



GRUPPO STILO

TORINO FASHION VILLAGE s.r.l.

Corso Matteotti, 10 - 20121 Milano (MI)

Coordinamento generale e Project management

COGESTIL S.R.L.

Via Portico, 59/61 - 24050 Orio al Serio (BG)
T. +39 035 530143 F. +39 035 536998
E. cogestil@cogestil.it W. www.cogestilsrl.it



Concetto Architettonico

CLAUDIO SILVESTRIN ARCHITECTS

Via Andrea ponti, 15 - 20143 Milano (MI)
T. +39 02 8180801 F. +39 02 89121041
E. c.silvestrin@claudiosilvestrin.com W. www.claudiosilvestrin.com



Progetto Municipale

ARTECNA S.R.L.

Via Matteo Pescatore, 4 - 10124 Torino (TO)
T. +39 011 8172626 F. +39 011 8120193
E. posta@artecna.com W. www.artecna.com



Progetto Architettonico, Strutturale, Prevenzione Incendi

BMS PROGETTI S.R.L.

P.zza Ss Trinità, 6 - 20154 Milano (MI)
T. +39 02 29003457 - 3531 F. +39 02 29003452
E. bmsprogetti@bmsprogetti.it W. www.bmsprogetti.it



Progetto OOUU

SERTEC ENGINEERING CONSULTING S.R.L.

Strada Provinciale 222, 31 - 10010 Lorzanzè (TO)
T. +39 012 5561001 F. +39 012 5564014
E. info.sertec@ilquadrifoglio.to.it W. www.sertec-engineering.com



Progetto Paesaggio

C. Gragnolati arch. del paesaggio

L. Dal Canto arch. p. S. Fioravanzo agr. p. consul.i
Via Piacenza n.26 - 10127 Torino (TO)
mobile: 335 6634233_cristinagragnolati@gmail.com



Progetto Impianti Meccanici

ACTA S.R.L.

C.so Turati 13/E - 10128 - Torino
T. +39 011 59 35 65 F. +39 011 50 21 36
E. posta@actastudio.it



Progetto Impianti Elettrici e Speciali

STUDIO ASSOCIATO SCANDELLA

Via A. Tosi n.7, 24020 ROVETTA (BG)
T. +39 0346 74720 F. +39 0346 74720
E. studio@studioscandella.it



Progetto Acustico

STUDIO BACCO - INGEGNERIA ACUSTICA

Via Filangieri, 8 - 10128 Torino (TO)
T. +39 011 500198 F. +39 011 500198
E. pierbacc@tin.it W. www.studiobacco.it



Studio Impatto Viabilità

T.T.A. Studio Associato

C.so De Gasperi, 34 - 10129 Torino (TO)
T. +39 011 5807686 F. +39 011 593289
E. stafftecnico@studiotta.it W. www.studiotta.it



Città di Settimo Torinese

TORINO OUTLET VILLAGE - FASE 2

PROGETTO ESECUTIVO

Opere di Urbanizzazione a Scomputo Mf18 (ex Mf9)

0) Documenti generali

Relazione tecnica impianti elettrici ai sensi del DM 37/08

REV. N°	DATA	DESCRIZIONE MODIFICHE	Eseguito:	Verificato:	Approvato:
			Nome:	Nome:	Nome:
01	28.02.2019	prima emissione	M.B.	D.G.	D.G.

Eseguito:	Progettista:	Nome file:	Scala:	Tavola N°:
		Testalini.dwg	.	EUS004

INDICE

• 1.Introduzione	1
• 2.Norme di riferimento per la progettazione	1
• 3.Quadri elettrici	2
• 4.Distribuzione impianti elettrici	2
• 5.Protezione contro i contatti diretti	3
• 6.Protezione contro i contatti indiretti	3
• 7.Protezione contro le sovracorrenti	4
• 8.Impianti di terra.....	4
• 9.Calcolo delle correnti di impiego.....	4
• 10. Dimensionamento dei cavi.....	5
• 11. Integrale di Joule.....	7
• 12. Dimensionamento dei conduttori di neutro	9
• 13. Dimensionamento dei conduttori di protezione.....	10
• 14. Calcolo della temperatura dei cavi.....	11
• 15. Cadute di tensione	11
• 16. Scelta delle protezioni	12
• 17. Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture	13
• 18. Verifica di selettività.....	14
• ALLEGATO 1 – Schema unifilare	15

1. Introduzione

La presente relazione tecnica ha per oggetto i lavori di realizzazione degli impianti elettrici delle aree adibite a parcheggio e delle strade circostanti il centro commerciale Torino Fashion Village.

Nel seguito sono riportati i criteri seguiti nella progettazione dell'impianto elettrico. Si fa presente che tutte le scelte progettuali adottate sono mirate a:

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

2. Norme di riferimento per la progettazione

Nel presente progetto si è tenuta in considerazione la normativa vigente in materia di sicurezza e risparmio energetico. In particolare le opere dovranno essere realizzate in conformità con le normative vigenti nel territorio italiano riguardanti la qualità dei manufatti e dei componenti e la regola dell'arte.

Di seguito, fermo restando che la ditta appaltante dovrà realizzare l'opera in conformità con tutte le normative di legge presenti, le norme UNI, le norme CEI, anche se non espressamente citate, vengono riportate alcune tra le principali normative alle quali fare riferimento tenendo pure in considerazione le successive modifiche:

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of

Electrical Equipment - Wiring Systems.

- CEI UNEL 35023 2012: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: 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.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale 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.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 IIa Ed. 2004: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

3. Quadri elettrici

La distribuzione principale è stata prevista mediante l'utilizzo di un quadro elettrico di distribuzione disposto all'interno di un locale tecnico.

La scelta della posizione del quadro elettrico è stata fatta considerando la distribuzione geometrica del carico elettrico. Il quadro disposto in maniera baricentrica permette di progettare in modo ottimale senza sovradimensionare i cavi elettrici, in particolare, così facendo, si riducono le distanze dal quadro all'apparecchio illuminate più distante.

4. Distribuzione impianti elettrici

Le dorsali di distribuzione dell'energia elettrica che alimenteranno le pompe a servizio delle vasche saranno trifase con neutro. Il cavo dovrà essere pentapolare di sezione 5x2.5 mm² tipo FG16OR16 0.6/1 kV e la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e ciascuna pompa dovrà essere contenuta

entro il 4% come prescritto dalla norma CEI 64/8.

Le dorsali di distribuzione dell'energia elettrica che alimenteranno gli apparecchi illuminanti saranno trifase con neutro. Il cavo dovrà essere quadripolare di sezione 4x4 mm² tipo FG16OR16 0.6/1 kV e anche in questo caso la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio illuminante dovrà essere contenuta entro il 4%. Il cavo di derivazione dalla dorsale alla morsettiera posta alla base del palo e da questa all'apparecchio illuminante dovrà essere bipolare di sezione 2x2.5 mm² tipo FG16OR16 0.6/1 kV. La sezione dei cavi è riportata negli schemi unifilari dei quadri elettrici allegati alla presente relazione. La tubazione portacavi dovrà essere in corrugato con protezione meccanica supplementare, interrata alla profondità di almeno 0.8 m.

Gli apparecchi illuminanti che interferiscono con la realizzazione della galleria saranno rimossi, così come il tratto di dorsale che li alimenta; sarà invece mantenuto il primo tratto di dorsale (circuito QEAS-CSO) in uscita dal quadro elettrico posto all'interno del centro commerciale area sud. Da questo primo tratto sarà realizzato un prolungamento per formare quella che sarà la dorsale di distribuzione dell'energia elettrica che alimenterà gli apparecchi illuminanti della galleria.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione di Via Torino, le dorsali di distribuzione dell'energia elettrica che alimenteranno gli apparecchi illuminanti saranno dei prolungamenti delle attuali linee in uscita dal quadro elettrico posto in Via Torino 118. In particolare, gli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione della pista ciclopedonale saranno collegati al circuito QETO118-CPCP mentre gli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione delle carreggiate saranno collegati al circuito QETO118-CTO; le sezioni dei cavi da utilizzare per realizzare i prolungamenti delle dorsali e degli stacchi da esse alle morsettiere poste alla base dei pali saranno pari a quelle esistenti.

5. Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è prevista mediante isolamento delle parti attive e protezione con involucri.

6. Protezione contro i contatti indiretti

L'impianto d'illuminazione è stato previsto con l'utilizzo di apparecchi/componenti con isolamento doppio o rinforzato (apparecchi di classe II) e cavi di classe II. Negli impianti d'illuminazione e similari si ritengono tali i cavi con tensione nominale 0.6/1 kV, ad esempio FG16OR16.

Nell'installazione del cavo si deve fare particolare attenzione all'ingresso nel palo, per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento.

La morsettiera alla base del palo deve essere anch'essa di classe II.

In un impianto di classe II non è necessaria l'installazione di dispositivi differenziali.

Per quanto riguarda invece i circuiti di alimentazione delle pompe a servizio delle vasche, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali.

7. Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione è prevista mediante l'utilizzo di interruttori magnetotermici da installare a monte di ogni conduttura per assicurare il coordinamento previsto dalle norme CEI.

Per la protezione da sovraccarico gli interruttori sono stati dimensionati in modo da assicurare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1.45 \cdot I_n$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente di intervento del dispositivo;

Per la protezione dal cortocircuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito e dimensionati per assicurare la seguente condizione:

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

Dove:

$I^2 \cdot t$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito;

K = Costante dei cavi;

S = Sezione del conduttore;

8. Impianti di terra

I circuiti dedicati all'illuminazione delle diverse aree non saranno collegati all'impianto di terra in quanto è previsto l'impiego di componenti in classe II a isolamento doppio o rinforzato o comunque privi di masse.

I circuiti di alimentazione delle pompe a servizio delle vasche saranno collegati all'impianto di terra realizzato per la struttura oggetto dell'intervento.

9. Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos \varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;

- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos\varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi - 4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \right)\end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan\varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos\varphi = \cos\left(\arctan\left(\frac{Q_n}{P_n}\right)\right)$$

10. Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato

con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le sette tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 364-5-523 (1983);
- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

Im media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z \min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_{z \min}$. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

11. Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

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

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

Cavo in rame e isolato in PVC: $K = 115$

Cavo in rame e isolato in gomma G: $K = 135$

Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 143
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 166
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 176
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 143
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

12. Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mmq;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se il conduttore è in rame e a 25 mmq se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mmq se conduttore in rame e 25 mmq se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

13. Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

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

- 2,5 mm^2 rame o 16 mm^2 alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 o 16 mm^2 alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio;

14. Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$T_{cavo}(I_b) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right)$$

$$T_{cavo}(I_n) = T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right)$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

15. Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale:

$$c.d.t(ib) = \max \left(\left| \sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right| \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$c.d.t(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(Ib)$ è la caduta di tensione alla corrente Ib e calcolata analogamente alla $cdt(Ib)$.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

16.Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a

monte dell'utenza $I_{km\ max}$;

- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

17. Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

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

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{cc\ min} \geq I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{cc\ min} \geq I_{inters\ min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti K^2S^2 e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

18.Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

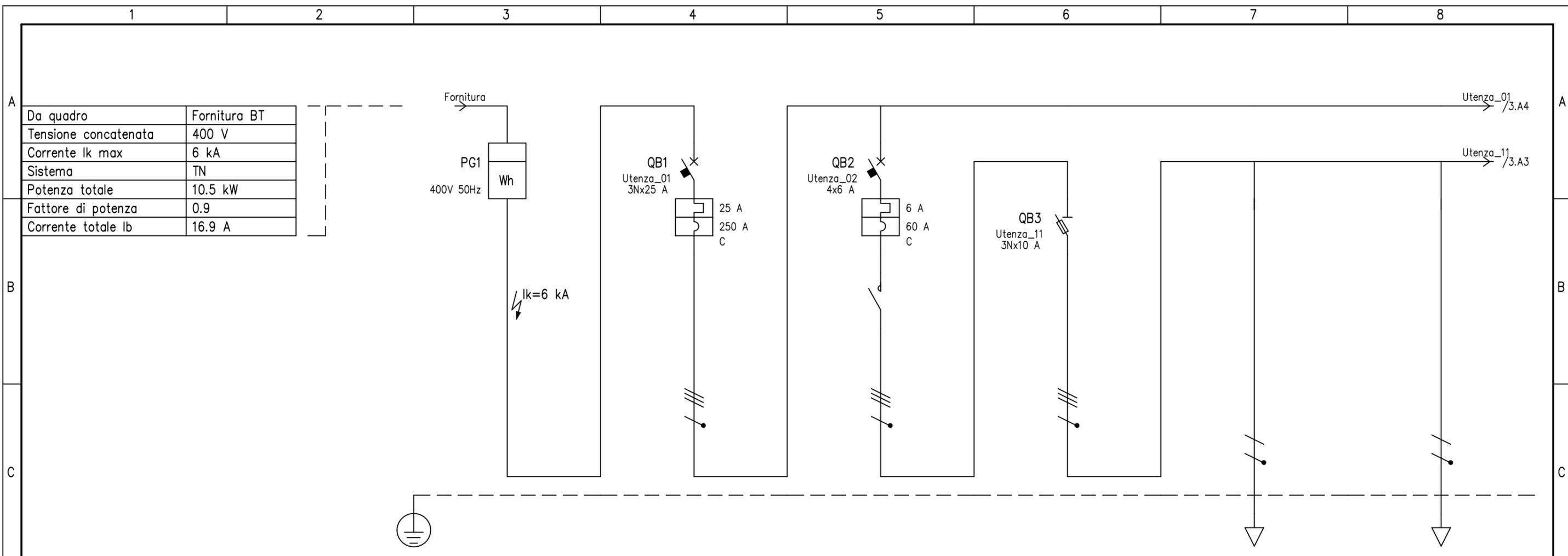
Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

ALLEGATO 1 – Schema unifilare

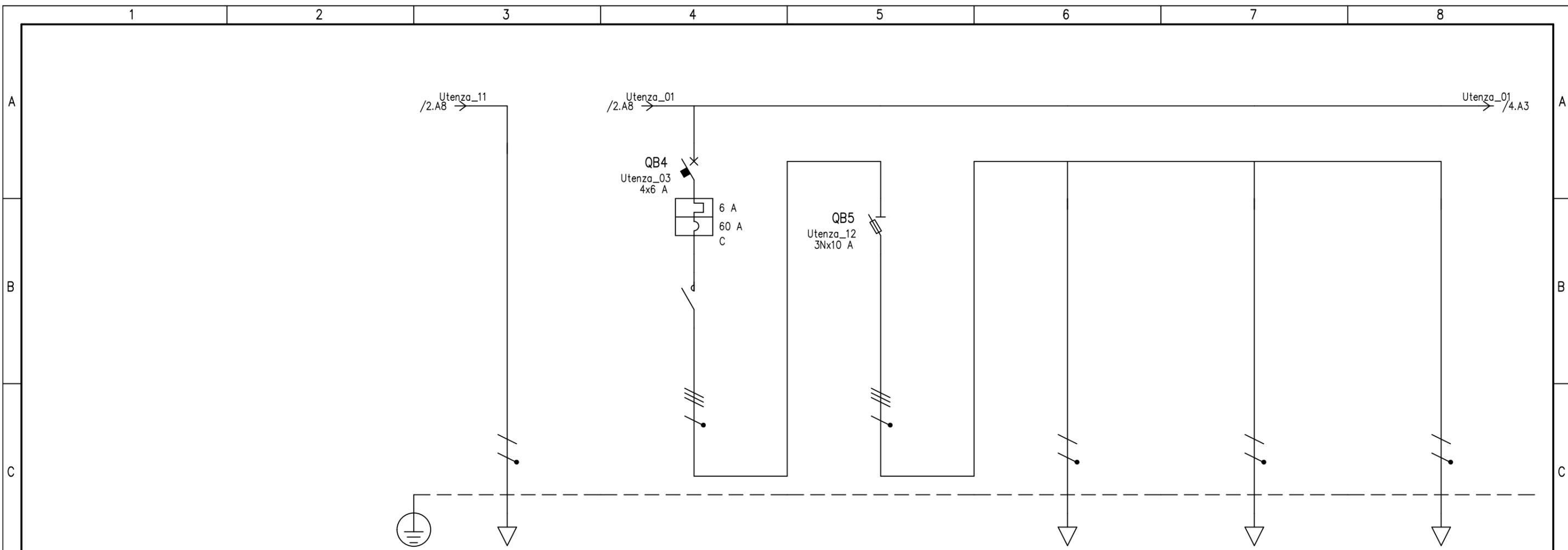
	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B								
C								
D								
E								
F				DATA	22/02/2019		Sertec s.r.l.	
				DISEG.			Loranzè (TO)	
				VISTO				+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	FOGLIO 1 DI 6
								SEGUE 2
	1	2	3	4	5	6	7	8

ZONA	AREA ESTERNA
QUADRO	Q.E. AREA ESTERNA
Potenza impiegata	10.5 kW
Caduta di tensione (Tot. lb)	
Corrente di guasto (Ikmax)	6 kA



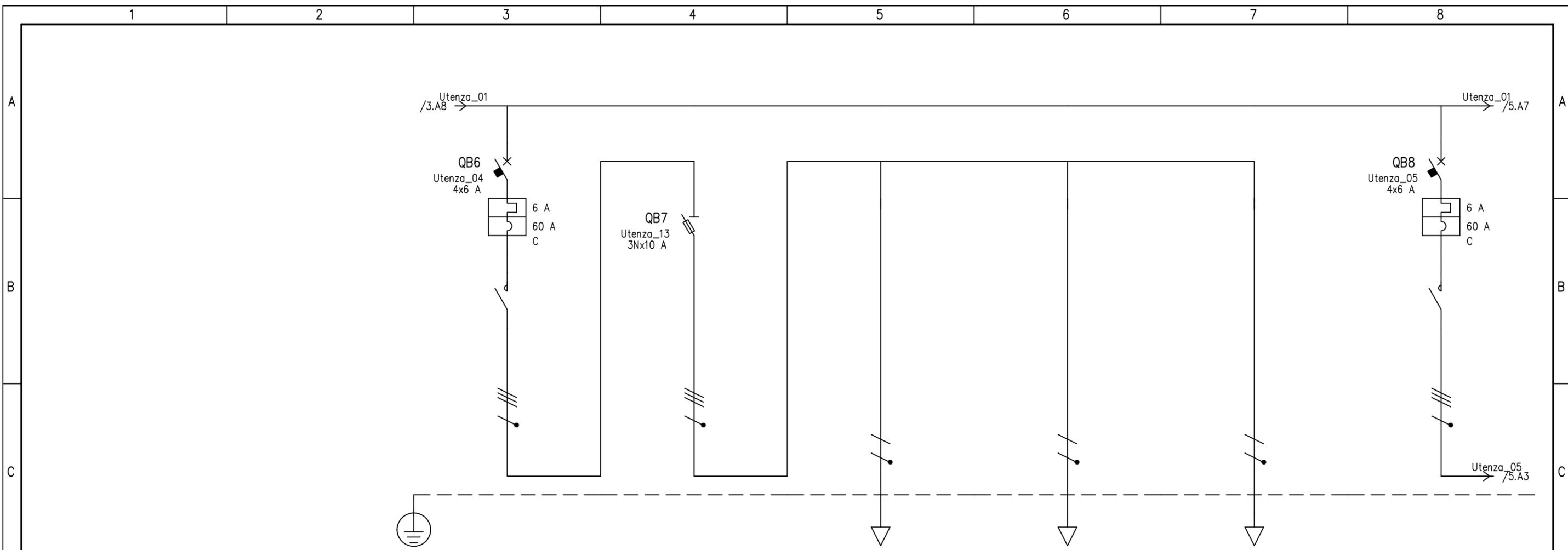
UTENZA	DENOMINAZIONE		INT. GENERALE		STRADA NORD		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.1		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.1.1		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.1.2		
	SIGLA		Utenza_01		Utenza_02		Utenza_11		Utenza_17		Utenza_18		
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TN-S	17.3	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S/L1-N	1.39	TN-S/L2-N	1.39	
	POTENZA kW	Ib A	10.5	16.9	0.265	0.51	0.265	0.51	0.106	0.51	0.106	0.51	
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC						
	TIPO		C40N-C		iC60N-C - 6A		STI 3P+N 8,5X31,5						
	N.POLI	In A	3N	25	4	6	3N	20					
	Ith A	Idn A	25		6								
	Im (o curva) A	Pdi kVA	250	7.5	60	6		120					
FUSIBILE	TIPO						NH 00-gL-10A						
	CALIBRO						10						
CONTATTORE	TIPO				LC1K09004 - 220Vac								
	In A	Pn kW			20								
RELE' TERMICO	TIPO												
	TARATURA												
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO								FG160R16 0.6/1 kV		FG160R16 0.6/1 kV		
	FORMAZIONE								4x4		4x4		
	LUNGHEZZA								225		225		
	Iz A								29.3		29.3		
	C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %							6.53		0.29		
	Zk mΩ	Zs mΩ							2255.4		2089.3		
Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	6	6	6	6	6	6	0.102		0.111			
NUMERAZIONE MORSETTIERA													

DATA	22/02/2019			Sertec s.r.l.									
DISEG.				Loranzè (TO)								+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA	
VISTO												FOGLIO 2 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:					SEGUE 3	



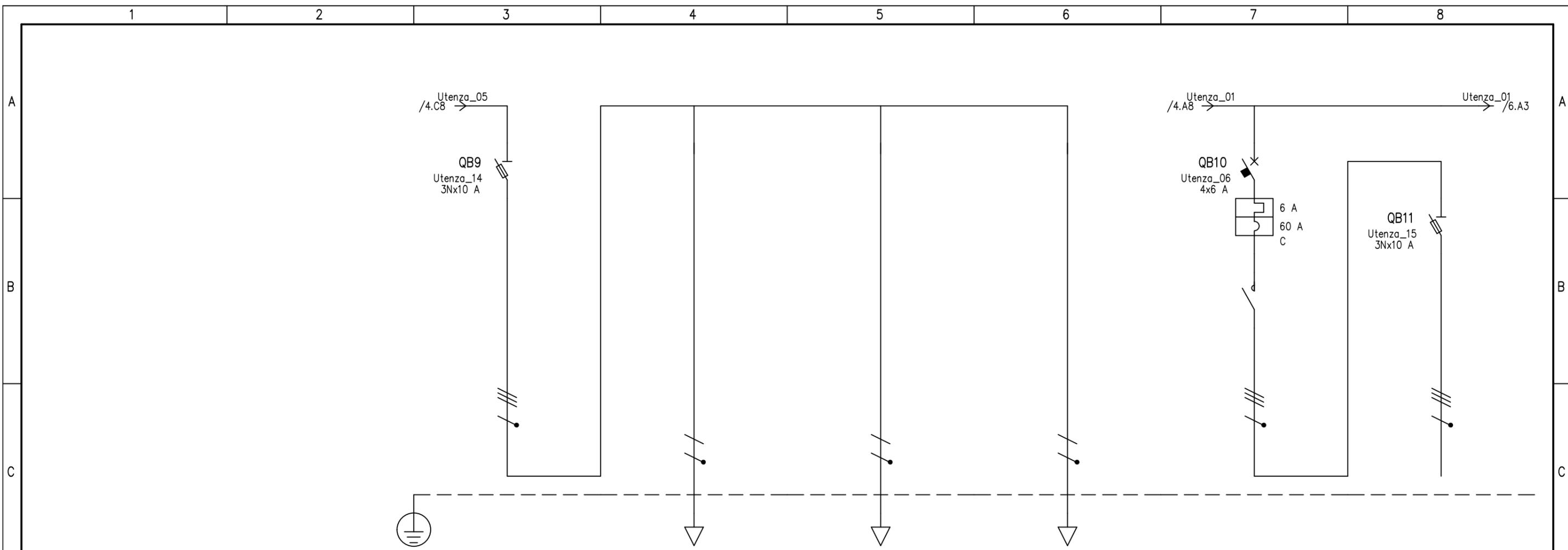
UTENZA	DENOMINAZIONE		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.1.3		PARCHEGGIO NORD E ROTONDA NORD		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.2		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.2.1		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.2.2		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.2.3	
	SIGLA		Utenza_19		Utenza_03		Utenza_12		Utenza_20		Utenza_21		Utenza_22	
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TN-S/L3-N	1.39	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S/L1-N	1.39	TN-S/L2-N	1.39	TN-S/L3-N	1.39
	POTENZA kW	Ib A	0.053	0.255	1.94	3.28	1.94	3.28	0.574	2.76	0.682	3.28	0.682	3.28
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE				SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC							
	TIPO				IC60N-C - 6A		STI 3P+N 8,5X31,5							
	N.POLI	In A			4	6	3N	20						
	Ith A	Idn A	TIPO DIFF.		6									
	I _m (o curva) A	P _{di} kW			60	6		120						
FUSIBILE	TIPO						NH 00-gL-10A							
	CALIBRO						10							
CONTATTORE	TIPO				LC1K09004 - 220Vac									
	In A	Pn kW			20									
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG160R16 0.6/1 kV						FG160R16 0.6/1 kV		FG160R16 0.6/1 kV		FG160R16 0.6/1 kV	
	FORMAZIONE		4x4						4x4		4x4		4x4	
	LUNGHEZZA		m		225				250		250		250	
	Iz A		29.3						29.3		29.3		29.3	
	C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %	6.05						7.26	1.35	6.72	1.87	6.72	2.09
	Zk mΩ	Zs mΩ	2089.3		38.5		38.5		2502.9		2318.3		2318.3	
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	0.111		6		6		0.092		0.1		0.1	
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	22/02/2019			Sertec s.r.l.									
DISEG.				Loranzè (TO)								+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA	
VISTO												FOGLIO 3 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:					SEGUE 4	



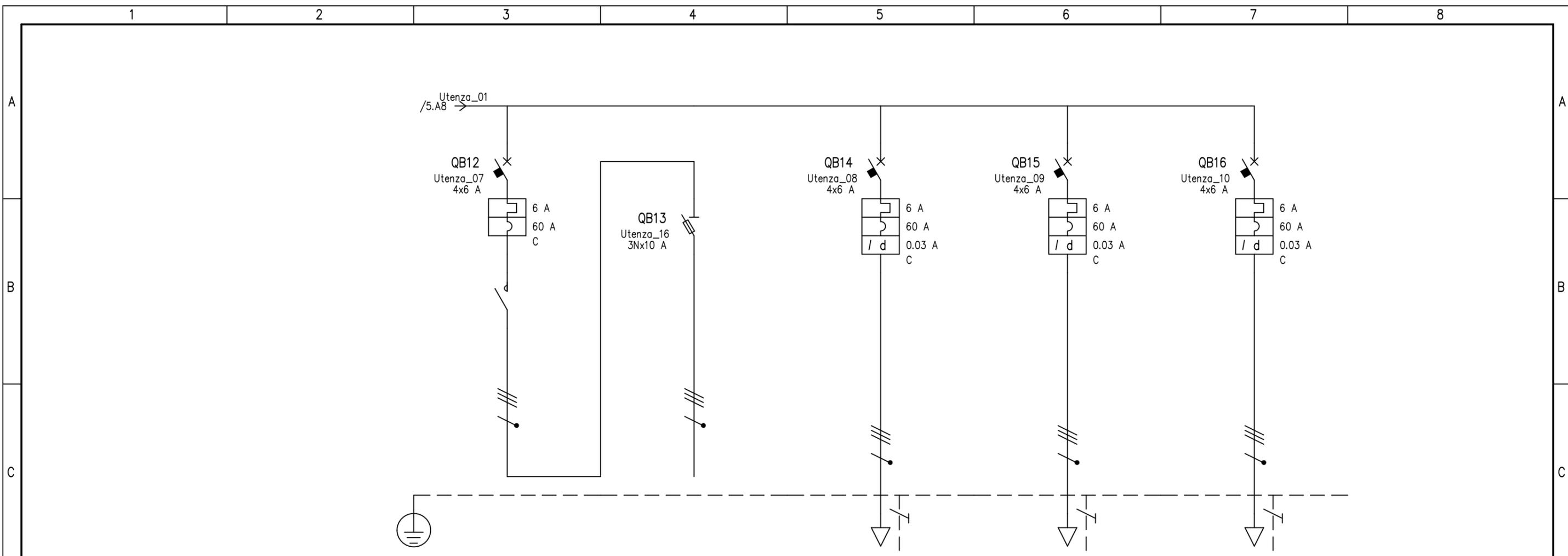
UTENZA	DENOMINAZIONE		STRADA OVEST E PARCHEGGIO OVEST		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.3		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.3.1		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.3.2		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.3.3		STRADA SUD E PARCHEGGIO SUD			
	SIGLA		Utenza_04		Utenza_13		Utenza_23		Utenza_24		Utenza_25		Utenza_05			
	TIPO	POTENZA TOT.	kVA	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S/L1-N	1.39	TN-S/L2-N	1.39	TN-S/L3-N	1.39	TN-S	4.16	
	POTENZA	kW	Ib	A	0.854	1.54	0.854	1.54	0.32	1.54	0.267	1.28	0.267	1.28	0.9	1.44
	COEF. CONTEMP.	COS φ		1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC								SCHNEIDER ELECTRIC			
	TIPO		iC60N-C - 6A		STI 3P+N 8,5X31,5								iC60N-C - 6A			
	N.POLI		In		A	4	6	3N	20					4	6	
	Ith		A	Idn	A	6									6	
Im (o curva)		A	Pdi	kA	60	6		120						60	6	
FUSIBILE	TIPO				NH 00-gL-10A											
	CALIBRO				10											
CONTATTORE	TIPO		LC1K09004 - 220Vac										LC1K09004 - 220Vac			
	In		A	Pn	kW	20								20		
RELE' TERMICO	TIPO															
	TARATURA															
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO						FG160R16 0.6/1 kV		FG160R16 0.6/1 kV		FG160R16 0.6/1 kV					
	FORMAZIONE						4x4		4x4		4x4					
	LUNGHEZZA						185		185		185					
	Iz						29.3		29.3		29.3					
	C.d.T. a In		%	C.d.T. a Ib	%			5.37	0.801	4.97	0.52	4.97	0.436			
	Zk		mΩ	Zs	mΩ	38.5		38.5		1859.4		1722.8		1722.8		38.5
	Ik trifase/monof.		kA	Ik1 fase/terra	kA	6		6		0.124		0.134		0.134		6
NUMERAZIONE MORSETTIERA																

				DATA 22/02/2019				Sertec s.r.l.							
				DISEG.				Loranzè (TO)						+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA	
				VISTO										FOGLIO 4 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:							SEGUE 5	



UTENZA	DENOMINAZIONE		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.4		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.4.1		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.4.2		ILLUMINAZIONE PUBBLICA C.L.4.3		RISERVA		RISERVA	
	SIGLA		Utenza_14		Utenza_26		Utenza_27		Utenza_28		Utenza_06		Utenza_15	
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TN-S	4.16	TN-S/L1-N	1.39	TN-S/L2-N	1.39	TN-S/L3-N	1.39	TN-S	4.16	TN-S	4.16
	POTENZA kW	Ib A	0.9	1.44	0.3	1.44	0.3	1.44	0.3	1.44				
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC								SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC	
	TIPO		STI 3P+N 8,5X31,5								IC60N-C - 6A		STI 3P+N 8,5X31,5	
	N.POLI	In A	3N	20							4	6	3N	20
	Ith A	I _{dn} A	TIPO DIFF.								6			
	I _m (o curva) A	Pdi kA		120							60	6		120
FUSIBILE	TIPO		NH 00-gL-10A										NH 00-gL-10A	
	CALIBRO		10										10	
CONTATTORE	TIPO										LC1K09004 - 220Vac			
	In A	Pn kW									20			
RELE' TERMICO	TIPO													
	TARATURA		A											
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO				FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV					
	FORMAZIONE				4x4		4x4		4x4					
	LUNGHEZZA		m		400		400		400					
	Iz A				29.3		29.3		29.3					
	C.d.T. a In %	C.d.T. a Ib %			11.6	1.39	10.8	1.29	10.8	1.29				
	Zk mΩ	Zs mΩ			38.5	3988.1	3692.7	3692.7	3692.7	3692.7	38.5		38.5	
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA			6	0.058	0.063	0.063	0.063	0.063	6		6	
NUMERAZIONE MORSETTIERA														

DATA	22/02/2019			Sertec s.r.l.									
DISEG.				Loranzè (TO)								+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA	
VISTO												FOGLIO 5 DI 6	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:					SEGUE 6	



UTENZA	DENOMINAZIONE		RISERVA		RISERVA		VASCA 1		VASCA 2		VASCA 3										
	SIGLA		Utenza_07		Utenza_16		Utenza_08		Utenza_09		Utenza_10										
	POTENZA TOT.	kVA	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S	4.16	TN-S	4.16									
	POTENZA kW	lb					2.5	4.01	2	3.21	2	3.21									
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9									
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC		SCHNEIDER ELECTRIC										
	TIPO		iC60N-C - 6A		STI 3P+N 8,5X31,5		iC60H-C - 6A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60H-C - 6A+Vigi iC60 AC 0,03 A		iC60H-C - 6A+Vigi iC60 AC 0,03 A										
	N.POLI	In	A	4	6	3N	20	4	6	4	6	4	6								
	Ith	A	Idn	A	TIPO DIFF.	6		6	0.03	Gen.	6	0.03	Gen.	6	0.03	Gen.					
	I _m (o curva)	A	Pdi	kA	60	6		120	60	7.5	60	7.5	60	7.5							
FUSIBILE	TIPO				NH 00-gL-10A																
	CALIBRO		A		10																
CONTATTORE	TIPO		LC1K09004 - 220Vac																		
	In	A	Pn	kW	20																
RELE' TERMICO	TIPO																				
	TARATURA		A																		
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO						FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV		FG16OR16 0.6/1 kV										
	FORMAZIONE						5G2.5		5G2.5		5G2.5										
	LUNGHEZZA		m				260		140		220										
	Iz		A				28		28		28										
	C.d.T.	a In	%	C.d.T.	a Ib	%			5.59		3.73		3		1.6		4.72		2.52		
	Zk	mΩ	Zs	mΩ			38.5		38.5		1931.6		3835.4		1053		2077.9		1638.7		3249.6
Ik trifase/monof.		kA	Ik1 fase/terra		kA	6		6		0.12		0.06		0.219		0.111		0.141		0.071	
NUMERAZIONE MORSETTIERA																					

DATA	22/02/2019	Sertec s.r.l.		Loranzè (TO)		+AREA ESTERNA.Q.E. AREA ESTERNA	
DISEG.							
VISTO							
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:
1		2		3		4	
						FOGLIO 6 DI 6	
						SEGUE	