uni	15	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	46,3	2,03	116,41	29,56	0,08	1,23	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max} inizio linea [kA]	I _{cc max} Fine linea [kA]	I _{ccmin} fine linea [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,84	36	3,37	2,11	0,54	0,5

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
BLOCCO PRESE 2	iC40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874			 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE			

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: BLOCCO PRESE 3

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
2,4	3,84	3,84	3,84	3,84	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.3	3F+N+PE	uni	20	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	61,73	2,7	131,85	30,23	0,11	1,26	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,84	36	3,37	1,87	0,48	0,45

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
BLOCCO PRESE 3	iC40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: BLOCCO PRESE 4

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
2,4	3,84	3,84	3,84	3,84	0,9	0,8		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8		Temp. [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	si
L1.1.4	3F+N+PE	uni	20	31		30			-	ravv.		

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	61,73	2,7	131,85	30,23	0,11	1,26	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max} inizio linea [kA]	I _{cc max} Fine linea [kA]	I _{ccmin} fine linea [kA]	I _{cc Terra} [kA]
3,84	36	3,37	1,87	0,48	0,45

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
BLOCCO PRESE 4	iC40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: ILLUMINAZIONE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,7	3,36	3,36	0	0	0,9		1	

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
ILLUMINAZIONE	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: NORMALE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,5	2,4	2,4	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	uni	1	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	φV _{cavo} [%]	φV _{tot} [%]	φV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	7,41	0,16	77,52	27,69	0,01	1,16	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
2,4	24	1,92	1,73	0,8	0,71

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: EMERGENZE

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	uni	1	31	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]						R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE										
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5				12,35	0,17	82,46	27,7	0,01	1,16	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,96	17,5	1,92	1,63	0,75	0,68

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

Sezionatore

Siglatura	Modello	I _n [A]	U _{imp} [kV]	I _{cm} / I _{Δm} [kA]	I _{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1.2.2	iSW	20	4	N.D.	N.D.	

Verifiche protezioni

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874		 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE		

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO OFFICINA

LINEA: RISERVA 1

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _{b L1} [A]	I _{b L2} [A]	I _{b L3} [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	φ
0	0	0	0	0				

Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
RISERVA 1	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

25. Protezione contro i fulmini – Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Questo paragrafo contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

ORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

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

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

separato da altre costruzioni.

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

DATI INIZIALI

Densità annua di fulmini a terra

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

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

Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 26 B (m): 30 H (m): 6 Hmax (m): 7

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

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

- perdita di vite umane

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

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

- Linea di energia: ALIMENTAZIONE
- Linea di segnale: TELECOMUNICAZIONI

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

Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

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

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

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

CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

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

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

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

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Rischio R1: perdita di vite umane

Calcolo del rischio R1

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

Z1: Struttura

RA: 1,01E-08

RB: 1,01E-09

Totale: 1,11E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,11E-08

Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,11E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,11E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 25 B (m): 30 H (m): 4 Hmax (m): 4,1

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD = 0,5$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $N_g = 2$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea in tubo o canale metallico

SPD ad arrivo linea: livello II ($PEB = 0,02$)

Caratteristiche della linea: TELECOMUNICAZIONI

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Linea in tubo o canale metallico

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)

R.T.P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	 DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	

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

Protezioni antincendio: manuali ($rp = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 3500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 4,00E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 4,00E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 2,52E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,23E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 2,52E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 8,46E-01$

Linee elettriche

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

ALIMENTAZIONE

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

R. T. P. - ING. NICOLA LEONE - SIDEL INGEGNERIA SRL		PROGETTO ESECUTIVO LAVORI ADEGUAMENTO EDIFICIO PG12 COMANDO INTERREGIONALE MARITTIMO SUD CAPITOLO 7120/21 C.E. 177820 CODICE ID 4874	
Gennaio 2024	Rev.03	RELAZIONE DI CALCOLO DELLE LINEE ELETTRICHE	DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE – TARANTO

TELECOMUNICAZIONI

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

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

ALIMENTAZIONE

$NL = 0,000800$

$NI = 0,080000$

TELECOMUNICAZIONI

$NL = 0,004000$

$NI = 0,400000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC = 0,00E+00$

$PM = 0,00E+00$