



AZIENDA SANITARIA PROVINCIALE

SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE - REGIONE SICILIA
Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento
Viale della Vittoria 321, 92100 Agrigento

**ADEGUAMENTO ANTINCENDIO DEL POLIAMBULATORIO DI
FAVARA SITO IN VIA LIGURIA S.N.
PARERE ANTINCENDIO N. 12846
ATTIVITA' N. 68.4.B DEL D.P.R. 151/2011**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 7.5	TITOLO IMPIANTO ELETTRICO Relazione e calcoli elettrici		SCALA
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE - MODIFICA	IL PROGETTISTA 
A	GENNAIO 2019	EMISSIONE	
B			
C			
	Ing. Giuseppe LIMBLICI Studio Tecnico Archingeo Vicolo Paganini n. 7 - 92026 Favara (Ag) Tel 0922437816 - P.I. 02656430846 info@studioarchingeo.com		
IL R.U.P. GEOM. CALOGERO CAPRARO _____		IL R.T.S.A. ING. ALESSANDRO DINOLFO _____	

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	SINTESI TECNICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE	3
2.1.	Caratteristiche generali	3
2.2.	Configurazione generale	3
3.	INTERVENTI IN PROGETTO	6
3.1.	Caratteristiche e tipologia dei nuovi utilizzatori	6
3.2.	Interventi di adeguamento impianto esistente	6
3.3.	Quadro QL1	9
3.4.	Normativa di riferimento	9
3.5.	Calcoli di verifica e dimensionamento	11
3.5.1.	<u>Dimensionamento dei conduttori di progetto</u>	11
3.5.2.	<u>Verifiche linee</u>	12
3.5.3.	<u>Calcolo delle correnti di corto circuito</u>	13
3.5.4.	<u>Protezione dai sovraccarichi</u>	15
3.5.5.	<u>Protezione dai cortocircuiti</u>	16
3.5.6.	<u>Protezione dai contatti diretti</u>	18
3.5.7.	<u>Protezione dai contatti indiretti</u>	18
3.5.8.	<u>Tipologie di cavi</u>	19
3.5.9.	<u>Tipologie di cavidotti</u>	19
3.5.10.	<u>Impianto di messa a terra</u>	19
3.5.11.	<u>Tabulati di calcolo</u>	20

1. PREMESSA

La presente relazione attiene alla sezione progettuale relativa agli interventi sull'impianto elettrico esistenti necessari a garantire l'alimentazione delle apparecchiature elettroidrauliche ed elettroniche di allarme previste nell'ambito del più generale progetto di adeguamento e aggiornamento prevenzione incendi del poliambulatorio di Favara sito in via Liguria al D.M. 19/03/2015 *"Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002"*.

Sulla base della documentazione allegata al progetto definitivo sottoposto al preventivo parere del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Agrigento (pratica 12846 - parere positivo prot. 13117 del 30/12/2006) l'impianto elettrico esistente, realizzato su specifico progetto, risulta dotato della prevista dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore ai sensi dell'art. 7 del D.M. 374/2008; pertanto, in relazione alle caratteristiche delle opere previste, l'intervento progettuale in esame risulta classificabile, ai sensi dell'art. 5 comma 4 del citato D.M. 37/2008, come "ampliamento" dell'impianto esistente e su questa sezione, ai sensi dell'art. 7 comma 3, l'installatore dovrà rilasciare la relativa certificazione di conformità.

2. SINTESI TECNICA DELL'IMPIANTO ESISTENTE

2.1. Caratteristiche generali

L'impianto attuale è configurato sulla base dei seguenti dati:

- Categoria Impianto: TNS
- Tensione di alimentazione: 400/230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Potenza installata: 300 KW
- Potenza effettiva: 293,43 KW
- Coefficiente di utilizzazione $K_u = 0,62$
- Coefficiente di contemporaneità $K_c = 1$
- Alimentazione: derivata direttamente a valle delle cabina di E-Distribuzione;

L'impianto è dotato del Certificato di conformità n°2bis rilasciato dall'impresa installatrice Montaperto Giovanni in data 21/07/2008

2.2. Configurazione generale

L'impianto, come verificato in sede di sopralluoghi, si articola secondo il seguente schema:

Quadro generale ENEL alloggiato all'interno dell'attuale vano centrale idrica e costituito da un armadio di 2000x700x400 mm con sportello a vetri e che alloggia un sezionatore da 630 A (v. foto 1-2). Il quadro, in stallato immediatamente a valle del gruppo di misura di E-Distribuzione, è alimentato con cavi FG7R da 120 mmq a vista.

Quadro elettrico generale, derivato del Quadro Enel, alloggiato in corrispondenza della zona di ingresso del corridoio B al piano terra (v. foto 3). Dal Quadro generale sono derivati i quadri di zona denominati come:

a) Piano terra: Quadro Guardia Medica, Quadro centrale tecnologica, Quadro Radiologia, Quadro Laboratorio Analisi, Quadro generale Condizionamento; Quadro macchine ascensore, Quadro macchine montacarichi

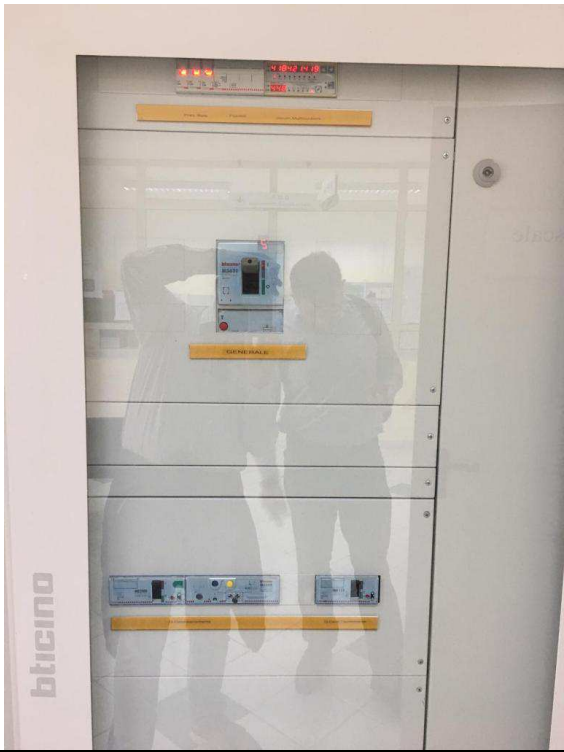
b) Piano primo: Quadro Livello 2, Quadro condizionamento 2 livello (derivato direttamente dal quadro generale di condizionamento al piano terra);

b) Piano secondo: Quadro Livello 3, Quadro condizionamento 3 livello (derivato direttamente dal quadro generale di condizionamento al piano terra).



Rispetto alla configurazione riportata negli schemi unifilari del progetto messo a disposizione dall'ASP, per la sezione di impianto interessata dagli interventi del presente progetto, si rilevano le seguenti varianti:

- circuito di collegamento a valle del gruppo di misura dalla configurazione: Fasi 3(2x150) mmq; Neutro 1x150 mmq; Terra 1x150 mmq alla configurazione Fasi 3(1x120) mmq; Neutro 1x120 mmq; Terra 1x120 mmq;
- Quadro ENEL: Sezionatore generale da 630 A al posto di un interruttore magnetotermico 4P - $I_n=500A$ - $I_{cu}=36kA$ - $U_e= 690Vac$ - regolazione intervento termico 0.8-1 In intervento magnetico 5-10In Potere di interruzione I_{cu} 36kA Tensione 690Vac Corrente I_n 500A Serie Megatiker con differenziale I_n 630 A con I_d regolabile 0,03-3 A e tempo di intervento $T=0-3$ s.

	
Foto 3a : vista frontale del Quadro Generale	Foto 3b : particolare interruttore generale

3. INTERVENTI IN PROGETTO

3.1. Caratteristiche e tipologia dei nuovi utilizzatori

Il progetto di aggiornamento degli impianti di prevenzione incendi prevede la installazione delle seguenti nuove utenze elettriche:

- gruppo pompe di pressurizzazione con elettropompa principale da 7,5 Kw ($I_n=14,1$ A) ed elettropompa pilota da 0,75 Kw ($I_n=1,7$ A);
- un sistema di pressurizzazione del filtro a prova di fumo (Piano primo) per una potenza complessiva di 1,5 Kw;
- una nuova centrale di allarme incendi della potenza complessiva di 1 Kw;
- le utenze elettriche richieste dai punti 6.2.1 (illuminazione) e 6.2.2 (prese di servizio) dalle UNI 1192 per i nuovi locali della centrale idrica antincendio;
- una riserva da 1 Kw per servizi ausiliari da utilizzare per alimentare la motorizzazione delle serrande di sezionamento dei canali di aspirazione bagni al piano primo.

Gli interventi in progetto sono completati con l'installazione di un gruppo elettrogeno avente le seguenti caratteristiche:

potenza di targa:	30 KVA
cos ϕ :	0,80
potenza attiva:	24 Kw

3.2. Interventi di adeguamento impianto esistente

Nell'ambito degli interventi di aggiornamento dell'impianto di prevenzione incendi al D.M. 19/03/2015, oltre alla installazione di nuove utenze elettriche (v. § 3.1), è necessario adeguare il quadro elettrico Enel in modo da garantire lo sgancio in emergenza, in caso di incendio, della alimentazione del Quadro Generale mantenendo comunque l'alimentazione della centrale di allarme, del gruppo di pressurizzazione pompe idranti, del sistema in pressione del filtro a prova di fumo al primo e del quadro QL1 (servizi ausiliari centrale idrica antincendio).

In relazione alle esigenze di adeguamento in precedenza definite è stato previsto di adeguare il Quadro ENEL riconfigurandolo, a valle del sezionatore generale esistente, con i seguenti elementi (v. Elab. 7. 2):

- inserimento di un interruttore magnetotermico 4P - $I_n=500$ A - $I_{cu}=36$ kA - $U_e=690$ Vac - regolazione intervento termico $I_r=0.8-1$ intervento magnetico 5-10 I_n

tensione 690Vac Corrente In 500A Serie Megatiker, accessoriato con bobina di sgancio da 230 V a.c, con differenziale In 630 A con I_d regolabile 0,03-3 A e tempo di intervento $T=0-3$ s, a monte dell'esistente circuito che alimenta il Quadro Generale costituito, secondo il progetto originario, da cavi da 240 mmq. La curva di intervento dell'interruttore è riportata nella fig.1;

- inserimento in parallelo all'interruttore generale di un magnetotermico differenziale caratteristica C 1P+N da 10 A P.I. 36 KA con modulo differenziale Tipo AC con I_{dn} da 0,03 A per il nuovo circuito I.05 che in progetto alimenterà la centrale di allarme incendi;
- Inserimento in parallelo all'interruttore generale della sezione di alimentazione in emergenza dal Gruppo Elettrogeno costituita da: un interruttore magnetotermico 4P caratteristica C con $I_n=50$ A e P.I. di 50 KA (lato fornitura E-Distribuzione) e un interruttore magnetotermico 4P Caratteristica C con $I_n= 63$ A P.I. 6 kA con differenziale di Tipo AC $I_{dn}= 0,5$ A (lato gruppo elettrogeno). La sezione è articolata inoltre con: un interruttore magnetotermico 4P caratteristica C $I_n=25$ A e P.I. di 50 KA con differenziale di Tipo AC $I_{dn}= 0,03$ A (circuito I.02 quadro gruppo di pressurizzazione pompe idranti); un interruttore magnetotermico 1P+N caratteristica C $I_n=16$ A e P.I. di 25 KA con differenziale di Tipo AC $I_{dn}= 0,03$ A (circuito I.03 quadro QAs1 aspiratore filtro a prova di fumo 1° piano); un interruttore magnetotermico 1P+N caratteristica C $I_n=25$ A e P.I. di 25 KA con differenziale di Tipo AC $I_{dn}= 0,3$ A (circuito I.04 quadro QL1 centrale idrica); un interruttore magnetotermico 4P caratteristica C $I_n=25$ A e P.I. di 50 KA con differenziale di Tipo AC $I_{dn}= 0,03$ A (circuito riserva ausiliari).

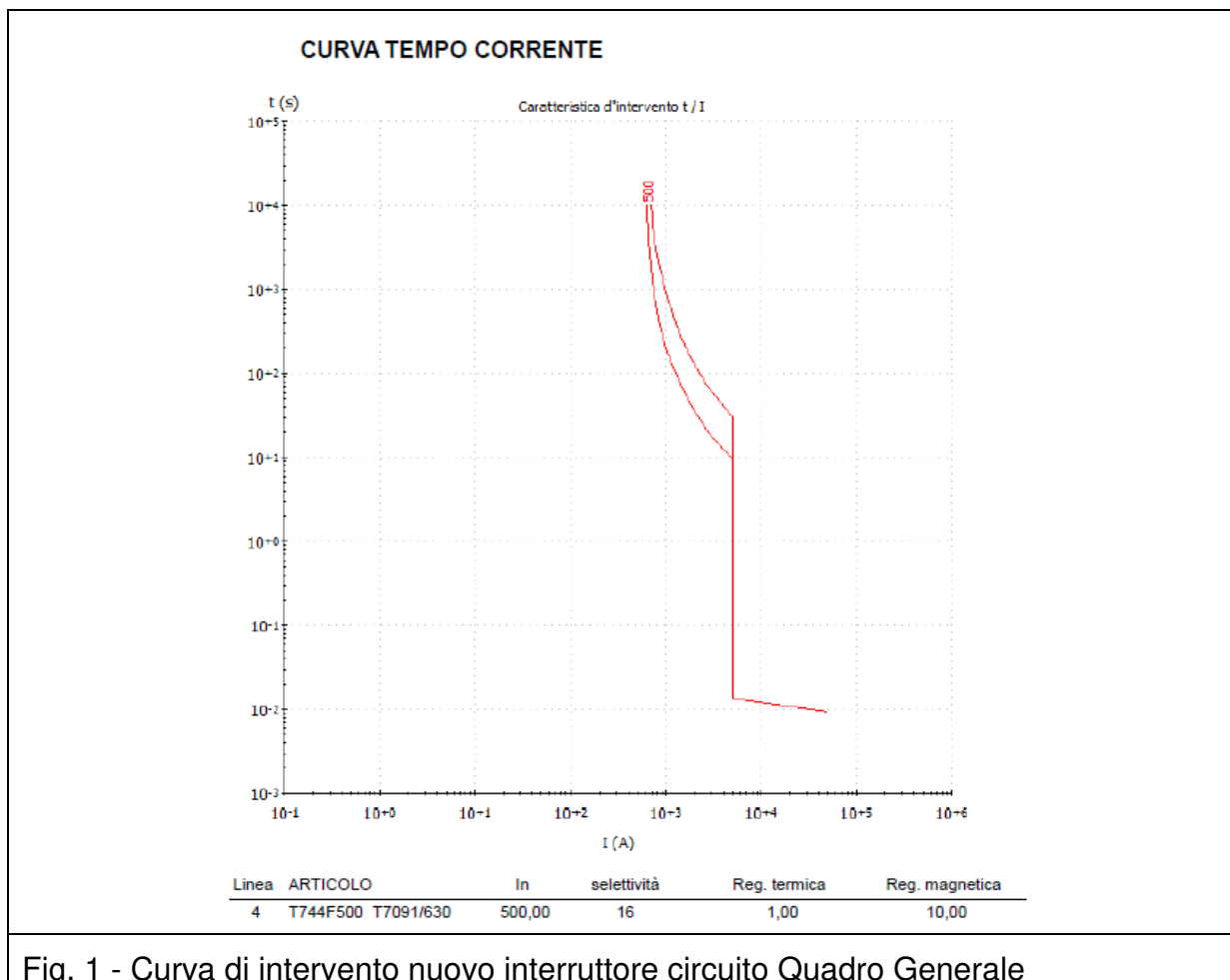


Fig. 1 - Curva di intervento nuovo interruttore circuito Quadro Generale

Gli interventi di adeguamento previsti sul Quadro Enel risultano, come evidenziato nei calcoli elettrici (v. par.3.5) compatibili con la configurazione del progetto originario in quanto:

- non variano la taglia del sezionatore esistente (630 A);
- non variano la sezione dei cavi che, a valle del gruppo di misura di E-Distribuzione (FG7R da 120 mmq), alimenta il Quadro Enel;
- non variano il circuito esistente che attualmente alimenta il quadro generale costituito, secondo il progetto originario, da cavi da 240 mmq.

Sul quadro Generale (piano terra) per garantire, in caso di incendio, la disattivazione degli estrattori bagni posizionati in copertura si prevede di accessoriare il relativo interruttore di comando (linea 24 - magnetotermico 1P+N da 20 A con modulo differenziale $I_{dn} = 0,03A$ 32AC) con una bobina di apertura 12-48 Va.c./d.c. collegata alla centrale di allarme generale.

3.3. Quadro QL1

Il progetto, per l'alimentazione delle utenze civili da installare nel vano pompe antincendio, prevede un nuovo quadro locale codificato come QL1 costituito da un centralino Idroboad IP 65 delle dimensioni di 340x282 mm con sportello a chiave (v. E-lab. 7.2) che alloggia:

- un interruttore magnetotermico 1P+N caratteristica C da 25A P.I. 4,5 kA (generale quadro);
- n°2 interruttori magnetotermici Caratteristica C 1P+N da 10 A P.I. 4,5 kA con differenziale $I_{\Delta n} = 0,03$ A per i circuiti di illuminazione (A.1) e ausiliari (A.3)
- n°1 interruttore magnetotermico Caratteristica C 1P+N da 20 A P.I. 4,5 kA con differenziale $I_{\Delta n} = 0,03$ A per il circuito prese (A.02);
- n°1 lampada spia rossa con relativo sezionatore e fusibili.

3.4. Normativa di riferimento

Nello sviluppo del progetto degli interventi di adeguamento dell'impianto esistente si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- DPR n. 81 del 2008 (Testo unico sulla sicurezza) : “ *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*”;
- Legge n. 615 del 01/03/1966: “*Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione*”
- Legge 186 del 1/3/1968, “*Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici*”;
- Legge 18/10/1977, n. 791: *Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che dovrà possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione*;
- del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 Gennaio 2008, n.37;
- D.M. 18 settembre 2002 come modificato dal D.M. 19 marzo 2015;
- D. Lgs 106/2017 recepimento Regolamento UE 305/2011.

Inoltre si è fatto riferimento alle Normative CEI attualmente in vigore; in particolar modo le norme CEI prese in considerazione sono:

- CEI 64-8 : Impianti elettrici a uso residenziale e civile;

- CEI 64-8 Variante V4: Cavi elettrici CPR
- CEI 11-1 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica :Norme generali;
- CEI 11-8 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica :”Impianti di terra”;
- CEI 11-17 : Impianti di produzione trasporto e distribuzione energia elettrica :”Linee in cavo”;
- CEI 20-22: fascicolo 1025/1987 e varianti, prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 171-13/1 : Quadri BT;
- CEI 23-3 : Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e simili (per tensione nominale non superiore a 415V in corrente alternata);
- CEI 23-9 : “ Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali”;
- CEI 23-18 : “ Interruttori differenziali per usi domestici e simili e interruttori differenziali con sganciatore di sovracorrente incorporati per usi domestici e simili”;
- CEI 23-5 : “Prese a spina per usi domestici e simili”;
- CEI 23-14 : “ Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori “;
- CEI 23-8 : “ Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro PVC e accessori “;
- UNI EN 12464-1 "Illuminazione posti di lavoro Parte 1: Posti di lavoro interni"
- CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 64-12 : “ Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”;
- CEI 31-35 e 31-35/A: Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi;
- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione prescrizioni generali;
- CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;
- CEI EN 60529 CT 70: “ Grado di protezione degli involucri (Codici IP);
- CEI 30-31: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- CEI 81-1 : fascicolo 1439/1990 e varianti “ Protezione di strutture contro i fulmini”
- CEI 64-12: “Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”;

- CEI 81-3: “ Valori medi del numero di fulmini a terra per un anno e per chilometro quadrato dei comuni d'Italia;
- CEI UNEL 35024 : “Portata di corrente in regime permanente dei cavi”;
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni
- IEEE 802 :Tipologie di reti per il trasporto dati.

3.5. Calcoli di verifica e dimensionamento

Di seguito si riportano i criteri adottati per il calcolo degli elementi, i quadri e i circuiti previsti nel presente progetto. Il capitolo viene completato con l'inserimento dei relativi tabulati di calcolo.

3.5.1. Dimensionamento dei conduttori di progetto

La sezione ottimale del conduttore in ciascun tratto di linea dipende da molteplici fattori quali sono: la corrente d'impiego, la massima caduta di tensione ammissibile, il tipo di posa, il tipo di isolante, la temperatura ambiente.

Nel caso di linee terminali o derivate la corrente d'impiego è calcolata attraverso la relazione:

$$I_b = K_u \cdot P / k \cdot V \cdot \cos \phi$$

dove:

- P è la potenza, in Watt, che la linea dovrà alimentare;
- K_u è il fattore di utilizzazione;
- k vale 1 per i circuiti monofase e $\sqrt{3}$ per quelli trifase;
- V è il valore efficace della tensione nominale in Volt;
- $\cos \phi$ è il fattore di potenza media.

Nel caso di linee non terminali o di distribuzione il valore di corrente circolante nella fase e nel neutro è calcolata come somma vettoriale delle correnti circolanti nelle linee derivate da quella in esame considerando il coefficiente di contemporaneità ed in base ad esso la corrente circolante in ciascuna fase (e nell'eventuale neutro) di ogni linea è ricavata mediante la formula:

$$I_b = K_c \cdot \sum I_{fd}$$

La determinazione della sezione ottimale del cavo che deve portare la corrente di impiego dipende da tre fenomeni fisici: termico, elettrico e meccanico. Sulla base di

questi fenomeni si dimensiona il conduttore di fase tenendo conto, rispettivamente, della portata del cavo, della caduta di tensione e della meccanica della posa.

La relazione fondamentale da soddisfare, al fine di evitare un eccessivo surriscaldamento del cavo, con conseguente danneggiamento dell'isolante con possibilità d'innesco incendio, è la seguente:

$$I_b \leq I_z$$

dove I_z è la portata della conduttura.

I valori di portata dei cavi sono ricavati dalle norme CEI-UNEL 35024/1. In fase di calcolo è stato inoltre ipotizzato, per i cavi con tratti in comune con altri circuiti, un coefficiente di riduzione della portata dipendente dal numero dei circuiti raggruppati.

Gli apparecchi utilizzatori sono costruiti per funzionare correttamente ad un certo valore di tensione nominale e per questo è necessario verificare che la caduta di tensione lungo la linea non assuma valori troppo elevati. Il calcolo di verifica delle sezioni dei cavi adottati per ogni circuito, stabilito cautelativamente che la caduta di tensione massima non superasse mai il valore del 3,5% (la norma impone al massimo il 4%), è stato effettuato dal software attraverso la seguente formulazione:

$$\Delta V_f = I_b \cdot [r \cos \phi_c + x \sin \phi_c] \cdot L + L^2 (r^2 + x^2) / 2V_f$$

dove:

- ΔV_f è la caduta di tensione;
- V_f è la tensione di fase
- I_b è la corrente di impiego della linea
- L è la lunghezza della conduttura;
- r è la resistenza specifica del conduttore
- x è la reattanza specifica del conduttore
- ϕ_c è l'angolo di sfasamento fra I_b e V_f

3.5.2. Verifiche linee

Le verifiche delle linee e degli interruttori sia esistenti (Quadro Enel) che di progetto (Quadro QL1) sono state sviluppate attraverso specifico software fornito dalla bTicino che opera secondo i seguenti criteri.

Fissato per ciascuna linea $\Delta V_{\max} = 3,5 \%$ e un $\cos \phi = 0.9$, dalla relazione

$$I_b = P / V \cos \phi$$

Si ricava il valore della corrente di impiego I_b

Dalla relazione

$$S = \Sigma M_{(A)} / K \Delta V$$

viene invece calcolato il valore della sezione del cavo che deve verificare le seguenti condizioni termiche:

verifica a regime: $I_z \geq I_b$

verifica al sovraccarico: $I_n \leq I_z$

verifica al corto circuito: $\int i^2 dt \leq K^2 S^2$

dove:

I_b è la corrente di esercizio,

I_z è la portata del cavo

I_n è la corrente di intervento del dispositivo di protezione.

Nel complesso allora sarà soddisfatta la condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Durante il processo di calcolo il software verifica che ogni circuito soddisfi le superiori disuguaglianze in relazione alla sezione ed alla tipologia del cavo inserito.

3.5.3. Calcolo delle correnti di corto circuito

Nel caso di sistema esistente di Tipo TNS che non dispone di una propria cabina di trasformazione ma è rifornito a valle del gruppo di misura di E-Distribuzione, il calcolo richiede i valori della corrente di corto circuito trifase ($I_{cco\ tr}$) e della corrente di corto circuito fase-neutro ($I_{cco\ f-n}$) nel punto di origine del sistema. Dal valore $I_{cco\ tr}$, fornito da Gestore, si ricava l'impedenza totale a monte della rete a monte del punto di consegna secondo la seguente relazione:

$$Z_{of} = \frac{V_n}{\sqrt{3} I_{cco\ tr}} [\Omega]$$

Per poter ripartire l'impedenza nelle sue componenti di resistiva e reattiva è necessario conoscere anche il fattore di sfasamento nel punto di origine in caso di corto circuito ($\cos\Phi_{cco}$) dato dalla:

$$R_{0f} = Z_{0f} \cdot (\cos\Phi_{cco}) [\Omega]$$

$$X_{0f} = Z_{0f} \cdot (\sin\Phi_{cco}) [\Omega]$$

Il programma assegna automaticamente un opportuno valore al ($\cos\Phi_{cco}$) a seconda del valore di I_{cco} dedotto dalla tabella:

$I_{cco} (KA)$	$\cos\Phi_{cco}$
$I \leq 4,5$	0,8
$4,5 < I \leq 6$	0,7
$6 < I \leq 10$	0,5
$10 < I \leq 20$	0,3
$I > 20$	0,25

Dal valore $I_{cco \ f-n}$ il programma ricava l'impedenza del neutro a monte del punto di consegna. Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

$$Z_{0fn} = \frac{V_n}{\sqrt{3}I_{cco \ f-n}} [\Omega]$$

dove:

Z_{0fn} = somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna.

Assumendo un fattore di sfasamento determinato attraverso la tabella sopra riportata, si ricavano le componenti resistive e reattive della Z_{0fn} :

$$R_{0fn} = Z_{0fn} \cdot (\cos\Phi_{cco}) [\Omega]$$

$$X_{0fn} = Z_{0fn} \cdot (\sin\Phi_{cco}) [\Omega]$$

Il valore della resistenza e della reattanza del neutro sono ricavabili come differenza:

$$R_{0n} = R_{0fn} - R_{0f} [\Omega]$$

$$X_{0n} = X_{0fn} - X_{0f} [\Omega]$$

A questo punto il software determina le correnti di corto circuito mediante le seguenti formule:

corto circuito trifase

$$I_{cctf} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \sqrt{(R_{0f} + R_1)^2 + (X_{0f} + X_1)^2}} [A]$$

corto circuito fase-fase

$$I_{ccf-f} = \frac{V_n}{2 \sqrt{(R_{0f} + R_1)^2 + (X_{0f} + X_1)^2}} [A]$$

corto circuito fase-neutro

$$I_{ccf-n} = \frac{V_n}{\sqrt{3} \sqrt{(R_{0fn} + R_n + R_1)^2 + (X_{0fn} + X_n + X_1)^2}} [A]$$

La progettazione dell' impianto è stata inoltre effettuata in modo da garantire la sicurezza sia alle persone che agli apparecchi di utilizzazione nei riguardi:

- delle sovracorrenti (cortocircuiti e sovraccarichi);
- delle tensioni di contatto (dirette e indirette).

3.5.4. Protezione dai sovraccarichi

Questo tipo di protezione si ottiene dimensionando opportunamente un interruttore magneto-termico che posto a valle di un circuito interrompa lo stesso in caso di circolazione di correnti elevate per tempi tali da provocare danni.

Considerando le grandezze:

- I_b Corrente di impiego;
- I_z Portata della conduttura;
- I_n Corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f Corrente reale di intervento del dispositivo di protezione.

si deve in ogni caso garantire la circolazione di corrente durante il normale funzionamento dell'impianto; cioè se nei circuiti circola una corrente minore o uguale alla corrente di impiego il dispositivo di protezione non deve intervenire, per cui deve essere:

$$I_b \leq I_n$$

In secondo luogo è opportuno che nei circuiti non circolino correnti superiori alla loro portata; cioè il dispositivo di protezione deve intervenire prima che la corrente superi il valore della portata, per cui deve essere:

$$I_n \leq I_z$$

Le suddette disuguaglianze implicano, secondo la CEI 64-8 art. 433.2, che in definitiva sia sempre:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

3.5.5. Protezione dai cortocircuiti

Secondo la norma CEI 64-8 art. 434.2, i dispositivi deputati alla protezione contro i corto circuiti devono rispondere alle seguenti condizioni:

a) avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione:

$$I_{ccmax} \leq P_i$$

b) intervenire in modo tale che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Al fine di verificare quest'ultima condizione è necessario soddisfare, per ogni valore possibile di corto circuito, alla seguente relazione:

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

Il termine $K^2 S^2$ rappresenta il massimo valore di energia specifica che il cavo è in grado di sopportare, supponendo un funzionamento adiabatico.

La formula della seconda condizione esprime chiaramente che se l'energia specifica

lasciata passare dal dispositivo di protezione non supera il valore $K^2 S^2$ ammesso dal conduttore la protezione è assicurata in quanto la temperatura del cavo si mantiene inferiore al massimo valore ammissibile.

Il termine $K^2 S^2$ risulta composto da due termini:

- S è la sezione del conduttore in mm^2
- K è il coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e delle caratteristiche termiche dell'isolante (calore specifico medio del materiale conduttore, resistività del materiale conduttore, temperatura iniziale e finale del conduttore).

I valori che assume K per i vari tipi di cavo, così come riportati dalla norma CEI 64-8 sono:

115 per i cavi in rame isolati in PVC

143 per i cavi in rame isolati in EPR
76 per i cavi in alluminio isolati in PVC
94 per i cavi in alluminio isolati in EPR

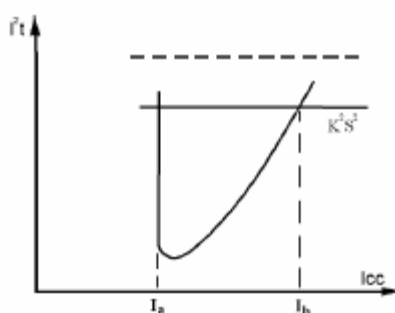
Se la protezione da corto circuito viene effettuata mediante interruttori con sola protezione magnetica, al fine di verificare la seconda condizione, si traccia sul diagramma $I^2t - I_{cc}$ dell'interruttore la retta corrispondente al K^2S^2 del cavo.

Se la retta non interseca la curva (retta tratteggiata in figura), cioè la retta sta sempre al di sopra, allora il cavo è protetto in quanto esso può sopportare un'energia superiore a quella lasciata passare dal dispositivo.

Se la retta e la curva si intersecano (retta continua in figura), allora si individuano i due punti I_a e I_b . Per correnti di corto circuito comprese tra questi due valori il cavo è protetto mentre per valori esterni non si ha protezione in quanto l'energia specifica che l'interruttore lascerebbe passare è superiore a quella sopportabile dal cavo. Al fine di avere una protezione totale dai corto circuiti è perciò necessario che risulti:

$$I_{cc_min} \geq I_a \quad e \quad I_{cc_max} \leq I_b$$

essendo I_{cc_min} e I_{cc_max} rispettivamente la minima e la massima corrente di corto circuito presunta al termine e all'inizio della condotta.



Nel caso di linea protetta solo da interruttore magnetico, una volta fissata la sezione dei cavi e il tipo di apparecchio posto a protezione, viene implicitamente imposto anche un vincolo alla lunghezza massima della linea da proteggere; infatti all'aumentare della lunghezza della condotta necessariamente diminuiscono i valori di corto circuito per guasto in fondo la linea, quando tali valori raggiungono I_a non è possibile allungare ulteriormente il cavo previo un mancato intervento del relè magnetico.

Se invece la linea è protetta da un interruttore magnetotermico che pertanto garantisce la protezione anche nel caso di sovraccarico, è necessario effettuare solo la verifica della I_{cc_max} in quanto per qualsiasi corrente di corto circuito per guasto all'estremità della linea di valore tale da non provocare l'intervento del relè magnetico, la linea è comunque protetta dal relè termico.

Nel presente caso saranno impiegati soltanto interruttori magnetotermici o magnetotermici differenziali per cui basterà verificare esclusivamente che la I_{cc_max} sia inferiore alla I_b .

3.5.6. Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'isolamento principale (al quale può risultare aggiunto quello supplementare) e dal grado di protezione IP delle apparecchiature e dei componenti.

3.5.7. Protezione dai contatti indiretti

Per contatto indiretto si intende il contatto con una massa in tensione a causa di un guasto dell'isolamento di un componente elettrico in tensione. Il sistema in esame attua la protezione TT: tutte le masse metalliche, le masse estranee ed i contatti di terra delle prese a spina sono collegati ad un impianto di messa a terra. In caso di difetto di isolamento, le protezioni sono state verificate in coordinamento tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito prima che la tensione di contatto assuma valori pericolosi. La norma CEI 64-8 capitolo 4 considera pericolosi valori di tensione di contatto superiori a 50V a.c. (Ambienti ordinari). Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso (interuttori automatici magnetotermici) dovrà essere soddisfatta la seguente relazione:

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

dove:

- R_a rappresenta la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, espressa in ohm;
- I_a rappresenta la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione, espressa in Ampere;
- 50V rappresentano il limite massimo della tensione di contatto in condizioni ordinarie.

Per ovviare a possibili valori elevati di R_a il sistema è stato dotato di interruttori differenziali la cui corrente nominale di intervento differenziale (I_{dn}) rappresenta la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione, pertanto la condizione d'interruzione dell'alimentazione è rilevabile dalla seguente disequazione:

$$R_t \leq 50/I_{dn}$$

3.5.8. Tipologie di cavi

In progetto è stata prevista l'adozione delle seguenti tipologie di cavi:

- unipolari FS17 Classe Cca - s3, d1, a3, isolato in PVC di qualità S17 di colore giallo/verde conformi alle norme CEI UNEL 35716, CEI EN 60332 -1-2 per tutti i circuiti di terra;
- multipolari FG16R(O)16 Classe Cca - s3, d1, a3, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC con corda di rame di classe 5 conformi alle norme CEI 20-13, CEI UNEL 35318, CEI EN 60332 -1-2;
- unipolari FG16R16 Classe Cca - s3, d1, a3, isolato in gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC con corda di rame di classe 5 conformi alle norme CEI 20-13, CEI UNEL 35318, CEI EN 60332 -1-2;

3.5.9. Tipologie di cavidotti

In progetto è stata prevista l'adozione delle seguenti tipologie di cavidotti:

- corrugato in PE ad alta densità a doppia parete con resistenza alla compressione non inferiore a 450N;
- tubi protettivi plastici rigidi, con classificazione media del tipo RK autoestinguenti, posti a vista;
- canale portacavi in PVC (minicanali) per posa a parete;
- tubi in materiale termoplastico autoestinguente a base di PVC, del tipo rigido piegabile a freddo serie media resistenza allo schiacciamento minimo di 750 N conformi alle norme CEI grado di protezione IP44 in esecuzione a vista su pareti;
- tubi di materiale termoplastico autoestinguente del tipo pieghevole e/o corrugato posti sottotraccia conformi alle norme CEI serie pesante, resistenza allo schiacciamento minimo di 750 N

3.5.10. Impianto di messa a terra

La struttura risulta dotata di un impianto di messa a terra costituito da picchetti interrati e treccia di rame nudo da 35 mmq. Il progetto prevede la connessione diretta dei nuovi circuiti di terra alla morsetteria del quadro Enel la quale risulta già collegata al sistema di terra esistente.

A vantaggio della sicurezza si prevede comunque che l'impresa affidataria, prima del rilascio del certificato di conformità della parte di impianto realizzato, effettui una verifica complessiva dell'impianto con misura della resistenza di terra.
--

3.5.11. Tabulati di calcolo

Di seguito si riportano i tabulati di calcolo relativi agli elementi elettrici previsti nel progetto in esame.

Progetto: Poliambulatorio Favara -

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TN-S
 Norma di calcolo : CEI 64-8
 Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

Cabina di trasformazione MT/BT con: 2 Trasformatori in parallelo

Potenza di corto circuito della rete MT [MVA] : 500				
	Trasformatore 1 EI2AAACBA	Trasformatore 2 EI2AAACBA	Trasformatore 3	Trasformatore 4
Potenza trasformatore [kVA]	630,00	630,00	0,00	0,00
Tensione di corto circuito [%]	6,00	6,00	0,00	0,00
Perdita negli avvolgimenti [W]	7100,00	7.100,00	0,00	0,00
Corrente erogata [A]	905,63	905,63	0,00	0,00
Classe energetica	AoAk-Reg548	AoAk-Reg548		
Corrente disponibile [A]	651,33	651,33	0,00	0,00
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori:		Coefficiente motori:	

Gruppo elettrogeno

Tensione [V] :	400	
Sistema di distribuzione :	TN-S	
Potenza di targa alternatore [kVA] :	30,00	
Potenza nominale G.E. [kVA] :	30,00	
Cosφ G.E.	0,80	
Potenza attiva G.E. [kW] :	24,00	
Corrente erogata [A]	0,00	
Corrente disponibile [A]	6,58	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

Progetto: Poliambulatorio Favara

Quadro: QE - Quadro ENEL -

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TN-S
 P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

QE - Quadro ENEL - Linea: 1 - ENEL

Megatiker M5 1600N Magnetotermico

Articolo			Tipo di carico	ENEL
Corrente regolata Ir [A]	1 * 1000		Potenza nominale 5 // 240	155,75 kW
Intervento magnetico Im [A]	10.000,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 14,77	155,75
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	254,30
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	50,00		Lunghezza [m]	1,00
PI in backup	50,00		Sezione di fase	5 // 240
Selettività			Sezione di N / PEN	2 // 240
			Sezione di PE	1 // 240
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 14,77	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	14,16	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	13,47	0,00	K gruppo	0,60
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,01 / 0,01

QE - Quadro ENEL - Linea: 2 - ENEL

Megatiker M5 1600N Magnetotermico

Articolo			Tipo di carico	ENEL
Corrente regolata Ir [A]	1 * 1000		Potenza nominale 6 // 240	155,75 kW
Intervento magnetico Im [A]	10.000,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 14,62	155,75
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	254,30
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	50,00		Lunghezza [m]	10,00
PI in backup			Sezione di fase	6 // 240
Selettività		8	Sezione di N / PEN	3 // 240
			Sezione di PE	1 // 240
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 14,62	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	14,16	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	13,47	0,00	K gruppo	0,60
			K temperatura	0,89
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,03 / 0,03

QE - Quadro ENEL - Linea: 3 - sezionatore generale

Megatiker MS4 630 interruttore di manovra sezionatore

Articolo			Tipo di carico	sezionatore generale
Corrente regolata Ir [A]	1 * 630		Potenza nominale	311,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 28,19	311,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	508,59
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	SI		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup	36,00		Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 28,19	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	14,14	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	13,45	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

QE - Quadro ENEL - Linea: 4 - al quadro generale QG

Megatiker M4 630F Magnetotermico + modulo diff. GL

Articolo			Tipo di carico	al quadro generale QG
Corrente regolata Ir [A]	1 * 500		Potenza nominale 2 // 240	294,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	5.000,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 28,13	294,00
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego Ib [A]	472,06
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	20,00
Potere di Interruzione	36,00		Sezione di fase	2 // 240
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 240
Selettività	16		Sezione di PE	1 // 240
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 28,13	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare senza guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	11,67	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	11,21	0,00	K gruppo	0,80
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,27 / 0,31

QE - Quadro ENEL - Linea: 5 - centrale allarme

Nuovo Btdin 250 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 2 Poli 4 Moduli

Articolo			Tipo di carico	centrale allarme
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	1,00
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	4,83
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	25,00
Potere di Interruzione	36,00		Sezione di fase	1 // 1,5
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Selettività	totale		Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,31	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,31	0,00	K gruppo	0,85
			K temperatura	0,89
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,43 / 1,47

QE - Quadro ENEL - Linea: 6 - Sezione allarme: generale

Nuovo Btdin 500 caratteristica "C" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo			Tipo di carico	Sezione allarme: generale
Corrente regolata I _r [A]	1 * 50		Potenza nominale	16,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	450,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 28,13	16,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego I _b [A]	36,55
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,91
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	50,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività	totale		Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 28,13	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	13,56	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	13,19	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

QE - Quadro ENEL - Linea: 7 - Sezione allarme: da G.E.

Nuovo Btdin 45 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 7 Moduli

Articolo			Tipo di carico	Sezione allarme: da G.E.
Corrente regolata I _r [A]	1 * 63		Potenza nominale	16,50 kW
Intervento magnetico I _m [A]	567,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	16,50
Corrente diff. [A]	0,50		Corrente d'impiego I _b [A]	36,55
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,91
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,90
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	6,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,42	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,20	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,42	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

QE - Quadro ENEL - Linea: 8 - al gruppo pompe incendio

Nuovo Btdin 500 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 9 Moduli

Articolo			Tipo di carico	al gruppo pompe incendio
Corrente regolata I _r [A]	1 * 25		Potenza nominale 1 // 4	10,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 27,03	10,00
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego I _b [A]	16,06
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	5,00
Potere di Interruzione	50,00		Sezione di fase	1 // 4
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 4
Selettività	0,5		Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 27,03	Gruppo 0,42	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	3,36	0,20	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 1
Icc F/PE min fine linea [kA]	3,48	0,41	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,19 / 0,25

QE - Quadro ENEL - Linea: 9 - Quadro QAs1 (Aspiratore filtro 1°P)

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo			Tipo di carico	Quadro QAs1 (Aspiratore filtro
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 2,5	1,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	1,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	7,25
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	25,00		Lunghezza [m]	55,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 2,5
Selettività	0,7		Sezione di N / PEN	1 // 2,5
			Sezione di PE	1 // 2,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,23	0,08	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,23	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	0,89
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	2,9 / 2,96

QE - Quadro ENEL - Linea: 10 - al quadro QL1

Nuovo Btdin 160 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 1 Polo + neutro 4 Moduli

Articolo			Tipo di carico	al quadro QL1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale 1 // 6	4,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	4,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	18,89
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,92
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	25,00		Lunghezza [m]	40,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 6
Selettività	0,5		Sezione di N / PEN	1 // 6
			Sezione di PE	1 // 6
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	0,75	0,08	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,75	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	2,32 / 2,38

QE - Quadro ENEL - Linea: 11 - riserva ausiliari

Nuovo Btdin 500 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 9 Moduli

Articolo			Tipo di carico	riserva ausiliari
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale 1 // 4	1,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 27,03	1,00
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	1,61
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	50,00		Lunghezza [m]	5,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 4
Selettività	0,5		Sezione di N / PEN	1 // 4
			Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 27,03	Gruppo 0,42	Tipo cavo	Multipolare
Icc F/N min fine linea [kA]	3,36	0,20	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	3,48	0,41	K gruppo	1,00
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,02 / 0,08

Progetto: Poliambulatorio Favara -

Quadro: QL1 - Centrale idrica -

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
 Sistema di distribuzione : TN-S
 P.I. secondo norma : CEI EN 60898 - ICU

QL1 - Centrale idrica - Linea: 1 - generale QL1

Nuovo Btdin 45 caratteristica "C" - 1 Polo + neutro 1 Modulo

Articolo			Tipo di carico	generale QL1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale	4,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	4,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	18,89
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,92
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
			K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

QL1 - Centrale idrica - Linea: 2 - lampada spia

Articolo			Tipo di carico	lampada spia
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L2N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
			K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

QL1 - Centrale idrica - Linea: 3 - illuminazione

Btdin RS caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + Neutro 2 Moduli

Articolo			Tipo di carico	illuminazione
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,17
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	1,00
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	5,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività	0,187		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,08	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,50	0,00	K gruppo	0,80
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,15 / 2,57

QL1 - Centrale idrica - Linea: 4 - prese

Btdin RS caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + Neutro 2 Moduli

Articolo			Tipo di carico	prese
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 // 4	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	3,00
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	14,49
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	5,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 4
Selettività	0,187		Sezione di N / PEN	1 // 4
			Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,61	0,08	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,62	0,00	K gruppo	0,80
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,37 / 2,78

QL1 - Centrale idrica - Linea: 5 - ausiliari

Btdin RS caratt. "C" - diff. tipo "AC" - 1 Polo + Neutro 2 Moduli

Articolo			Tipo di carico	ausiliari
Corrente regolata Ir [A]	1 * 10		Potenza nominale 1 // 1,5	0,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	90,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 0,00	0,50
Corrente diff. [A]	0,03		Corrente d'impiego Ib [A]	2,42
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L2N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	4,50		Lunghezza [m]	5,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 1,5
Selettività	0,187		Sezione di N / PEN	1 // 1,5
			Sezione di PE	1 // 1,5
			Materiale e isolante	CU / PVC
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,48	0,08	N° di circuiti / N° di passerelle	2 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,50	0,00	K gruppo	0,80
			K temperatura	1,00
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,16 / 2,57