

**MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



COMUNE DI TORINO



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Generale: Politecnico - Rebaudengo**

PROGETTO DEFINITIVO		 INFRATRASPORTI S.r.l.												
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA													
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Ing. F. Azzarone Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12287J	IMPIANTI NON DI SISTEMA – ELABORATI GENERALI IMPIANTI ELETTRICI – GALLERIA E MANUFATTI RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO												
		ELABORATO								REV.		SCALA	DATA	
										Int.	Est.			
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi		MT	L2	T1	A0	D	IEL	G00	R	001	0	1	-	30/05/2023

AGGIORNAMENTI

Fig. 1 di 162

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	Emissione	05/05/2023	GSC	FAZ	FAZ	RCR
1	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	30/05/2023	GSC	FAZ	FAZ	RCR
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 0</td> <td>CARTELLA</td> <td>12.1</td> <td>9</td> <td>MTL2T1A2D</td> <td>IELG00R001</td> </tr> </table>						LOTTO 0	CARTELLA	12.1	9	MTL2T1A2D	IELG00R001	STAZIONE APPALTANTE DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro					
LOTTO 0	CARTELLA	12.1	9	MTL2T1A2D	IELG00R001												

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE	5
1.1.1	CONCETTO DI SMART STATION	6
1.1.2	ANALISI NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
1.1.3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO PER PROGETTI IMPIANTISTICI ELETTRICI	8
1.1.3.1	Impianti elettrici	8
2.	IMPIANTI ELETTRICI	11
2.1	DESCRIZIONE GENERALE	11
2.2	FONTE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA PRIMARIA	14
2.2.1	DISTRIBUZIONE PRIMARIA	15
2.2.2	QUADRI ELETTRICI (SECONDARI E A SERVIZIO DELLE UTENZE CONCENTRATE)	17
2.2.3	VIE CAVI DISTRIBUZIONE PRIMARIA	17
2.2.4	DISTRIBUZIONE SECONDARIA PER ALIMENTAZIONE CORPI ILLUMINANTI E PRESE F.M.	18
2.2.4.1	Linee dorsali	18
2.2.4.2	Derivazione alle utenze "Normali"	18
2.2.4.3	Derivazione alle utenze "No-break"	18
2.2.4.4	Prese f.m.	19
2.2.4.5	Apparecchi di sezionamento e comando utenze Privilegiate	19
2.2.4.6	Apparecchi di comando alimentazione motori	19
2.2.5	GRUPPI DI CONTINUITÀ TRIFASI (UPS)	20
2.2.6	PREDISPOSIZIONI PER IMPIANTO DI SUPERVISIONE	20
2.2.7	IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI VAGANTI	21
2.2.8	CONNESSIONE UCAV-P (DI POZZO)	22
2.2.9	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE ED EMERGENZA	22
2.3	SPECIFICHE TECNICHE	23
2.3.1	CANALINE IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	23
2.3.1.1	Ambiente di utilizzo	23
2.3.1.2	Specifiche	23
2.3.2	PASSERELLE PORTACAVI A TRAVERSINI IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	24
2.3.2.1	Ambiente di utilizzo	24
2.3.2.2	Specifiche	24
2.3.3	TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	25
2.3.3.1	Ambiente di utilizzo	25
2.3.3.2	Specifiche	25
2.3.4	CAVI TIPO FG18(O)M16 O FG18(O)M18	26
2.3.4.1	Ambiente di utilizzo	26

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.3.4.2	Specifiche	26
2.3.5	CAVI TIPO FTG18(O)M16	27
2.3.5.1	Ambiente di utilizzo	27
2.3.5.2	Specifiche	27
2.3.6	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE	28
2.3.6.1	Ambiente di utilizzo	28
2.3.6.2	Specifiche	28
2.3.7	SETTI TAGLIAFUOCO	28
2.3.8	IMPIANTO DI TERRA	29

3. IMPIANTO ASCENSORE POZZO EMERGENZA MOLE 31

3.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	31
3.2	AMBIENTE DI FUNZIONAMENTO	33
3.3	CONSISTENZA DELLA FORNITURA	33
3.4	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	34
3.5	COMPLESSO DI MANOVRA	34
3.6	DISPOSIZIONI PARTICOLARI	35
3.7	TESTATA E FOSSA DI ISPEZIONE	36
3.8	CABINA	36
3.8.1	ULTERIORI DOTAZIONI DI SICUREZZA DELLA CABINA	37
3.9	BOTTONIERA DI CABINA	37
3.10	BOTTONIERE DEI PIANI	37
3.11	PORTE DI PIANO	38
3.12	INTELAIATURA DELLA CABINA E APPARECCHI DI SICUREZZA PARACADUTE	38
3.13	GUIDE E STAFFE	38
3.14	SPAZIO DEL MACCHINARIO	38
3.15	LINEE ELETTRICHE	39
3.16	MESSA A TERRA	39
3.17	SICUREZZA, SORVEGLIANZA E SOCCORSO	39
3.18	SISTEMA DI COMUNICAZIONE PER I VVF	40
3.19	LIMITI DI FORNITURA IMPIANTISTICI VERSO L'ASCENSORE	40
4.	CALCOLI ELETTRICI	43
4.1	ANALISI DEI CARICHI POZZO REBAUDENGO (PRB)	43
4.2	CALCOLI ELETTRICI POZZO REBAUDENGO (PRB)	44

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.3	ANALISI DEI CARICHI POZZO GIULIO CESARE (PGC)	51
4.4	CALCOLI ELETTRICI POZZO GIULIO CESARE (PGC)	52
4.5	ANALISI DEI CARICHI POZZO SAN GIOVANNI BOSCO (PSG)	58
4.6	CALCOLI ELETTRICI SAN GIOVANNI BOSCO (PSG)	59
4.7	ANALISI DEI CARICHI POZZO CORELLI (PCO)	65
4.8	CALCOLI ELETTRICI POZZO CORELLI (PCO)	66
4.9	ANALISI DEI CARICHI POZZO CIMAROSA/TABACCHI (PCI)	72
4.10	CALCOLI ELETTRICI POZZO CIMAROSA/TABACCHI (PCI)	73
4.11	ANALISI DEI CARICHI POZZO BOLOGNA (PBO)	79
4.12	CALCOLI ELETTRICI POZZO BOLOGNA (PBO)	80
4.13	ANALISI DEI CARICHI POZZO NOVARA (PNO)	87
4.14	CALCOLI ELETTRICI POZZO NOVARA (PNO)	89
4.15	ANALISI DEI CARICHI POZZO VERONA (PVR)	97
4.16	CALCOLI ELETTRICI POZZO VERONA (PVR)	99
4.17	ANALISI DEI CARICHI MOLE/GIARDINI REALI (PMO)	106
4.18	CALCOLI ELETTRICI POZZO MOLE/GIARDINI REALI (PMO)	108
4.19	ANALISI DEI CARICHI POZZO EMERGENZA MOLE (EMO)	115
4.20	CALCOLI ELETTRICI POZZO EMERGENZA MOLE (EMO)	116
4.21	ANALISI DEI CARICHI POZZO CARLO ALBERTO (PCA)	122
4.22	CALCOLI ELETTRICI POZZO CARLO ALBERTO (PCA)	123
4.23	ANALISI DEI CARICHI POZZO PORTA NUOVA (PPN)	129
4.24	CALCOLI ELETTRICI POZZO PORTA NUOVA (PPN)	131
4.25	ANALISI DEI CARICHI POZZO PASTRENGO (PPA)	138
4.26	CALCOLI ELETTRICI POZZO PASTRENGO (PPA)	140
4.27	ANALISI DEI CARICHI POZZO POLITECNICO (PPO)	147
4.28	CALCOLI ELETTRICI POZZO POLITECNICO (PPO)	149
4.29	ANALISI DEI CARICHI POZZO CABOTO (PCB)	156
4.30	CALCOLI ELETTRICI POZZO CABOTO (PCB)	157

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

1. PREMESSA

1.1 Inquadramento generale

Il presente documento descrive gli allestimenti elettrici relativi alle opere non di Sistema da installarsi nelle gallerie e nei pozzi di ventilazione di nuova realizzazione nell'ambito della realizzazione della nuova linea 2 della metropolitana di Torino.

La progettazione degli impianti elettrici in oggetto in condizioni di esercizio "Normale" e di "Emergenza" si basa sui criteri e sui requisiti normativi applicabili e propedeutici al contesto, con l'essenziale riferimento al D.M. 21/01/2015 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane".

Gli impianti suddetti dovranno essere installati in corrispondenza delle seguenti aree:

- Gallerie
- Pozzi di Intertratta;

Gli allestimenti elettrici prevedono le alimentazioni in Bassa Tensione ("Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua") definiti come impianti di:

Per le gallerie: illuminazione "Normale"

illuminazione di "Emergenza"; per alimentazioni di sicurezza (carico alimentato entro 0,5 s e per 120 min ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) definiti come "No-break";

illuminazione per "indicazione delle vie di esodo"; per alimentazioni di sicurezza (carico alimentato entro 0,5 s e per 120 min ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) definiti come "No-break";

forza motrice "Normale";

Per i pozzi: illuminazione "Normale"

illuminazione di "Emergenza"; per alimentazioni di sicurezza (carico alimentato entro 0,5 s e per 120 min ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) definiti come "No-break";

forza motrice per quanto riguarda i servizi di emergenza (carico di sicurezza alimentato entro 120 s ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) definiti come "Privilegiati";

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

forza motrice per quanto riguarda le alimentazioni di sicurezza (carico alimentato entro 0,5 s e per 120 min ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) definiti come “No-break”;

Tutti gli ambienti che rientrano nello scopo della presente progettazione sono identificati, ai sensi della norma CEI 64-8 [751.03.2], come Luoghi di Tipo A “Ambienti a maggior rischio in caso d’incendio per l’elevata densità di affollamento o per l’elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l’elevato danno ad animali e cose”.

Inoltre i locali dell’edificio in cui si dovranno realizzare gli impianti in progetto sono da considerarsi “Ambienti a maggior rischio in caso d’incendio” anche ai sensi dell’Allegato I del D.P.R 151-2011 e successive modifiche e integrazioni per la seguente attività:

- N°78 – “Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m2; metropolitane in tutto o in parte sotterranee”.

Pertanto tutti gli impianti elettrici dovranno essere conformi a quanto previsto dal paragrafo 751 della Norma CEI 64-8 per gli ambienti di cui all'art. 751.03.1 della stessa norma.

Nei locali non sono presenti ambienti classificabili come “Luoghi con pericolo di esplosione” ai sensi della normativa vigente. Non verranno pertanto adottate installazioni ai sensi della normativa CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87), CEI 64, CEI 31-35-Ab, CEI 31-35-A-Ab.

Dovranno inoltre essere applicati anche i dettami del D.P.R. 462/2001 in merito al procedimento per la denuncia di dispositivi di messa a terra.

Si specifica inoltre che la progettazione impiantistica ha recepito, per quanto di competenza, le indicazioni del Comando VVF competente rese disponibili che dovranno necessariamente essere verificate nelle successive fasi di progettazione.

1.1.1 Concetto di Smart Station

Con l’emanazione del D.M. 26/06/2015 – “Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici”, funzionale alla piena attuazione della direttiva 2010/31/UE (testo consolidato nel2018), è richiesta la realizzazione degli impianti degli edifici secondo lo standard UNI EN 15232.

I principi base e le finalità della normativa UNI EN 15232 riguardano l’impatto dei sistemi BACS (Building Automation and Control Systems) e TBM (Technical Building Management) sulle prestazioni energetiche degli edifici. La normativa non si riferisce semplicemente a delle prescrizioni su come realizzare gli impianti di automazione edifici, ma fornisce un metodo per la stima dell’impatto dei sistemi di automazione sulle prestazioni energetiche degli edifici.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

La progettazione degli impianti della Linea 2 della Metropolitana, in termini di Smart Station nel rispetto della UNI EN 15232, si basa sulla valutazione della domanda energetica e dei consumi elettrici in termini di "best practices" massimizzando la richiesta di rendimento elettrico degli apparati ed utilizzando sistemi elettro-meccanici alimentati ad energia rinnovabile. È prevista pertanto l'adozione di sistemi di efficienza energetica attiva che hanno la funzione di massimizzare l'efficienza energetica degli impianti tecnici in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione dei singoli ambienti.

L'obiettivo è quello di raggiungere, ai sensi della UNI EN 15232, la Classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE" che corrisponde a sistemi BAC e TBM "ad alte prestazioni energetiche" cioè con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto. Più in generale i dispositivi di controllo delle stazioni dovranno essere in grado di gestire gli impianti Elettrici e HVAC tenendo conto di diversi fattori (valori prestabiliti basati sulla rilevazione dell'occupazione, sulla qualità dell'aria, ecc....) ed includere funzioni aggiuntive integrate per le relazioni multidisciplinari tra HVAC e vari servizi dell'edificio (consumi carichi elettrici, illuminazione, etc.).

Per le principali tipologie applicative indicate dalla normativa, è prevista l'adozione delle seguenti misure:

- Gestione dell'Energia: Sistema per il controllo dinamico dei parametri contabili e storici del profilo energetico dell'impianto che permette di evidenziare e prevenire le criticità che possono condurre a sprechi o guasti. Tale Sistema di monitoraggio dell'energia dovrà consentire opportunità per razionalizzare i costi e tutelare macchinari, impianti e servizi.
- Condizionamento:
 - è proposta la progettazione integrata, ove possibile, con sistemi geotermici, consentendo così di soddisfare parte della richiesta di energia per il raffrescamento della stazione tramite una pompa di calore con la possibilità di raggiungere valori elevati di EER (Energy Efficiency Ratio).
 - è da considerare parte integrante del concetto base dell'energy-recovery la gestione del sistema di condizionamento disponibile, sia in esercizio di ventilazione ordinaria che di condizionamento mediante il free-cooling nelle fasce orarie e negli ambiti termoigrometrici disponibili per la città di Torino.

1.1.2 Analisi normativa di riferimento

Sono di seguito descritti i principali riferimenti legislativi e normativi di riferimento che costituiranno la base della progettazione preliminare, così come proposti dalla documentazione a base di gara e dall'analisi normativa preliminare svolta dal progettista.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Come descritto nel "Documento Preliminare alla Progettazione Metropolitana di Torino – Linea 2" par. 1.9.2 e "Capitolato Tecnico Prestazionale" art. 2 ", i principali decreti e le normative di rilevanza impiantistica richiamate sono:

- Decreto Ministero dell'Interno 21 ottobre 2015 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane".
- Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015 - Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- Eurocodici.
- Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione).
- Norma ISO (International Organization for Standardization).
- Norme UNI EN – UNI ISO – UNI EN ISO.
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Norme CNR (Consiglio Nazionale Ricerche).
- Norme UNIFER.
- Normative, Linee Guida e prescrizioni Ispettorato del Lavoro, ISPESL e ASL.

1.1.3 Normative di riferimento per progetti impiantistici elettrici

Come integrazione e specificazione di quanto descritto nella documentazione a base di gara, ai fini della redazione del Progetto Preliminare si elencano di seguito i principali riferimenti normativi impiantistici elettrici:

1.1.3.1 Impianti elettrici

Legge 1/03/1968 - N° 168, pubblicata sulla G.U. N° 77 del 23 Marzo 1968:

- "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".

Norma CEI 64-8 sesta edizione 2012 (e successive varianti) "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";

Norma CEI 64-8/8-1 Anno 2016 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua Parte 8-1: Efficienza energetica degli impianti elettrici".

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Norma CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni".

Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.".

Norma CEI 64-12 Anno 2019" Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) "Protezione contro i fulmini. Principi generali".

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio".

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) "Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) "Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".

CEI 81-27 "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".

CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) - Anno 2016 – "Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas".

CEI 64-2 - Anno 2001 - "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive".

CEI 31-35; Ab - Anno 2018 – "Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)".

CEI 31-35; A, Ab - Anno 2018 – "Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)": esempi di applicazione".

UNI EN 12464/2 – Anno 2014 - "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno".

UNI EN 12464/1- Anno 2011 - "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni".

UNI UNIFER 8097 - Anno 2004 - "Metropolitane - Illuminazione delle metropolitane in sotterranea ed in superficie".

UNI EN 1838 - Anno 2013 – "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza".

UNI EN 15232 - Anno 2017 – "Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici", attuazione della direttiva 2010/31/UE (testo consolidato nel 2018).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

UNI 8686-7 - Anno 1987 – “Metropolitane. Locali di servizio nelle stazioni. Locali di servizio per il pubblico.

Legge n.46 del 5/3/90 "Norme per la sicurezza degli impianti" (articoli non abrogati dal D.M. n°37 del 2008).

Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n.37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

D.M. 11 giugno 1992 - Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.

D.P.R. n°462 del 22/10/2001 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Prescrizioni della Società erogatrice dell'energia elettrica competente per la zona.

Le leggi, circolari e prescrizioni del Ministero dell'Interno, del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni e di Enti locali come il Comando dei Vigili del Fuoco.

Le prescrizioni delle Autorità comunali e/o regionali.

Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, le apparecchiature e gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.

Le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

Ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanate da qualsiasi Ente preposto ed applicabili agli impianti elettrici ed alle loro parti componenti.

Dlgs 106/17 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.

EN 50575 (CPR UE305/11) “Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements”.

Norme CEI cavi applicabili.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2. IMPIANTI ELETTRICI

2.1 Descrizione generale

Gli impianti elettrici sono previsti per i seguenti siti:

- Pozzo REBAUDENGO (PRB) di cui alla progressiva 15+475,00
Con Deposito a monte: Deposito Rebaudengo DRB
Con stazione a valle: Stazione Rebaudengo (SRB)
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione REBAUDENGO (SRB)
Verso Deposito Rebaudengo (DRB) e verso Stazione Giulio Cesare (SGC)
- Pozzo GIULIO CESARE (PGC) di cui alla progressiva 14+433,00
Con Stazione a monte: Stazione Rebaudengo SRB
Con stazione a valle: Stazione Giulio Cesare SGC
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione GIULIO CESARE (SGC)
Verso Stazione Rebaudengo (SRB) e verso Stazione San Giovanni Bosco (SSG)
- Pozzo SAN GIOVANNI BOSCO (PSG) di cui alla progressiva 13+904,00
Con Stazione a monte: Stazione Giulio Cesare SGC
Con stazione a valle: Stazione San Giovanni Bosco SSG
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione SAN GIOVANNI BOSCO (SSG)
Verso Stazione Giulio Cesare (SGC) e verso Stazione Corelli (SCO)
- Pozzo CORELLI (PCO) di cui alla progressiva 13+399,00
Con Stazione a monte: Stazione San Giovanni Bosco SSG
Con stazione a valle: Stazione Corelli SCO
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione CORELLI (SCO)
Verso Stazione San Giovanni Bosco (SSG) e verso Stazione Cimarosa/Tabacchi (SCI)
- Pozzo CIMAROSA/TABACCHI (PCI) di cui alla progressiva 12+675,00
Con Stazione a monte: Stazione Corelli SCO
Con stazione a valle: Stazione Cimarosa/Tabacchi SCI
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione CIMAROSA/TABACCHI (SCI)
Verso Stazione Corelli (SCO) e verso Stazione Bologna (SBO)
- Pozzo BOLOGNA (PBO) di cui alla progressiva 12+076,00
Con Stazione a monte: Stazione Cimarosa/Tabacchi SCI
Con stazione a valle: Stazione Bologna SBO

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione BOLOGNA (SBO)
Verso Stazione Cimarosa/Tabacchi (SCI) e verso Stazione Novara (SNO)
- Pozzo NOVARA (PNO) di cui alla progressiva 11+610,00
Con Stazione a monte: Stazione Bologna SBO
Con stazione a valle: Stazione Novara SNO
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione NOVARA (SNO)
Verso Stazione Bologna (SBO) e verso Stazione Verona (SVR)
- Pozzo VERONA (PVR) di cui alla progressiva 10+881,50
Con Stazione a monte: Stazione Novara
Con stazione a valle: Stazione Verona
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione VERONA (SVR)
Verso Stazione Novara (SNO) e verso Stazione Mole/Giardini Reali (SMO)
- Uscita di Emergenza MOLE/GIARDINI REALI (EMO) di cui alla progressiva 9+927
Con Stazione a monte: Stazione Verona SVR
Con Pozzo a valle: Pozzo Mole/Giardini Reali PMO
- Pozzo MOLE/GIARDINI REALI (PMO) di cui alla progressiva 9+529,81
Con Pozzo a monte: Pozzo Emergenza Mole EMO
Con stazione a valle: Stazione Mole/Giardini Reali SMO
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione MOLE/GIARDINI REALI (SMO)
Verso Stazione Verona (SVR) e verso Stazione Carlo Alberto (SCA)
- Pozzo CARLO ALBERTO (PCA) di cui alla progressiva 9+267,11
Con Stazione a monte: Stazione Mole/Giardini Reali SMO
Con stazione a valle: Stazione Carlo Alberto SCA
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione CARLO ALBERTO (SCA)
Verso Stazione Mole/Giardini Reali (SMO) e verso Stazione Porta Nuova (SPN)
- Pozzo PORTA NUOVA (PPN) di cui alla progressiva 8+537,66
Con Stazione a monte: Stazione Carlo Alberto SCA
Con stazione a valle: Stazione Porta Nuova SPN
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione PORTA NUOVA (SPN)
Verso Stazione Carlo Alberto (SCA) e verso Stazione Pastrengo (SPA)
- Pozzo PASTRENGO (PPA) di cui alla progressiva 7+416,25
Con Stazione a monte: Stazione Porta Nuova SPN
Con stazione a valle: Stazione Pastrengo SPA
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione PASTRENGO (SPA)

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Verso Stazione Porta Nuova (SPN) e verso Stazione Politecnico (SPO)

- Pozzo POLITECNICO (PPO) di cui alla progressiva 6+806,69
Con Stazione a monte: Stazione Pastrengo SPA
Con stazione a valle: Stazione Politecnico SPO
- Tratte di galleria (Via 1 e Via 2) di competenza della Stazione POLITECNICO (SPO)
Verso Stazione Pastrengo (SPA) e verso Stazione Caboto (SCB)
- Pozzo CABOTO (PCB) di cui alla progressiva 5+993,00
Con Stazione a monte: Stazione Politecnico SPO
Con stazione a valle: Stazione Caboto SCB

L'alimentazione elettrica lato Media Tensione a servizio dei Pozzi di ventilazione, così come per le Stazioni, è considerata all'interno del contesto primario degli apparati di Sistema non oggetto della presente specifica. In via descrittiva le alimentazioni in Media Tensione (provenienti da generatrici differenti localizzate dal sistemista tra quelle disponibili sul territorio ed attestate primariamente presso il comprensorio tecnico – deposito e lungo la linea) giungono nei singoli pozzi che ospitano la trasformazione da media in bassa tensione distribuendo alle varie aree l'energia elettrica attraverso il Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT) che costituisce il limite di batteria tra l'impiantistica di Sistema e non di Sistema. Le dorsali di alimentazione attestate al QGBT rientrano pertanto nello scopo delle Opere non di Sistema. A partire da questa interfaccia la forza motrice viene indirizzata verso i quadri primari in bassa tensione costituiti principalmente da:

Gallerie

- quadri generali di banchina Via 1 e Via 2 delle stazioni di competenza, per l'illuminazione EN e NB di galleria;
- quadri generali di banchina Via 1 e Via 2 delle stazioni di competenza, per forza motrice EN di galleria;
- quadri generali QLS delle stazioni di competenza, per l'illuminazione di indicazione delle vie di esodo di galleria;

Pozzi di ventilazione

- quadri ventilatori (QV.);
- quadro aggrottamento (QAGG);
- quadro illuminazione e forza motrice (normale) QFMILL-EN;
- quadro illuminazione e forza motrice (emergenza) QFMILL-NB;
- quadro ascensore QASC (per il pozzo EMO)
- quadri di coordinamento antincendio e ventilazione (UCAV-P);

Da questi quadri principali saranno poi derivate ulteriori diramazioni secondarie, a servizio di utenze puntuali, distribuite e concentrate o verso i quadri di alimentazione terminale.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Le utenze di pozzo saranno organizzate secondo due tipologie differenti: Normali e No-Break ("di sicurezza entro 0,5 secondi" ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2).

Sono da considerarsi alimentazioni di tipo "Normale" ad esempio le seguenti:

- illuminazione ordinaria;
- prese di forza motrice di servizio;
- utenze di riscaldamento e climatizzazione;

Sono da considerare le alimentazioni di sicurezza (carico alimentato entro 0,5 s e per 120 min ai sensi del D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2), definiti come "No-break":

- illuminazione di emergenza;
- antintrusione;
- impianto di rivelazione incendi;
- supervisione e controllo.

Si specifica che la tipologia di alimentazione relativa alle sorgenti di sicurezza (punto 4 D.M. 21/10/2015 – Capo VII.2) verrà progettata in deroga a quanto previsto dal decreto. In particolare non si prevede la presenza dei "gruppi elettrogeni", di "punti di consegna dell'ente distributore diverso e indipendente da quello utilizzato per l'alimentazione ordinaria", né di "una rete di distribuzione proprietaria del sistema metropolitano distinta da quella primaria. La tipologia della rete elettrica è descritta al paragrafo successivo.

2.2 Fonte dell'alimentazione elettrica primaria

Gli impianti elettrici non di sistema relativi alla Linea 2 della Metropolitana Automatica di Torino saranno alimentati, per ogni pozzo di ventilazione, dal Quadro generale di bassa tensione (QGBT) presente nella cabina elettrica di pozzo (progettati a cura delle opere di Sistema). In sintesi, in ogni pozzo saranno installati n°2 trasformatori che porteranno la tensione primaria dal valore definito per la media tensione (22 kV) alla bassa tensione con la ridondanza e la morfologia ammessa dal D.M. 21/10/2015. Gli apparati dovranno essere ospitati nei locali tecnici ai sensi del Capo VII.3 e VII.4 dello stesso Decreto.

E' prevista l'installazione di due dorsali di MT interconnesse in corrispondenza di n°5 diversi punti di adduzione (Cabine di Smistamento). Le dorsali sono configurate in radiale (anello aperto) con alimentazione bilaterale. Sarà possibile quindi alimentare tutte le cabine sottese a due punti di alimentazione da entrambi i lati. Inoltre è prevista la possibilità di utilizzare altri scenari, quali alimentazione da entrambe le dorsali con apertura delle linee in una cabina MT/BT intermedia qualsiasi. Opportuni interblocchi elettrici, meccanici o logici, impediranno il parallelo (volontario o involontario), delle linee MT sottese a due punti di alimentazione, qualsiasi sia la configurazione della rete MT.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Con origine dalle Cabine di Smistamento verranno raggiunte le Cabine MT/BT di Pozzo (sono previste n°2 Cabine MT/BT distinte sia nelle stazioni che nei pozzi tra di loro compartimentate e alimentate da dorsali diverse) mediante la distribuzione dei cavi di MT in percorsi separati sulle due vie di linea (via 1 e via 2).

È prevista la posa in passerelle/cunicoli, lungo la linea, mentre in prossimità dei pozzi le dorsali saliranno nei cavedi verticali con percorsi compartimentati, fino ad arrivare ai due locali Media Tensione.

Il Sistema è pertanto caratterizzato da una doppia ridondanza:

- Due dorsali di Media Tensione con possibilità di alimentazione da n°5 punti distinti dell'intera Linea
- Due cabine di MT/BT per ciascun Pozzo, alimentate da due dorsali distinte, con possibilità di alimentazione dei carichi elettrici da una delle due in caso di fuori servizio dell'altra

In generale il QGBT di ciascun Pozzo di ventilazione, così come per ogni Stazione, sarà così conformato:

- Sezione A (QGBT-1): alimentato per mezzo del Trasformatore 1 da linea di media tensione ridondante e indipendente;
- Sezione B (QGBT-2): alimentato per mezzo del Trasformatore 2 da linea di media tensione ridondante e indipendente;

Il QGBT sarà dotato di congiuntore tra le barrature delle due sezioni in modo tale da commutare tutto il carico su un unico trasformatore. A tal proposito ciascun singolo trasformatore è stato dimensionato per supportare la totalità del carico elettrico di Pozzo (back-up 100%), sia in condizioni di funzionamento "Normale" che in condizioni di "Emergenza". In generale il carico elettrico verrà suddiviso sui due trasformatori e il congiuntore del QGBT sarà in condizioni di "aperto".

2.2.1 Distribuzione primaria

La distribuzione principale comprende tutte le linee che dal Quadro Generale di Bassa Tensione alimentano i quadri delle utenze primarie ed i quadri secondari predisposti per le utenze distribuite.

Le condutture in media, bassa tensione e di segnale nei pozzi, dovranno essere conformi alle prescrizioni previste, in materia di controllo del rischio di innesco e propagazione degli incendi, dalle norme tecniche vigenti per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio.

Per impedire la propagazione del fuoco, le suddette linee dovranno essere realizzate in cavi a bassa emissione di fumi e gas corrosivi (LSZH - Low smoke zero halogen) ai sensi del Capo VII.5 ed in accordo con le vigenti norme di prodotto.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

In particolare con la pubblicazione della norma EN 50575, nell'elenco delle norme armonizzate per il Regolamento CPR 305/2011, anche i cavi elettrici dovranno essere marcati CE ai sensi del Regolamento CPR. I cavi sono stati classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco identificate dalle lettere da «F» a «A» e dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni crescenti. Oltre a questa classificazione principale, le Autorità Europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri addizionali: s (opacità dei fumi), d (gocciolamento di particelle incandescenti), a (acidità che definisce la pericolosità dei gas e fumi per le persone e la corrosività per le cose). Nel caso in oggetto, trattandosi di infrastruttura metropolitana risulta necessario, essendo luogo dove il rischio relativo all'incendio è particolarmente elevato con la presenza di pubblico e possibili alti indici di affollamento, l'impiego di cavi del tipo FG18OM16 o FG18OM18 con classe di reazione al fuoco B2ca- s1a,d1,a1.

In conformità a quanto disposto al Capo VII.5, per le utenze no-break (con continuità di alimentazione) dovranno essere impiegati cavi resistenti al fuoco con requisito P o PH non inferiore a 60, se non è possibile per essi prevedere un percorso protetto almeno REI 60. Inoltre dovranno essere utilizzati, nell'eventualità di percorso non protetto REI, accessori di installazione (es. cassette e sistemi di derivazione, etc.) che non pregiudichino la continuità di funzionamento dei cavi resistenti al fuoco. A tal proposito i cavi per i servizi di sicurezza e per i servizi di emergenza (come sopra definiti), se distribuiti in canaline non protette REI, dovranno essere posati in sistemi certificati secondo la DIN 4102 rispetto la resistenza al fuoco (mantenimento funzionale fino a 90 minuti fino ad una temperatura di 1000°C).

I cavi resistenti al fuoco attualmente non sono ancora annoverati dal Regolamento CPR, ma potrebbero esserlo in futuro, per cui se ne dovrà tenere conto al momento della redazione delle prossime fasi di progetto. In questa fase di progettazione è prescritto l'utilizzo di cavi resistenti al fuoco 120 min del tipo FTG18(O)M16 [norma CEI 20-45, CEI EN 50200, CEI EN 50362].

Inoltre anche le utenze considerate "Privilegiate" dovranno essere alimentate mediante cavi con caratteristiche analoghe alle utenze "No-Break". A titolo di esemplificativo ma non esaustivo dovranno essere alimentate mediante cavi resistenti al fuoco:

- Ventilatori estrazione fumi

Dovrà essere anche verificata la protezione contro le tensioni di contatto indiretto e diretto (si ricorda che per distribuzione tipo TN-S essa può essere affidata anche alla protezione magnetica degli interruttori). Ai sensi della norma CEI 64-8 paragrafo 751.04.2.7 si dovranno utilizzare dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300mA anche ad intervento ritardato. Inoltre quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300mA, anche ad intervento ritardato, si potrà ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato. Sono escluse dalle prescrizioni di cui sopra le condutture facenti parte di circuiti di sicurezza.

Dovranno essere, infine, predisposte sigillature antincendio per tutte le aperture di passaggio cavi relative a pareti o solai compartimentati: i setti tagliafiamma, nelle modalità di posa previste, dovranno essere provvisti di certificazione di tenuta REI per la classe stabilita, rilasciata dal Ministero dell'Interno o da altro Istituto o Laboratorio nazionale o estero riconosciuto.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.2.2 Quadri elettrici (secondari e a servizio delle utenze concentrate)

Dal Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT 1 e QGBT 2) saranno alimentati i quadri secondari destinati all'alimentazione delle utenze distribuite (essenzialmente apparecchi illuminati e prese f.m.), ma anche di alcune utenze concentrate di secondaria importanza, che non è opportuno derivare direttamente dal quadro primario.

Le utenze concentrate più importanti come i ventilatori, saranno corredate di quadri direttamente alimentati dal QGBT; sono normalmente a corredo dell'apparecchiatura alimentata. L'operatore dovrà pertanto poter utilizzare tali quadri come sezionamento di sicurezza in caso di interventi sulle apparecchiature. Poiché i pozzi potrebbero essere non presidiati, devono essere previsti comandi a distanza e le necessarie segnalazioni verso l'interfaccia con il sistema automatico di esercizio della linea metropolitana. In particolare tutti i quadri a servizio delle suddette apparecchiature dovranno essere dotate di una sezione "No-break" per l'alimentazione degli apparati di Supervisione e Controllo.

Alcuni quadri principali, come meglio riportato sugli schemi dei quadri elettrici, dovranno essere dotati una doppia sezione, "Normale" e "No- Break". Da tale sezione verranno alimentate, oltre agli apparati di Supervisione e Controllo, anche le utenze di sicurezza presenti nelle zone di competenza del quadro stesso.

2.2.3 Vie cavi distribuzione primaria

La distribuzione delle vie cavi principale comprende tutte le canalizzazioni atte a contenere le linee che dal Quadro Generale di Bassa Tensione (QGBT 1 e QGBT 2) alimentano i quadri delle utenze primarie ed i quadri secondari predisposti per le utenze distribuite. Dovranno essere previste le seguenti tipologie di vie cavi all'interno del pozzo e distribuite a tutti i livelli dello stesso:

- canaline in acciaio zincato a caldo, di passerelle asolate e a traversini e una gamma completa di accessori per il montaggio a parete e a soffitto, a servizio delle linee di alimentazione "Normali";
- canaline in acciaio zincato a caldo, di passerelle asolate e a traversini e una gamma completa di accessori per il montaggio a parete e a soffitto tali da garantire il mantenimento funzionale dell'impianto anche in caso di incendio fino a 90 minuti e una temperatura di 1.000 °C (classi da E30 a E90 secondo DIN 4102 parte 12), a servizio delle linee di alimentazione "Privilegiate";
- canaline in acciaio zincato a caldo, di passerelle asolate e a traversini e una gamma completa di accessori per il montaggio a parete e a soffitto tali da garantire il mantenimento funzionale dell'impianto anche in caso di incendio fino a 90 minuti e una temperatura di 1.000 °C (classi da E30 a E90 secondo DIN 4102 parte 12), a servizio delle linee di alimentazione "No-break".

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.2.4 Distribuzione secondaria per alimentazione corpi illuminanti e prese f.m.

2.2.4.1 Linee dorsali

Sono comprese tutte le linee per alimentazione luce e prese f.m. in partenza dal quadro QFMILL, in generale:

per le utenze ordinarie verranno impiegati cavi classificati, secondo il Regolamento CPR 305/2011, per ambienti a rischio alto del tipo FG18(O)M16;

per le utenze "No-Break" e per eventuali utenze "Privilegiate" verranno impiegati cavi resistenti al fuoco, a norme CEI 20-36– CEI 20-45 (tipo RF31-22 – FTG18(O)M16) dello stesso tipo indicato per la distribuzione primaria.

2.2.4.2 Derivazione alle utenze "Normali"

Sono comprese tutte le derivazioni, a partire dalle cassette sulle dorsali, fino alle singole apparecchiature illuminanti ed alle prese f.m.

Per i circuiti potranno essere usati cavi c.s., oppure anche conduttori unipolari tipo FG17, con isolamento in elastomero G17, tensione nominale 450/750 V, rispondente alle stesse norme CEI: in questo caso i conduttori dovranno essere canalizzati in tubazioni di acciaio zincato (serie leggera), con cassette metalliche stagne (IP55 almeno). In ogni caso, anche quando si utilizzino cavi con doppio isolamento e pressacavi, tutti i conduttori dovranno essere distribuiti all'interno di tubazioni in acciaio zincato in modo tale da conferire idonea protezione meccanica.

2.2.4.3 Derivazione alle utenze "No-break"

Sono comprese tutte le derivazioni, a partire dalle cassette sulle dorsali, fino alle singole apparecchiature illuminanti di emergenza o di forza motrice in continuità assoluta.

Per i circuiti dovranno essere usati cavi a norme CEI 20-36 – CEI 20-45 (tipo RF31-22 – FTG18(O)M16) con isolamento in elastomero G18, a doppio isolamento, tensione di prova 4 kV, tensione nominale 600/1000 V.

I conduttori dovranno essere canalizzati mediante sistemi in tubazioni di acciaio zincato tali da garantire il mantenimento funzionale dell'impianto anche in caso di incendio fino a 90 minuti e una temperatura di 1.000 °C (classi da E30 a E90 secondo DIN 4102 parte 12).

Dovranno inoltre essere utilizzate cassette di derivazioni in lega di alluminio UNI EN 1706, resistente al fuoco 850°C per 90 minuti (CEI EN50200), costituita da:

- ingresso e uscita cavi multipolari con raccordi metallici per tubo metallico
- morsettiera 4 poli da 16mm² con barre in ottone fissate su base ceramica
- morsetto di terra interno ed esterno
- grado di protezione IP66

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

In ogni caso, tutti i conduttori dovranno essere distribuiti all'interno di tubazioni in acciaio zincato in modo tale da conferire idonea protezione meccanica.

2.2.4.4 *Prese f.m.*

Le tipologie di prese previste in galleria, sono di seguito dettagliate:

Quadretto prese IP67 (tipo A), così costituito:

- base modulare completa di scatola di derivazione, raccordi e manicotti;
- n. 1 presa IEC 60309 di tipo industriale, con interblocco meccanico ed interruttore rotativo, base portafusibili e fusibili, IP66/67, 3P+T, 400 V, 32 A, colore rosso, contatto di terra 6h;
- n. 1 presa c.s., ma 2P+T, 230 V, 16 A, colore blu, contatto di terra 6h.

Si prevede un quadretto prese, almeno ogni 40,00 mt , sia per la galleria Via 1 e sia per la galleria Via 2

Le tipologie di prese previste per i pozzi, sono di seguito dettagliate:

Quadretto prese IP67 (tipo A), per locali tecnici, così costituito:

- base modulare completa di scatola di derivazione, raccordi e manicotti;
- n. 1 presa IEC 60309 di tipo industriale, con interblocco meccanico ed interruttore rotativo, base portafusibili e fusibili, IP66/67, 3P+T, 400 V, 32 A, colore rosso, contatto di terra 6h;
- n. 1 presa c.s., ma 2P+T, 230 V, 16 A, colore blu, contatto di terra 6h.

Quadretto prese Vigili del fuoco VVF (nel caso del pozzo EMO, di aree e percorsi VVF, (tipo B), alimentato da circuito su NB così costituito:

- n. 1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 16 A+T, Idn 0,03A.
- n. 4 prese 2P+T 10/16A di tipo schuko di colore rosso;

2.2.4.5 *Apparecchi di sezionamento e comando utenze Privilegiate*

In corrispondenza di ogni utenza destinata a funzioni di sicurezza antincendio (quali ventilatori estrazione fumi, ecc...), in opportuna collocazione, dovrà essere predisposto un apparecchio rotativo di sezionamento e comando, avente le seguenti caratteristiche:

- Realizzazione in lega di alluminio
- Resistenza al fuoco 850°C per 90 minuti (EN50200)

Resistenza al fuoco 400°C per 120 minuti (ANAS/2009)

2.2.4.6 *Apparecchi di comando alimentazione motori*

In corrispondenza di ogni motore, in opportuna collocazione, dovrà essere predisposto un apparecchio rotativo di comando, con dati tecnici e prestazioni proporzionate alla potenza del motore, corredato

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

di blocco a chiave: esso consentirà l'interruzione certa dell'alimentazione agli operatori per eventuali interventi sulla macchina, in conformità al D.lgs. 81/2008.

2.2.5 Gruppi di continuità trifasi (UPS)

Per gli impianti di illuminazione di emergenza (NB), per l'alimentazione del sistema di controllo ed in generale per il sistema di supervisione, saranno previsti (in ogni stazione) gruppi statici di continuità con ridondanza interna (a doppia conversione, forma d'onda sinusoidale, distorsione < 0,08 secondo IEC 61000-2 con carico sia lineare che non lineare) e con bypass automatico in caso di guasto (o altra forma ammissibile) dedicati in ogni stazione, ai sensi del Capo VII.2, dai quali partiranno le alimentazioni principali NB per i pozzi, sintetizzate da una linea dalla stazione a monte ed una linea dalla stazione a valle.

Dette linee si attesteranno al quadro QFMILL di pozzo, sezione NB, su interruttori generali, aventi l'obiettivo di scegliere da quale linea NB di stazione prelevare alimentazione, e nel caso di avaria di una di esse, commutare il carico sull'altra linea.

2.2.6 Predisposizioni per impianto di supervisione

Gli impianti di supervisione da prevedere all'interno delle Opere di Sistema dovranno consentire il controllo centralizzato delle varie sottosezioni degli impianti non di Sistema da un unico Posto Centrale di Controllo, normalmente ubicato all'interno del Compensorio tecnico (Deposito).

In merito al sistema di interfacciamento per la comunicazione "da" e "verso" gli apparati di Pozzo (Unità di controllo e supervisione) verranno quindi considerate le varie interfacce di segnale e/o convertitori di protocollo, le morsettiere, i cavi, le vie cavi e quant'altro necessario per interconnettere alla linea bus tutte le apparecchiature degli impianti "non di sistema", per rendere possibile il loro controllo centralizzato.

I principali impianti controllati, sono i seguenti:

- impianti di ventilazione e condizionamento;
- impianti antincendio (rivelazione incendi);
- quadri per impianti elettrici (forza motrice ed illuminazione);

A seconda della tipologia degli impianti, l'interfacciamento sarà di tipo seriale (con standard da definire), oppure non seriale (morsettiere).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.2.7 Impianti di terra e di protezione contro le correnti vaganti

Gli impianti di terra e di protezione contro le correnti vaganti delle stazioni, dei pozzi e della linea della Metropolitana Automatica dovranno essere progettati in conformità alle prescrizioni delle norme CEI EN 61936-1, CEI EN 50522, CEI EN 50119, CEI 50122-1, CEI EN 50122-2, CEI EN 50122-3, CEI 64-8/1-7.

Gli impianti elettrici nei pozzi ed in galleria sono alimentati in bassa tensione da apposite cabine di trasformazione ubicate nei locali tecnici di ogni stazione e di pozzo, facenti parte degli impianti di Sistema.

Gli impianti di terra delle stazioni, di pozzo e delle gallerie non sono metallicamente connessi, per impedire la propagazione delle correnti vaganti ed i sistemi di distribuzione sono i seguenti:

- nei pozzi e nelle sedi delle cabine di trasformazione, i conduttori di neutro e di protezione sono separati ma connessi allo stesso impianto di terra (i centro-stella dei trasformatori sono connessi agli impianti di terra dei pozzi), e pertanto la distribuzione è del tipo TN-S;
- nelle gallerie, le alimentazioni verranno dalle stazioni, dalle relative cabine di trasformazione. Anche in questo caso i conduttori di neutro e di protezione sono separati ma connessi allo stesso impianto di terra (i centro-stella dei trasformatori sono connessi agli impianti di terra dei pozzi), e pertanto la distribuzione è del tipo TN-S.

L'impianto di terra sarà realizzato all'interno dell'area, tramite dispersore a maglia immerso nel terreno come da elaborati grafici di riferimento e collegato al quadro elettrico generale di BT (QGBT) ed ai quadri primari tramite una barra equipotenziale, installata all'interno dei rispettivi locali.

Dalla suddetta barra saranno derivate:

- le linee dirette ai quadri elettrici secondari;
- le linee dirette agli utilizzatori.

L'impianto equipotenziale sarà realizzato mediante il collegamento all'impianto di terra di protezione di tutte le masse metalliche presenti in ogni area e di tutte le apparecchiature, tubazioni e canali (come ad esempio i canali dell'impianto elettrico, i canali dell'impianto di condizionamento, ecc.)

Per i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, saranno utilizzati conduttori unipolari di tipo FG17 in esecuzione non propagante l'incendio e la fiamma e a ridotta emissione di gas corrosivi.

I conduttori saranno contraddistinti dal colore giallo-verde, colore che non dovrà assolutamente essere utilizzato per i conduttori appartenenti a circuiti diversi da quello di terra.

In ogni caso gli impianti di terra e di protezione contro le correnti vaganti delle stazioni e della linea della Metropolitana Automatica dovranno essere progettati ed armonizzati con la progettazione elettrica di Sistema.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.2.8 Connessione UCAV-P (di pozzo)

Nel contesto delle opere civili e gli impianti “non collegati al sistema ferroviario” è prevista l’installazione di due dorsali di fibra ottica a servizio dei presenti sistemi:

- Cavo a 72 fibre ottiche monomodale (per interfacciamento Unità di Controllo Antincendio di Pozzo (UCAV-P), con l’Unità di Controllo Antincendio della Stazione (UCAV-S) a monte).

Tali dorsali dovranno essere posate all’interno di tubazioni in polifora distribuite all’interno della galleria fino all’ingresso delle singole stazioni o dei pozzi di intertratta. La distribuzione all’interno del pozzo fino al relativo apparato interno all’UCAV-P (per i servizi antincendio) dovrà avvenire o per mezzo di canaline in acciaio zincato a caldo. Allo stesso modo dovranno essere predisposte delle vie cavi all’interno dei tronchini e delle canne dei pozzi per consentire l’attestazione del cavo FO all’interno degli apparati previsti.

2.2.9 Impianti di illuminazione normale ed emergenza

Per la descrizione degli impianti di illuminazione e relativi calcoli si rimanda al documento MTL2T1A0DIELG00R002 della cartella 12.1 all’ultima revisione.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

2.3 Specifiche tecniche

2.3.1 Canaline in acciaio zincato a caldo

2.3.1.1 Ambiente di utilizzo

Tutti i livelli di Pozzo

2.3.1.2 Specifiche

Canaline portacavi in lamiera stampata lavorate con trattamento anticorrosivo di zincatura a caldo applicato per immersione dopo lavorazione su prodotti finiti, previo trattamento di sgrassaggio, decapaggio, lavaggio, flussaggio e preriscaldamento, il processo avviene dunque per immersione in bagno di zinco fuso a circa 450°C, raffreddamento in aria o in acqua e, infine, passivazione. Esecuzione operazioni di sbavatura e controllo finale. Lo spessore minimo locale della zincatura è 50 µm per la norma CEI 7-6 e 35 µm per la norma ISO 1461, misurati secondo la norma ASTM 123/A (inch-pound units) o ASTM 123M (unità SI). È comunque possibile aumentare lo spessore, entro certi limiti, regolando la temperatura del bagno e/o il tempo di immersione.

Spessore minimo canalina:

- 0,8 mm (per elementi di larghezza fino a 150 mm);
- 0,9 mm (per elementi di larghezza fino a 200 mm);
- 1,2 mm (per elementi di larghezza oltre a 200 mm).

Le passerelle saranno parte di un sistema di canalizzazioni di tipo prefabbricato che comprenderà:

- Elementi Speciali per curve, derivazioni riduzioni, raccorderie speciali, ...;
- Elementi di staffaggio.

Gli elementi rettilinei avranno lunghezza compresa fra 2 e 3 metri e saranno muniti di asolature per unione e bullonatura. Le curve avranno raggio di curvatura variabile fra 30° e 150° raggio di curvatura minimo 300-350 mm. Tutti gli elementi suddetti saranno corredati di piastre o dispositivi similari di unione con bulloneria di serraggio, aventi anche funzione di collegamento di terra.

In questo caso sarà garantita:

- una superficie di contatto di almeno 200 mmq per lato;
- una sezione equivalente di rame di 25 mmq.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Qualora tale condizione non potesse essere garantita, saranno eseguiti ponticelli in corda di rame da 25 mmq. Le passerelle saranno munite di coperchio incernierato, avranno grado di protezione IP2X e saranno conformi alla Norma CEI EN 50085-2-1 (CEI 23-93), CEI EN 61537 (CEI 23-76

A servizio delle linee di alimentazione "No-break" sono previsti dei sistemi di canaline in acciaio zincato a caldo, di passerelle asolate e una gamma completa di accessori per il montaggio a parete e a soffitto tali da garantire il mantenimento funzionale dell'impianto anche in caso di incendio fino a 90 minuti e una temperatura di 1.000 °C (classi da E30 a E90 secondo DIN 4102 parte 12), a servizio delle linee di alimentazione "No-break".

2.3.2 Passerelle portacavi a traversini in acciaio zincato a caldo

2.3.2.1 Ambiente di utilizzo

Cavedi verticali di Pozzo

2.3.2.2 Specifiche

Strutture portacavi in lamiera stampata spessore minimo 1,5mm lavorate con trattamento anticorrosivo di zincatura a caldo applicato per immersione dopo lavorazione su prodotti finiti, previo trattamento di sgrassaggio, decapaggio, lavaggio, flussaggio e preriscaldamento, il processo avviene dunque per immersione in bagno di zinco fuso a circa 450°C, raffreddamento in aria o in acqua e, infine, passivazione. Esecuzione operazioni di sbavatura e controllo finale. Lo spessore minimo locale della zincatura è 50 µm per la norma CEI 7-6 e 35 µm per la norma ISO 1461, misurati secondo la norma ASTM 123/A (inch-pound units) o ASTM 123M (unità SI). E' comunque possibile aumentare lo spessore, entro certi limiti, regolando la temperatura del bagno e/o il tempo di immersione. Per installazioni esterne, marine, rurali, industriali o interne con ambiente aggressivo.

Le strutture saranno parte di un sistema di canalizzazioni di tipo prefabbricato che comprenderà:

- Elementi Speciali per curve, derivazioni riduzioni, raccorderie speciali ecc.
- Elementi di staffaggio ogni 1,5 metri

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Gli elementi rettilinei avranno lunghezza compresa fra 2 e 3 metri e saranno muniti di asolature per unione e bullonatura. Le curve avranno raggio di curvatura variabile fra 30° e 150° raggio di curvatura minimo 300-350 mm.

Tutti gli elementi suddetti saranno corredati di piastre o dispositivi similari di unione con bulloneria di serraggio, aventi anche funzione di collegamento di terra.

In questo caso sarà garantita:

- una superficie di contatto di almeno 200 mmq per lato;
- una sezione equivalente di rame di 25 mmq.

Qualora tale condizione non potesse essere garantita, saranno eseguiti ponticelli in corda di rame da 25 mmq. Conformi alla Norma CEI EN 50085-2-1 (CEI 23-93), CEI EN 61537 (CEI 23-76).

A servizio delle linee di alimentazione "No-break" sono previsti dei sistemi di canaline in acciaio zincato a caldo, di passerelle a traversini e una gamma completa di accessori per il montaggio a parete e a soffitto tali da garantire il mantenimento funzionale dell'impianto anche in caso di incendio fino a 90 minuti e una temperatura di 1.000 °C (classi da E30 a E90 secondo DIN 4102 parte 12), a servizio delle linee di alimentazione "No-break".

2.3.3 Tubazioni in acciaio zincato

2.3.3.1 Ambiente di utilizzo

In galleria

Tutti i livelli di Pozzo

2.3.3.2 Specifiche

Tubi elettrouniti ricavati da lamiera zincata a caldo con metodo Sendzimir (UNI EN 10346:2009), con riporto di zinco sulla saldatura, sottoposti ai controlli del Marchio di Qualità IMQ.

Standard : CEI EN 61386-1, 61386-21 e CEI EN 60423

Codice di classificazione secondo CEI EN 61386-1: 5 5 4 5

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Grado di protezione secondo CEI EN 60529: IP66/IP67

Temperatura di installazione e funzionamento: da -25°C a +150°C (temperatura riferita al sistema tubo-raccordi)

Resistenza alla compressione: 4000 N (Molto pesante)

Resistenza alla trazione: 1000 N (Pesante)

Resistenza al carico sospeso: 450 N (Pesante)

Resistenza all'urto: 20 J (Molto pesante)

Resistenza alla corrosione: 2 (Media)

Schermatura EMC secondo IEC TS 61587, 30-230MHz: Livello2 (Abbattimento min. 50Db)

Conformità e certificazioni secondo CEI EN 61386: IMQ/RINA

Proprietà elettriche Continuità elettrica garantita.

2.3.4 Cavi tipo FG18(O)M16 o FG18(O)M18

2.3.4.1 Ambiente di utilizzo

In galleria

Tutti i livelli di Pozzo

2.3.4.2 Specifiche

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV". Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).

Norma di riferimento: CEI UNEL 35324 / CEI UNEL 35328

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto

Isolante: Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16/G18 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche

Guaina: Termoplastica speciale di qualità M16/M18, colore verde

Marcatura:

Stampigliatura ad inchiostro: sigla sito produttivo - FG16OM16 (FG18OM18) 1000 PLUS 0.6/1 kV .x. Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno (Marcatura metrica progressiva)

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) UE 305/11, CPR

2.3.5 Cavi tipo FTG18(O)M16

2.3.5.1 Ambiente di utilizzo

In galleria

Tutti i livelli di Pozzo

2.3.5.2 Specifiche

Cavi destinati per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi quali: impianti per luci di emergenza, di allarme e di rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio e apertura porte automatiche, sistemi di elevazione, di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.

Norma di riferimento: CEI 20-45

Anima: Conduttore a corda flessibile di rame rosso

Barriera ignifuga: Nastro mica/vetro

Isolante: Elastomerico reticolato di qualità G10

Guaina: Termoplastica speciale di qualità M1 di colore azzurro

Marcatura:

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Cavi con diametro esterno ≤ 20 mm: CEI 20-22 III Cat.C /CEI 20-45 / CEI 20-36/4-0 (PH90) / IEMMEQU FTG18OM1 0.6/1 KV RF31-22 <formazione> sigla sito produttivo <anno> SAFETY LINE

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)

Norme :

CEI 20-35, EN 60332, CEI EN 50266-2-4, CEI 20.22 III, CEI 20-37, EN 50267, CEI 20-38, CEI 20-36/4-0, CEI 20-36/5-0.

2.3.6 Quadri elettrici di Bassa Tensione

2.3.6.1 Ambiente di utilizzo

Locali Tecnici di Pozzo

2.3.6.2 Specifiche

I Quadri saranno realizzati a mezzo di carpenterie metalliche facenti parte di un sistema modulare componibile di tipo prefabbricato appartenenti per tutti i Quadri allo stesso Costruttore. Le carpenterie saranno realizzate in lamiera di acciaio con spessore di 20/10 mm in esecuzione a parete.

Caratterizzati da doppia portella; la prima portella ospiterà i dispositivi di comando, segnalazione e le manovre dei dispositivi di protezione il grado di protezione sarà IP30. La seconda portella (esterna) dovrà avere solo funzione di protezione ed avrà grado di protezione IP55. Le apparecchiature all'interno dei Quadri dovranno essere fissate su appositi profilati imbullonati alle strutture. L'alimentazione a monte dei singoli interruttori di protezione che equipaggiano i Quadri sarà realizzata mediante sistemi di distribuzione di tipo prefabbricato. Tutti i cavi in uscita saranno riportati su apposita morsettiera numerata. All'interno dei Quadri sarà installata una bandella in rame di dimensione 40x4 mm² alla quale si attesteranno i conduttori di terra in arrivo al Quadro. Alla stessa bandella si collegheranno tutte le strutture metalliche dei Quadri stessi, comprese le porte, per il cui collegamento si dovrà predisporre un ponticello di terra con condutture in rame 16 mm² di sezione.

2.3.7 Setti tagliafuoco

In tutti i casi in cui le canalizzazioni e/o condutture di impianti elettrici attraversano zone compartimentate e dove si attraversano pareti di locali dotati di resistenza al fumo/calore/fuoco,

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

dovranno essere installati appositi setti tagliafuoco, di tipo omologato, in grado di escludere ogni rischio di propagazione dell'incendio e/o dei fumi attraverso i conduttori e/o le canalizzazioni.

I setti dovranno avere grado di resistenza al fuoco pari a quella della compartimentazione.

Dovranno essere previsti idonei sbarramenti alla propagazione dell'incendio adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato Norma CEI 11-17

Alla fine dei lavori l'Installatore dovrà produrre apposita dichiarazione di corretta posa.

2.3.8 Impianto di terra

I materiali impiegati dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti, il grado di lavorazione dovrà essere conforme alla migliore tecnologia corrente.

In ogni caso, la realizzazione dell'impianto ed i materiali utilizzati dovranno essere in conformità con le norme CEI e con la normativa antinfortunistica vigente (DPR 547 ed altri).

Si precisa inoltre che:

- tutti i capicorda dovranno essere del tipo a compressione
- piastrine, terminali e bulloneria varia dovranno essere in acciaio inox
- rondelle ed eventuali altri accessori dovranno essere in acciaio inox
- tutti i conduttori dovranno essere opportunamente codificati con targhetta con l'indicazione del servizio ad entrambi le estremità.

I giunti e le derivazioni all'impianto di terra interrato dovranno essere eseguiti mediante connettori a compressione.

La distribuzione della rete secondaria avrà origine delle sbarre di terra dei quadri di distribuzione.

Per i quadri, la sezione della corda di terra sarà uguale alla sezione del conduttore di neutro del cavo di alimentazione e sarà di tipo isolato.

La bulloneria varia, le rondelle e gli eventuali altri accessori dovranno essere in acciaio inox.

Queste ultime apparecchiature verranno collegate a terra attraverso i fili di rame isolati compresi nelle formazioni dei cavi di alimentazione.

Anche le apparecchiature elettriche di limitato assorbimento verranno collegate a terra mediante connessione alla sbarra di terra dei quadri tramite il conduttore di terra del cavo di alimentazione.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Tutti i conduttori di terra isolati dovranno avere guaina di colore giallo/verde.

I collettori principali hanno la funzione di realizzare il collegamento tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione, i conduttori di equipotenzialità ed i collettori secondari.

La piastra dovrà essere fissata a parete su isolatori.

Non è consentito il fissaggio di più di un capocorda per ogni foro.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

3. IMPIANTO ASCENSORE POZZO EMERGENZA MOLE

Nell'ambito della realizzazione del Pozzo di Emergenza MOLE è prevista l'installazione di un ascensore con destinazione Antincendio/soccorso (cfr "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane" approvata con D.M. 21/10/2015), intendendo con tale definizione un impianto destinato all'utilizzo da parte dei Vigili del Fuoco che intervengono in caso di emergenza e che prevede al contempo sia l'uso da parte di utenti con ridotte capacità motorie (in alternativa alle scale fisse adiacenti) che per l'eventuale esodo di infortunati mediante lettiga. Quest'ultima evenienza sarà comunque gestita da personale qualificato.

In paragrafo dedicato, vengono descritte le interfacce dell'impianto di movimentazione con l'impianto di supervisione (descritto in altro documento) nonché i limiti di fornitura impiantistici verso i suddetti impianti.

In apposito elaborato grafico di progetto vengono illustrati lo schema d'assieme dell'impianto e le relative caratteristiche tecniche generali. (cfr. *MTL2T1A2D ISAEMOK001- -Impianti non di Sistema - Pozzo Emergenza Mole - Impianto Ascensore - Schema d'assieme*).

Le indicazioni riportate in merito all'impianto ascensore si riferiscono al solo "impianto" non comprendendo indicazioni in merito a OCCC (strutture, conformazione e finiture del vano corsa) all'impianto di alimentazione e a eventuali impianti di telecomunicazioni e controllo. Tutti gli elementi sopra indicati sono di competenza di altri progettisti. In questi paragrafi sono riportate comunque le indicazioni di interfaccia quali dimensioni della fossa di ispezione e dell'extracorsa superiore, posizione delle uscite intermedie di emergenza, alimentazione.

Per le definizioni di cui sopra restano di riferimento le regole:

"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane" approvata con D.M. 21/10/2015

UNI EN 81.72 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 71: Ascensori antincendio".

3.1 Riferimenti normativi

- D.P.R. n°23 del 10/1/17,

"Regolamento concernente modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori nonché per l'esercizio degli ascensori".

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

- D.M. 09/03/2015,

“Disposizioni relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone”;

- D.M. 21/10/2015;

“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane”;

- D.P.R. 30.4.99 n. 162,

“Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio”;

- UNI EN 81.20 e UNI EN 81-50 (edizioni in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori - Ascensori elettrici;

- UNI EN 81.70 (edizione in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori –accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili”;

- UNI EN 81-71 (edizione in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 71: Ascensori resistenti ai vandali”;

- UNI EN 81.72 (edizione in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 72: Ascensori antincendio”;

- UNI EN 81-73 (edizione in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 73: Comportamento degli ascensori in caso di incendio;

- UNI EN 81-28 (edizione in vigore),

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e ascensori per merci”;

- UNI EN 81-58 (edizione in vigore),

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

“Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Controlli e prove – Parte 58: Prove di resistenza al fuoco per le porte di piano”;

- D.M. 15.09.05,

“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;

- UNI EN ISO 12100:2010,

“Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio”

- CEI EN 60529 (edizione in vigore)

“Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”

- Eventuali prescrizioni degli Enti locali.

3.2 Ambiente di funzionamento

Gli impianti in questione collegano ambienti interni, protetti dalle intemperie, che hanno le seguenti caratteristiche:

- temperatura: da 0 °C a +35 °C
- umidità relativa: ≤ 80%
- presenza di polveri e corpi estranei.

Si dovrà tenere conto che durante il periodo di installazione e fino all'entrata in esercizio l'impianto, fermo, dovrà poter sopportare, anche per più mesi, gradi di umidità superiori, presenza di polveri cementizie o di altre lavorazioni, eventuale stillicidio di acqua.

I dispositivi di comando elettrici ed elettronici ai piani, oltre che al livello di accesso dei Vigili del Fuoco, devono continuare a funzionare correttamente in un intervallo di temperatura ambiente tra 0 °C e 65 °C o devono essere resi non funzionanti. Tutti gli altri componenti elettrici ed elettronici dell'ascensore devono funzionare correttamente in un intervallo di temperatura ambiente tra 0 °C e 40 °C.

3.3 Consistenza della fornitura

Sarà fornito n. 1 ascensore elettrico, senza locale macchine, le cui caratteristiche tecniche sono così riportate:

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

- portata 1600kg
- capienza 21p
- accessi in cabina 1
- fermate 2
- velocità nominale 1,5 m/s con livellamento ai piani
- porte di piano e di cabina 1000x2000
- alimentazione 3/400/50 fasi/Volt/Hx
- avviamento motore inverter
- motore elettrico trifase a una velocità
- manovra automatica a pulsanti.

3.4 Caratteristiche funzionali

L'ascensore sarà di tipo elettrico senza locale macchine, completo del dispositivo automatico per il ritorno della cabina al piano di accesso dei VVF.

3.5 Complesso di manovra

Il complesso di manovra sarà costituito da un insieme di apparecchiature montate su un quadro di adatte dimensioni, racchiuso in un armadio in acciaio inox con grado di protezione conforme alle norme vigenti e completo di tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto. Il quadro elettrico di manovra sarà ubicato in prossimità del vano della porta di piano, al piano di accesso dei VVF (piano strada), per l'alloggiamento degli apparati di funzionamento e gestione dell'impianto. L'armadio di servizio, di dimensioni ridotte, contiene interruttori di forza motrice e luce, elementi necessari alle operazioni di messa in servizio e diagnostica, regolazione dell'impianto e soccorso in cabina.

Il quadro sarà incassato in profilati in acciaio inox su cui vengono fissati gli apparecchi (salvamotori, teleruttori, raddrizzatori, relè, fusibili ecc.).

I trasformatori ed i raddrizzatori di alimentazione saranno ampiamente dimensionati sia dal punto di vista termico sia dal punto di vista dell'isolamento verso massa e della capacità di sopportare le sovratensioni transitorie.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Per i contatti dei teleruttori e dei relè saranno impiegati materiali che assicurino nelle varie condizioni assoluta sicurezza di contatto e riduzione al minimo dell'usura.

Le morsettiere, ampie e facilmente accessibili, saranno chiaramente contrassegnate per un'agevole identificazione dei vari morsetti.

Il motore sarà alimentato a 400 V trifase + terra, frequenza 50 Hz.

Una seconda linea di emergenza monofase a 230V è prevista per gli impianti di illuminazione luce cabina, luce vano corsa, lampada portatile a 24 v con trasformatore 100 VA.

Un interruttore dell'ascensore deve essere posto nell'area di accesso dei vigili del fuoco, e un altro all'area di sbarco al livello inferiore. Gli interruttori devono essere posti entro una distanza orizzontale di 2 m dall'ascensore antincendio ad un'altezza tra 1,4 m e 2 m sopra il livello del pavimento. Gli interruttori devono riportare un pittogramma di ascensore antincendio in conformità all'appendice G della norma UNI EN 81/72.



L'azionamento dell'interruttore dell'ascensore antincendio deve avvenire mediante l'impiego di una chiave triangolare. Le posizioni di funzionamento dell'interruttore devono essere bistabili e chiaramente marcate "1" e "0". In posizione "1" la modalità antincendio è attivata.

Un ulteriore interruttore sarà posizionato al livello più basso per l'attivazione da parte di eventuali utenti con ridotte capacità motorie e per consentire l'eventuale esodo di infortunati mediante lettiga. Quest'ultima evenienza sarà comunque gestita da personale qualificato. Il funzionamento degli interruttori dovrà comunque essere in accordo alla Procedura di Emergenza Incondizionata.

3.6 Disposizioni particolari

Al fine di assicurare un miglior comfort di marcia, gli impianti saranno dotati di dispositivi V.V.V.F. (variatore di velocità a frequenza variabile) di ultima generazione che regolerà la velocità dell'ascensore durante la partenza e l'arrivo al piano, senza brusche accelerazioni e frenate, assicurando al contempo un allineamento perfetto della cabina al piano.

Il dispositivo è in grado di alimentare il motore di trazione con frequenza e tensione variabili.

Il controllo delle curve di velocità e di accelerazione avviene processando e confrontando i valori di

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

riferimento tecnici ed i valori attuali misurati da un encoder posto sull'albero motore (sistema retro-azionato "closed loop").

Inoltre, la regolazione della corrente di alimentazione avviene misurando i valori attuali delle correnti nelle tre fasi, confrontandoli con quelli di riferimento (vettoriale); vengono così generati i segnali di controllo per i transistori di potenza (IGBT) in modo da avvicinare il più possibile la corrente attuale a quella di riferimento.

Il sistema, accoppiato con un secondo encoder per il rilevamento della posizione di cabina, deve essere in grado di garantire una precisione di arresto di ± 5 mm.

Il contrappeso posizionato sulla parte retrostante della cabina, completo di relativi blocchi di riempimento per bilanciare il peso di cabina ed il 50% della portata nominale, è munito di limitatore di velocità e paracadute.

3.7 Testata e fossa di ispezione

La testata minima in alto misurata dalla soglia dell'ultima fermata all'intradosso della copertura è di m 4.20 (ascensore elettrico singolo).

La profondità della fossa sarà $\geq 1,50$ m.

3.8 Cabina

La cabina sarà di robusta costruzione di tipo moderno interamente metallica realizzata in profilati e lamiera di acciaio.

Avrà il rivestimento in acciaio inox con finimenti in anticorodal anodizzato e lamiera preverniciata.

L'illuminazione sarà soffitto preferibilmente con apparato led e livello minimo di illuminamento previsto come da normativa di riferimento in condizioni normali e di emergenza: Illuminazione normale ≥ 100 lux al suolo e sui comandi.

L'illuminazione dovrà comunque essere realizzata in modo da assicurare l'illuminamento dei comandi e del pavimento della cabina nel rispetto della norma EN 81.70.

Sarà dotata di fondo mobile con robusto pavimento in pietra o altro materiale comunque non combustibile.

Le porte saranno con antine a coulisses scorrevoli azionate manualmente e assicureranno un vano netto di 1000 mm.

La cabina dovrà essere munita di aperture di aerazione nelle parti più alte e più basse della cabina

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

stessa.

La cabina sarà dotata di un citofono posto ad un'altezza di 1,20 m dal pavimento.

La cabina avrà dimensioni di 1100 mm (di larghezza), 2100 mm (di profondità) ed altezza interna 2150 mm.

3.8.1 Ulteriori dotazioni di sicurezza della Cabina

Per il salvataggio e l'autosalvataggio degli operatori sul tetto della cabina deve essere predisposta una botola con dimensioni minime 0.50x0.70 m di facile accesso sia dall'interno della cabina, con la chiave di sblocco, che dall'esterno della cabina. Ogni volta che si apre la botola di soccorso si deve bloccare ogni altro funzionamento dell'ascensore.

Deve anche essere fornita una scala a pioli, normalmente posizionata sul fianco esterno della cabina libero da guide, della lunghezza massima di 6m. Nella cabina, inoltre, devono essere posizionati dei punti di appoggio per consentire al vigile di raggiungere il tetto della stessa.

Le dotazioni di cui sopra devono consentire al Vigile, in caso di bloccaggio della cabina, di raggiungere e sbloccare la porta dell'apertura di emergenza più vicina.

Le procedure sono quelle illustrate nell'appendice H della UNI EN 81.72, a cui si rinvia.

3.9 Bottoniera di cabina

La bottoniera di cabina sarà montata su di una parete della cabina.

Per la conformità alla norma UNI EN 81-70, il baricentro di tutti i pulsanti di comando sarà posto a una distanza di almeno 0,50 m da qualsiasi angolo delle pareti adiacenti, e a un'altezza di 0,90 m, rispetto al piano di calpestio. Essa conterrà:

- una serie di pulsanti numerati corrispondenti ai diversi piani serviti;
- un pulsante di allarme collegato con il posto di comando centrale (PCC) e con il quadro di comando e controllo dell'ascensore;
- l'interruttore di sovraccarico.

Le bottoniere di cabina come tutti gli oggetti/accessori presenti in cabina devono essere in metallo o in materiale di classe "0".

3.10 Bottoniere dei piani

A ciascun piano sarà installata una bottoniera con un pulsante di chiamata, posta ad una altezza (compresa tra i 900 ed i 1100 mm) dal pavimento.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Sulla stessa bottoniera dovrà essere prevista la segnalazione luminosa di “occupato” e “libero”.

3.11 Porte di piano

Le porte di piano saranno staffate a ogni livello a muro (o su apposita struttura metallica) in apposita sospensione recante in alto i carrelli di scorrimento e in basso le soglie con guida per gli appositi pattini. Saranno complete dei dispositivi meccanici di blocco ed elettrici di controllo.

Le antine saranno in lamiera di acciaio ed avranno l’identico rivestimento della cabina.

Le porte avranno caratteristiche REI come compatibile al livello di compartimentazione indicato dalle valutazioni del progetto antincendio, comunque non inferiori a REI60.

Le porte, riscontrando con quelle di cabina, assicureranno un vano netto di 1000 mm.

3.12 Intelaiatura della cabina e apparecchi di sicurezza paracadute

L’intelaiatura della cabina del tipo a sedia sarà costituita da robusti profilati in ferro opportunamente rinforzati e collegati tra loro e sarà munita dell’apparecchio paracadute regolamentari con dispositivo di verifica d’intervento riportata sul tetto di cabina.

3.13 Guide e staffe

Sono previste guide a T in acciaio per la cabina.

La sezione del gambo di tutte le guide sarà provvista di incavo e di sporgenza per formare una giunzione ad incastro.

Gli attacchi di ancoraggio consentono una libera dilatazione delle guide in dipendenza delle variazioni di temperatura senza che si verifichino deformazioni.

3.14 Spazio del macchinario

Il quadro di comando e protezione dell’ascensore, realizzato in configurazione M.R.L., sarà fornito in opera a cura della ditta installatrice dell’ascensore stesso in posizione adiacente al vano corsa. Il quadro sarà alimentato dal quadro ascensore (QASC) con due linee distinte, la prima per l’alimentazione della forza motrice (settore normale), la seconda di emergenza per l’alimentazione degli impianti luce.

Il quadro di comando e protezione dovrà contenere tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento dell’ascensore e sarà dotato di apparecchiature PLC per l’interfaccia con sistema di monitoraggio e supervisione (Fornito da altro Appaltatore).

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

3.15 Linee elettriche

Le linee elettriche entro il vano saranno chiuse in condotti di lamiera di acciaio ispezionabili lungo tutto il percorso.

I cavi saranno del tipo:

- cavi non propaganti l'incendio (CEI EN 60332.3-24);
- emissione di alogeni zero (CEI EN50267-2-1);
- indice di tossicità dei fumi massimo 1.5 (CEI 20-37/4-0);
- indice di opacità dei fumi massimo 0.5 (CEI EN 61034-2, CEI EN 20-37-1).

3.16 Messa a terra

Nella zona del quadro ascensore sarà resa disponibile una corda di rame nuda o un codolo della maglia di terra di stazione (non di predisposizione da parte della ditta fornitrice dell'impianto) ove prevedere il nodo principale dell'impianto di terra al quale devono essere collegate:

- il conduttore equipotenziale del quadro elettrico di manovra;
- il conduttore equipotenziale della cabina;
- il conduttore equipotenziale delle porte di piano e delle guide.

I conduttori devono essere rivestiti in guaina di colore giallo-verde; le connessioni devono essere a compressione. In nessun caso le strutture metalliche dell'ascensore possono essere utilizzate come conduttore di terra. Per la messa a terra delle altre apparecchiature normalmente devono essere impiegate corde di rame isolate, di sezione adeguata a seconda delle esigenze. Eventuali giunzioni corda-corda devono essere eseguite mediante connettori a compressione. Per tutti gli allacciamenti di messa a terra, ogni corda deve essere intestata con capocorda e serrata con imbullonatura.

3.17 Sicurezza, sorveglianza e soccorso

Sono previsti i seguenti dispositivi di sicurezza:

- contatti di sicurezza e serrature di blocco alle porte dei piani;
- limitatore di velocità che, tramite una fune di sicurezza, aziona l'apparecchio paracadute e blocca la cabina sulle guide quando si sarà raggiunto il valore di sovravelocità specificato dalle norme in funzione della velocità nominale dell'impianto;

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

- l'apparecchio paracadute costituito da due squadri di acciaio inclinati e rulli o cunei in acciaio temperato che si incastrano tra le guide e gli squadri e bloccano la cabina sulle guide stesse, impedendone la caduta;

- sensore di sovraccarico: tale dispositivo interviene quando il carico della cabina supera del 10% il carico massimo nominale. Esso agisce sul circuito di manovra impedendo la partenza dalla cabina ed attiva un opportuno segnale nella medesima;

Sono infine previste adeguate istruzioni e indicazioni per il personale di manutenzione e di soccorso per l'accesso all'impianto, alle attrezzature e alle dotazioni di sicurezza e soccorso.

3.18 Sistema di comunicazione per i VVF

Premesso che per tutte le aree della Metropolitana di Torino è previsto un servizio di comunicazione mobile e senza fili con operatività professionale fra terminali radio in uso al personale orientato a due tipologie di utenti, completamente distinti come operatività e con due infrastrutture parallele: una rete radio uso personale esercente e una rete radio uso VV.F. deve essere assicurata una comunicazione vocale bidirezionale interattiva tra la cabina dell'ascensore e:

- Il livello di accesso dei vigili del fuoco (piano strada). La comunicazione tra la cabina e il livello di accesso deve essere attiva in modo permanente durante le fasi di emergenza senza premere alcun pulsante di comando (fornito dall'installatore);
- Il livello di sbarco al piano delle banchine. La comunicazione tra la cabina e il livello di accesso deve essere attiva in modo permanente durante le fasi di emergenza senza premere alcun pulsante di comando (fornito dall'installatore);
- Il pannello per emergenza e prove. Il microfono deve essere reso attivo solo dalla pressione di un pulsante di comando sulla sua unità citofonica (fornito dall'installatore);
- Altra posizione per la comunicazione vocale (per esempio posto di comando centrale) i microfoni per altre posizioni devono essere resi attivi solo dalla pressione di un pulsante di comando sull'unità citofonica (fornitura a carico telecomunicazioni).

3.19 Limiti di fornitura impiantistici verso l'ascensore

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa che individua i limiti di fornitura e di interfaccia con altri impianti, rinviando altresì alle tabelle contenute nell'elaborato grafico:

MTL2T1A2D ISAEMOK001-. –Impianti non di Sistema - Pozzo Emergenza Mole - Impianto Ascensore - Schema d'assieme.

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

<i>Sito installazione</i>	<i>di</i> <i>Descrizione della fornitura</i>	<i>Competenz a</i>
interno cabina	predisposizione per l'installazione e alimentazione di un diffusore sonoro	MOV
	installazione di un diffusore sonoro	TEL
	apparecchio citofonico per la comunicazione con il posto centrale e il quadro di controllo e comando ascensore	MOV
	Impianto di illuminazione	MOV
nel vano corsa	Impianto di illuminazione	ELE
	accorgimenti di finitura ed accessori ai fini della sicurezza	MOV
in corrispondenza dello spazio del macchinario (MRL)	Impianto di illuminazione	ELE
	Gruppo prese	ELE
	Alimentazione del quadro di comando e controllo ascensore elettrico (QAS)	ELE
	Quadro di comando e controllo ascensore (QAS)	MOV
	Connessione in cavo tra quadro di comando e controllo ascensore (QAS) e ascensore	MOV
	Selettore locale remoto sul quadro di comando e controllo ascensore (QAS)	MOV
	morsettiera interna al QAS di interfaccia e collegamento alla cassetta di interfaccia del sistema di supervisione (compreso vie cavi)	MOV
	Apparecchio citofonico	MOV
	Predisposizione opere civili per gli impianti di cui sopra	OPC

Legenda:

ELE impianto elettrico;

MOV impianto di movimentazione;

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

RIV impianto di rivelazione;

OPC opere civili;

TEL impianto di telecomunicazione: telefonico, TVcc, diffusione sonora

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4. CALCOLI ELETTRICI

4.1 Analisi dei carichi Pozzo Rebaudengo (PRB)

Pozzo REBAUDENGO - PRB							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	400,00	400,00	0,5		200,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	22,40	17,00			4,76	1,40
Prese FM	FM1	15,00	15,00	0,2		3,00	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,90	0,90	0,4	1	0,36	0,90
Illuminazione	ILL2	0,50	0,50	0,4	1	0,20	0,50
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						228,28	30,80
						2,00	2,00
						230,28	32,80
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	400,00	400,00	0,5	1	200,00	400,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						203,00	401,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						205,00	403,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						435,28	436,30

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.2 Calcoli elettrici Pozzo Rebaudengo (PRB)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							409	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,5	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,04	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	29	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0,01	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							784	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,98	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0,01	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400				
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico			Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z	
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	FASE		NEUTRO		PROTEZIONE		I _b	I _n	I _z	I _f	1,45 I _z		
												I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²							
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
GENERAL E				1,06	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							29	40		52		SI	
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	191	1,71	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI	
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	681	1,28	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI	
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	681	1,3	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	323	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI	
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	55	681	1,32	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	301	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI	
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	60	681	1,34	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	282	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI	
ILLUMINAZIONE				1,07	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,291	10		13		SI	
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 074	1,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	280	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,291	10	24	13	35	SI	
IKLLUMINAZIONE				1,07	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,443	10		13		SI	
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	45	960	1,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	256	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,443	10	24	13	35	SI	
IKLLUMINAZIONE				1,07	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI	
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 218	1,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI	
ILLUMINAZIONE 4				1,07	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI	
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	759	1,29	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI	
ILLUMINAZIONE 5				1,06	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,304	10		13		SI	
ILL 5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 580	1,1	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	203	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	0,304	10	32	13	46	SI	
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1)	1	>9999	1,06	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI	
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1)	1	>9999	1,06	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI	

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,53	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							380	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,91	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 17,58			Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico			Test					
Lunghezza \leq Lunghezza max										Ik max \leq P.d.I.					I ² t \leq K ² S ²					I _b \leq I _n \leq I _z			I _f \leq 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b \leq C.d.t. max																									
										FASE		NEUTRO			PROTEZIONE										
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI		
V2	2(3x240)+(1PE2)	40	115	0,59	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI		

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²							I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							23	160		208	SI					
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,	40	91	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV31				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV31	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV32				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV32	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							16	160		208	SI					
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							16	160		208	SI					
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13	SI					
ILL-E1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 551	0,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	338	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49 SI					
ILL-E2				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,671	10		13	SI					
ILL-E2	1(4x4)+(1PE4)	45	1 127	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	304	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,671	10	34	13	49 SI					

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con lb	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
ILL-E3				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13		SI
ILL-E3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 551	0,15	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	275	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49	SI
ILL-E4				0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,975	10		13		SI
ILL-E4	1(4x4)+(1PE4)	55	953	0,26	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	252	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,975	10	34	13	49	SI
ILL-E5				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,456	10		13		SI
ILL-E5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 143	0,07	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	232	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	0,456	10	34	13	49	SI
CRI	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 1	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 2	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
C.ALL	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,	3	54	0,05	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	2 205	1,25E+04	4,60E+04			1,25E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	NO
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.3 Analisi dei carichi Pozzo Giulio Cesare (PGC)

Pozzo GIULIO CESARE - PGC							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,350	17,00			4,14	1,35
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,50	0,50	0,4	1	0,20	0,50
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						149,66	270,75
						2,00	2,00
						149,66	272,75
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale Utenze Normali Non di Sistema KW						123,00	1,50
Altre utenze Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	3,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						274,66	276,25

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.4 Calcoli elettrici Pozzo Giulio Cesare (PGC)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																		
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:																		
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400								
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico					Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²								I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																												
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE								
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z						
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]						
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							403	1 250		1 625		SI					
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,5	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI					
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	0,88	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	23	40	43	52	63	SI					
RIS				0,33	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI					
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							404	1 250		1 500		SI					
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI					
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI					
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI					
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI					
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI					
CDZ 5				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI					
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,97	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI					
CDZ 6				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI					
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI					
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI					
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	0	500	637	650	923	SI					

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z				
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
GENERAL E				0,9	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							23	40		52		SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	202	1,55	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	719	1,11	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
Scorta	1(4x6)+(1PE6)	60	719	1,18	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	282	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
ILLUMINAZIONE				0,91	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,899	10		13		SI				
ILL 1	1(4x2,5)+(1PE2,	40	476	1,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	191	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,899	10	18	13	26	SI				
ILLUMINAZIONE				0,91	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,443	10		13		SI				
ILL 2	1(4x2,5)+(1PE2,	45	628	1,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	173	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,443	10	18	13	26	SI				
SCORTA				0,91	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI				
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 285	1,03	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI				
SCORTA				0,91	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI				
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	801	1,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI				
SCORTA				0,9	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,304	10		13		SI				
ILL 5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 831	0,94	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	203	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	0,304	10	32	13	46	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,9	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,9	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI				

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV	_____	_____	_____	0,52	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare	_____	20	15,93	5 500	11 183	_____	_____	_____	_____	_____	_____	380	500	_____	650	_____	SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,9	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare	_____	_____	15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09	_____	_____	1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
															FASE		NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _b	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45 I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							18	160		208		SI		
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI		
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,5)	40	91	0,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI		
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI		
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,5)	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI		
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI		
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI		
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI		
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI		
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							13	160		208		SI		
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							13	160		208		SI		
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,671	10		13		SI		
ILL-E1	1(4x2,5)+(1PE2,5)	40	699	0,25	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	217	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	1,671	10	26	13	37	SI		
ILL-E2				0,01	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,456	10		13		SI		
ILL-E2	1(4x2,5)+(1PE2,5)	45	2 572	0,08	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	194	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	0,456	10	26	13	37	SI		
Scorta				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13		SI		
Scorta	1(4x2,5)+(1PE2,5)	50	963	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	176	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	1,215	10	26	13	37	SI		
CRI	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO		
OTS 1	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO		
OTS 2	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO		
C.ALL	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO		
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,5)	3	54	0,04	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	2 205	1,25E+04	4,60E+04			1,25E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	NO		
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.5 Analisi dei carichi Pozzo San Giovanni Bosco (PSG)

Pozzo SAN GIOVANNI BOSCO - PSG							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,500	17,00			4,76	1,25
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,40	0,40	0,4	1	0,16	0,40
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						147,62	30,65
						2,00	2,00
						149,62	32,65
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						123,00	241,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	243,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						274,62	276,15

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.6 Calcoli elettrici San Giovanni Bosco (PSG)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							402	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,49	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	0,84	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	22	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							404	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,97	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	0	500	637	650	923	SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
GENERAL E				0,86	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							22	40		52		SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	205	1,51	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	728	1,07	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
Scorta	1(4x6)+(1PE6)	60	728	1,14	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	282	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
ILLUMINAZIONE				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,747	10		13		SI		
ILL 1	1(4x2,5)+(1PE2,	40	525	1,11	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	191	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,747	10	18	13	26	SI		
ILLUMINAZIONE				0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,152	10		13		SI		
ILL 2	1(4x2,5)+(1PE2,	45	6 076	0,89	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	173	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	0,152	10	18	13	26	SI		
SCORTA				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI		
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 302	0,99	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI		
SCORTA				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI		
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	812	1,09	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI		
SCORTA				0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,304	10		13		SI		
ILL 5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 895	0,9	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	203	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	0,304	10	32	13	46	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																							
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,52	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							380	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,9	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$				
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																									
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI		
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,58	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI		

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.7 Analisi dei carichi Pozzo Corelli (PCO)

Pozzo CORELLI - PCO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,250	17,00			4,14	1,35
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,40	0,40	0,4	1	0,16	0,40
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						149,66	270,75
						2,00	2,00
						149,66	272,75
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						123,00	1,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	3,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						274,62	276,15

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.8 Calcoli elettrici Pozzo Corelli (PCO)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							402	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,49	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	0,84	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	22	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							404	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,97	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	0	500	637	650	923	SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
GENERAL E				0,86	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							22	40		52		SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	204	1,51	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	728	1,08	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
Scorta	1(4x6)+(1PE6)	60	728	1,14	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	282	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
ILLUMINAZIONE				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI		
ILL 1	1(4x2,5)+(1PE2,	40	503	1,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	191	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,823	10	18	13	26	SI		
ILLUMINAZIONE				0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,152	10		13		SI		
ILL 2	1(4x2,5)+(1PE2,	45	6 072	0,89	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	173	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	0,152	10	18	13	26	SI		
SCORTA				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI		
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 301	0,99	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI		
SCORTA				0,87	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI		
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	811	1,09	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI		
SCORTA				0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,304	10		13		SI		
ILL 5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 892	0,9	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	203	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	0,304	10	32	13	46	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,86	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																								
										FASE				NEUTRO				PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,52	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							380	500		650		SI	
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,9	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI	

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4			Ik di barratura [kA]: 17,58			Tensione [V]: 20 000/400									
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico			Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE			NEUTRO			PROTEZIONE				
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI		
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,58	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI		

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z			
															FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _b	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45 I _z				
[mm ²]	[m]	[m]	[%]				[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							18	160		208		SI			
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI			
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,5)	40	91	0,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI			
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI			
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,5)	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI			
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI			
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI			
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13		SI			
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI			
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							12	160		208		SI			
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							12	160		208		SI			
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,519	10		13		SI			
ILL-E1	1(4x2,5)+(1PE2,5)	40	770	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	217	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	1,519	10	26	13	37	SI			
ILL-E2				0,01	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,38	10		13		SI			
ILL-E2	1(4x2,5)+(1PE2,5)	45	3 087	0,07	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	194	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	0,38	10	26	13	37	SI			
Scorta				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13		SI			
Scorta	1(4x2,5)+(1PE2,5)	50	963	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	176	1,14E+04	1,28E+05	8,49E+03	1,28E+05	1,14E+04	1,28E+05	1,215	10	26	13	37	SI			
CRI	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO			
OTS 1	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO			
OTS 2	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO			
C.ALL	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO			
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,5)	3	54	0,04	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	2 205	1,25E+04	4,60E+04			1,25E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	NO			
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.9 Analisi dei carichi Pozzo Cimarosa/Tabacchi (PCI)

Pozzo CIMAROSA/TABACCHI - PCI							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,25	17,00			4,10	1,25
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,40	0,40	0,4	1	0,16	0,40
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						147,62	30,65
						2,00	2,00
						149,62	32,65
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						123,00	241,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	243,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						274,62	276,15

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.10 Calcoli elettrici Pozzo Cimarosa/Tabacchi (PCI)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							402	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,49	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	0,86	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	22	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							404	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,52	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,97	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,05	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	0	500	637	650	923	SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																										
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
GENERAL E				0,88	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							22	40		52		SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	204	1,52	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	725	1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
Scorta	1(4x6)+(1PE6)	60	725	1,15	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	282	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
ILLUMINAZIONE				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,291	10		13		SI			
ILL 1	1(4x2,5)+(1PE2,	40	709	1,06	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	191	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,291	10	18	13	26	SI			
ILLUMINAZIONE				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI			
ILL 2	1(4x2,5)+(1PE2,	45	804	1,06	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	173	7,49E+03	1,28E+05	3,19E+03	1,28E+05	3,99E+03	1,28E+05	1,14	10	18	13	26	SI			
SCORTA				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI			
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 296	1,01	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI			
SCORTA				0,89	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI			
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	808	1,1	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI			
SCORTA				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							0,304	10		13		SI			
ILL 5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 872	0,92	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	203	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	0,304	10	32	13	46	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI			

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4			Ik di barratura [kA]: 15,93			Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.			I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z		I _f ≤ 1,45 I _z				
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,52	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							380	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,9	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 17,58					Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					$I^2t \leq K^2S^2$					$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																										
															FASE			NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI			
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,58	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI			

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.11 Analisi dei carichi Pozzo Bologna (PBO)

Pozzo BOLOGNA - PBO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) - E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,250	17,00			4,10	1,25
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,40	0,40	0,4	1	0,16	0,40
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						147,62	270,65
						2,00	2,00
						149,62	272,65
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						123,00	1,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	3,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						274,62	276,15

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.12 Calcoli elettrici Pozzo Bologna (PBO)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							409	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,5	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,04	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	29	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0,01	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							784	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,98	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0,01	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 15,93					Tensione [V]: 20 000/400				
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																								
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE										
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QINV				0,53	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							380	500		650		SI	
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,91	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI	

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$				
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																									
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI		
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,59	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI		

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²							I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							23	160		208	SI					
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,	40	91	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV31				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV31	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV32				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV32	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							16	160		208	SI					
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							16	160		208	SI					
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13	SI					
ILL-E1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 551	0,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	338	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49 SI					
ILL-E2				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,671	10		13	SI					
ILL-E2	1(4x4)+(1PE4)	45	1 127	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	304	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,671	10	34	13	49 SI					

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con lb	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
ILL-E3				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13		SI
ILL-E3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 551	0,15	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	275	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49	SI
ILL-E4				0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,975	10		13		SI
ILL-E4	1(4x4)+(1PE4)	55	953	0,26	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	252	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,975	10	34	13	49	SI
ILL-E5				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,456	10		13		SI
ILL-E5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 143	0,07	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	232	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	0,456	10	34	13	49	SI
CRI	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 1	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 2	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
C.ALL	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,	3	54	0,05	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	2 205	1,25E+04	4,60E+04			1,25E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	NO
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.13 Analisi dei carichi Pozzo Novara (PNO)

Pozzo NOVARA - PNO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	44,350	17,00			9,94	5,35
Prese FM	FM1	21,00	21,00	0,2		4,20	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM3	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM4	3,00	6,00	0,2		0,60	0,00
Prese FM	FM5	3,00	3,00	0,2		0,50	0,00
Illuminazione	ILL1	1,25	1,25	0,4	1	0,54	1,25
Illuminazione	ILL2	1,35	1,35	0,4	1	0,42	1,35
Illuminazione	ILL3	1,05	1,05	0,4	1	0,68	1,05
Illuminazione	ILL4	1,70	1,70	0,4	1	0,08	1,70
Illuminazione	ILL5	0,20	0,20	0,4	1	0,16	0,20
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						153,46	34,75
						2,00	2,00
						155,46	36,75
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Ventilatore Principale V3	V3	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						243,00	481,50
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

	Potenza apparente stimata finale (kW)			245,00	483,50
	Potenza apparente stimata finale (kW)			400,46	520,25

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.14 Calcoli elettrici Pozzo Novara (PNO)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _a	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,33	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							409	1 250		1 625		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	113	0,5	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
QUADRO	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,04	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	29	40	43	52	63	SI		
RIS				0,33	OT1250E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0,01	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							784	1 250		1 500		SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	16	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		
CDZ 1-2				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 3-4				0,06	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	18,67	0,03	5 856							3,191	10		13		SI		
CDZ	1(2x1,5)+(1PE1,	40	108	1,53	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		8,71	0,03	135	2,18E+04	4,60E+04	1,32E+04	4,60E+04	2,18E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 5				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x4)+(1PE4)	40	172	0,98	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	358	3,38E+04	3,27E+05	2,31E+04	3,27E+05	3,38E+04	3,27E+05	11	16	34	21	49	SI		
CDZ 6				0,06	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	9 091							11	16		21		SI		
CDZ	1(4x1,5)+(1PE1,	40	61	2,66	230VAC	Quadripolare	0,03		12,55	0,03	136	3,38E+04	4,60E+04	2,31E+04	4,60E+04	3,38E+04	4,60E+04	11	16	18	21	27	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	40	>9999	0,01	S204 P+DDA204 A UA16-30-10	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
VENTILAT ORE	2(3x240)+(1PE2	15	133	0,18	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	380	500	637	650	923	SI		

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																							
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							380	500		650		SI
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,59	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 3					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,64				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,64	5 500	13 946							380	500		650		SI
V3	2(3x240)+(1PE2	40	116	0,58	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,57	5 500	9 230	1,47E+06	1,18E+09			1,32E+06	1,18E+09	380	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test					
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²							I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							23	160		208	SI					
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,	40	91	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV31				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV31	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
SV32				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI					
SV32	1(4x1,5)+(1PE1,	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27 SI					
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	462	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27 SI					
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							16	160		208	SI					
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							16	160		208	SI					
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13	SI					
ILL-E1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 551	0,13	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	338	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49 SI					
ILL-E2				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,671	10		13	SI					
ILL-E2	1(4x4)+(1PE4)	45	1 127	0,19	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	304	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,671	10	34	13	49 SI					

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con lb	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _k max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
ILL-E3				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13		SI
ILL-E3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 551	0,15	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	275	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49	SI
ILL-E4				0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,975	10		13		SI
ILL-E4	1(4x4)+(1PE4)	55	953	0,26	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	252	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,975	10	34	13	49	SI
ILL-E5				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,456	10		13		SI
ILL-E5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 143	0,07	B7-40-00 220- 240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	232	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	0,456	10	34	13	49	SI
CRI	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 1	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
OTS 2	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
C.ALL	1(2x1,5)+(1PE1,	15	461	0,15	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	587	1,22E+04	4,60E+04			1,22E+04	4,60E+04	1,316	10	15	13	21	NO
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,	3	54	0,05	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	2 205	1,25E+04	4,60E+04			1,25E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	NO
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.15 Analisi dei carichi Pozzo Verona (PVR)

Pozzo VERONA - PVR							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	282,00	28200	0,5	1	141,00	282,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	19,250	17,00			4,10	3,75
Prese FM	FM1	7,00	7,00	0,2		1,40	0,00
Prese FM	FM2	2,00	2,00	0,2		0,40	0,00
Prese FM	FM3	2,00	2,00	0,2		0,40	0,00
Prese FM	FM4	2,00	2,00	0,2		0,40	0,00
Illuminazione	ILL1	0,85	0,85	0,4	1	0,34	0,85
Illuminazione	ILL2	0,95	0,95	0,4	1	0,38	0,95
Illuminazione	ILL3	0,75	0,75	0,4	1	0,30	0,75
Illuminazione	ILL4	1,20	1,20	0,4	1	0,48	1,20
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						168,62	315,15
						2,00	2,00
						170,62	317,15
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	282,00	282,00	0,5		141,00	0,00
Aggottamento	AGG	66,00	66,00	0,63	1	36,23	57,50
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						180,23	59,00
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						182,23	61,50

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Potenza apparente stimata finale (kW)			352,85	378,15
---------------------------------------	--	--	---------------	---------------

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.16 Calcoli elettrici Pozzo Verona (PVR)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.l.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,44	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							500	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	86	0,63	T5V 630 F F+PR221DS-LS/I	Tripolare		20	16,82	6 415	11 254	2,14E+06	1,18E+09			1,96E+06	1,18E+09	428	630	637	819	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	68	1,05	S804 N	Quadripolare		36	16,82	320	1 355	3,81E+04	7,36E+05	3,50E+04	7,36E+05	3,68E+04	7,36E+05	25	32	43	42	63	SI		
CDZ 1-2-3	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	96	1,95	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	96	1,95	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	96	1,95	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 7				0,47	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 7	1(4x4)+(1PE4)	40	72	2,45	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
COND 8				0,47	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 8	1(4x4)+(1PE4)	40	72	2,45	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,44	O11250E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0,01	E1.2B 1250 Ekip	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							516	1 250		1 500		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,21	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	428	500	637	650	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,5)	40	>9999	0,01	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
AGGOTTAMENTO	2(3x240)+(1PE2)	15	133	0,04	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	14 062	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	87	500	637	650	923	SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,94					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
GENERAL E				1,09	S204	Quadripolare		10	3,94	176	1 312							25	32		42		SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	189	1,74	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	382	1,06E+04	7,36E+05	4,87E+03	7,36E+05	5,69E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	675	1,3	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	347	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	675	1,32	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	322	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	55	675	1,35	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	300	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
ILLUMINAZIONE				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							1,291	10		13		SI		
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 064	1,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	279	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	1,291	10	24	13	35	SI		
IKLLUMINAZIONE				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							1,443	10		13		SI		
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	45	951	1,24	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	255	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	1,443	10	24	13	35	SI		
IKLLUMINAZIONE				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							1,14	10		13		SI		
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 206	1,22	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	235	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI		
ILLUMINAZIONE 4				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							1,823	10		13		SI		
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	752	1,32	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	217	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	>9999	1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	0	10	18	13	27	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,92				Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																								
										FASE				NEUTRO				PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,67	T5V 630 F F+PR221DS-LS/I	Tripolare		20	15,92	6 415	11 147							428	630		819		SI	
VENT	2(3x150)+(1PE1	40	42	1,3	AF 750-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			15,84	6 930	7 046	2,04E+06	4,60E+08			1,73E+06	4,60E+08	428	630	638	819	926	SI	

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 17,58					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico				Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					$I^2t \leq K^2S^2$					$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QINV				0,24	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							428	500		650		SI		
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,67	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	428	500	861	650	1 248	SI		

Quadro: Q. AGG					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QAGG					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,64				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QAGG				0,08	XT1B 160 TMD125	Tripolare		18	17,64	1 500	13 420							87	125		163		SI
P1				0,12	S803 N+DDA 803	Tripolare	0,03 - C	36	17,23	0,03	11 469							33	50		65		SI
P1	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13	Tripolare	0,03		15,72	0,03	1 025	5,49E+04	5,23E+06			5,22E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
P2				0,12	S803 N+DDA 803	Tripolare	0,03 - C	36	17,23	0,03	11 469							33	50		65		SI
P2	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13	Tripolare	0,03		15,72	0,03	1 025	5,49E+04	5,23E+06			5,22E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
P3				0,11	S803 N+DDA 803	Tripolare	0,03 - C	36	17,23	0,03	10 616							21	32		42		SI
P3	1(3x10)+(1PE10)	55	219	1,11	AF30-30-00-13	Tripolare	0,03		14,92	0,03	660	3,72E+04	2,04E+06			3,59E+04	2,04E+06	21	32	41	42	59	SI

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.17 Analisi dei carichi Mole/Giardini Reali (PMO)

Pozzo MOLE/GIARDINI REALI - PMO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	282,00	282,00	0,5		141,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	32,000	17,00			7,40	5,00
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM3	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM4	3,00	3,00	0,2		0,60	0,00
Illuminazione	ILL1	1,20	1,20	0,4	1	0,48	1,20
Illuminazione	ILL2	1,30	1,30	0,4	1	0,52	1,30
Illuminazione	ILL3	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Illuminazione	ILL4	1,50	1,50	0,4	1	0,60	1,50
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						171,92	34,40
						2,00	2,00
						173,92	36,40
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	282,00	282,00	0,5	1	141,00	282,00
Aggottamento	AGG	66,00	66,00	0,63	1	36,23	57,50
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						180,00	341,00
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						182,23	343,00

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Potenza apparente stimata finale (kW)			256,15	379,40
---------------------------------------	--	--	---------------	---------------

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.18 Calcoli elettrici Pozzo Mole/Giardini Reali (PMO)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,43	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							493	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	86	0,63	T5V 630 F F+PR221DS-LS/I	Tripolare		20	16,82	6 415	11 254	2,14E+06	1,18E+09			1,96E+06	1,18E+09	428	630	637	819	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	87	0,88	S204 P	Quadripolare		25	16,82	250	1 324	5,02E+04	7,36E+05	3,88E+04	7,36E+05	4,65E+04	7,36E+05	19	25	43	33	63	SI		
CDZ 1-2	1(2x1,5)+(1PE1,6)	40	97	1,95	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
CDZ 3-4	1(2x1,5)+(1PE1,6)	40	97	1,95	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
COND 7				0,47	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
CDZ 5	1(4x4)+(1PE4)	40	72	2,44	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
COND 8				0,47	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 6	1(4x4)+(1PE4)	40	72	2,44	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,43	O11250E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0,01	E1.2B 1250 Ekip	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							#####	#####		#####		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	106	0,21	T5V 630 F F+PR221DS-LS/I	Tripolare		20	18,67	6 415	13 873	2,35E+06	1,18E+09			2,35E+06	1,18E+09	428	630	637	819	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,6)	1	87	0,1	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	3 215	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	7,597	10	16	13	23	SI		
AGGOTTAMENTO		40		0,04	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,67	1 500	16 364							87	125		163		SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,79					Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z				
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
GENERAL E				0,92	S204	Quadripolare		10	3,79	150	1 271							19	25		33		SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	475	1,2	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	373	7,41E+03	7,36E+05	3,15E+03	7,36E+05	3,96E+03	1,12E+06	4,558	10	43	13	63	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	715	1,11	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	373	7,41E+03	7,36E+05	3,15E+03	7,36E+05	3,96E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	715	1,15	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	319	7,41E+03	7,36E+05	3,15E+03	7,36E+05	3,96E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	715	1,15	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	319	7,41E+03	7,36E+05	3,15E+03	7,36E+05	3,96E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
ILLUMINAZIONE				0,92	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	1 130							0,608	10		13		SI				
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	2 401	0,97	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		2,9	0,03	277	6,86E+03	3,27E+05	2,91E+03	3,27E+05	3,77E+03	3,27E+05	0,608	10	24	13	35	SI				
ILLUMINAZIONE				0,92	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	1 130							0,304	10		13		SI				
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	40	4 806	0,95	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		2,9	0,03	277	6,86E+03	3,27E+05	2,91E+03	3,27E+05	3,77E+03	3,27E+05	0,304	10	24	13	35	SI				
ILLUMINAZIONE				0,92	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	1 130							0,608	10		13		SI				
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	2 401	0,99	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		2,9	0,03	233	6,86E+03	3,27E+05	2,91E+03	3,27E+05	3,77E+03	3,27E+05	0,608	10	24	13	35	SI				
ILLUMINAZIONE 4				0,92	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	1 130							0,304	10		13		SI				
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	50	4 806	0,95	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		2,9	0,03	233	6,86E+03	3,27E+05	2,91E+03	3,27E+05	3,77E+03	3,27E+05	0,304	10	24	13	35	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	356	0,94	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	938	7,41E+03	4,60E+04	3,15E+03	4,60E+04	3,96E+03	4,60E+04	1,519	10	16	13	23	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	356	0,94	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,53	0,03	938	7,41E+03	4,60E+04	3,15E+03	4,60E+04	3,96E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI				

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,56				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																							
										FASE				NEUTRO				PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,25	T5V 630 F F+PR221DS-LS/I	Tripolare		20	17,56	6 415	13 735							428	630		819		SI
V2	2(3x150)+(1PE1	40	56	0,88	AF 750-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			17,48	6 930	8 108	2,22E+06	4,60E+08			2,02E+06	4,60E+08	428	630	638	819	926	SI

Quadro: Q. AGG					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 18,27				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
				0,07	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,27	1 500	15 565							87	125		163		SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65		SI
P1	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65		SI
P2	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	11 969							21	32		42		SI
P3	1(3x10)+(1PE10)	55	219	1,1	AF30-30-00-13	Tripolare	0,03		15,26	0,03	664	3,75E+04	2,04E+06			3,75E+04	2,04E+06	21	32	41	42	59	SI

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.19 Analisi dei carichi Pozzo Emergenza Mole (EMO)

Pozzo Emergenza MOLE - EMO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QFMILL							
Ventilazione	V	15,00	15,00	0,5	0,5	3,75	3,75
Prese FM	FM1	3,00	3,00	0,2		0,60	0,00
Prese FM	FM2	3,00	3,00	0,2		0,60	0,00
Illuminazione	ILL1	0,30	0,30	0,4	1	0,10	0,30
Illuminazione	ILL2	0,30	0,30	0,4	1	0,10	0,30
Ascensore	ASC	40,00	40,00	1	1	40,00	40,00
						45,15	44,35
						2,00	2,00
						47,15	46,35
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						45,15	43,35
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						47,15	45,35
Potenza apparente stimata finale (kW)						47,15	45,35

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.20 Calcoli elettrici Pozzo Emergenza Mole (EMO)

Quadro: QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: IG-EN					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 10					Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
IG-EN				0,03	S804BC125	Quadripolare		16	10	1 250	8 904							119	125		163		SI		
ASCENSORE	1(4x25)+(1PE16	15	69	0,42	S804BC100	Quadripolare		16	9,91	1 000	3 569	7,92E+04	1,28E+07	7,87E+04	1,28E+07	7,92E+04	5,23E+06	65	100	102	130	147	SI		
VENTILATORE				0,07	S204	Quadripolare		10	9,91	200	7 999							23	32		42		SI		
VENTILATORE				0,07	S204	Quadripolare		10	9,91	200	7 999							23	32		42		SI		
PRESE	1(4x1,5)+(1PE1,5)	20	150	0,6	S204+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	10	9,91	0,03	262	1,94E+04	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,94E+04	4,60E+04	4,558	10	18	13	27	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	458	0,06	S204+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	10	9,91	0,03	2 617	1,94E+04	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,94E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		
RISERVA				0,06	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,91	0,03	4 650							2,632	10		13		SI		

Quadro: QASC					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QASCENSORE					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 7,59				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QASCENSORE				0,47	S804BC100+DDA804 A	Quadripolare	0,3 - Cl	16	7,59	0,3	3 415							65	100		130		SI
QASCENSORE	1(4x16)+(1PE16)	15	98	1,07	S804BC80+DDA804 A	Quadripolare	0,3 - Cl	16	7,28	0,3	1 830	5,97E+04	5,23E+06	4,85E+04	5,23E+06	4,78E+04	5,23E+06	61	80	80	104	116	SI
PRESE	1(4x1,5)+(1PE1,5)	10	407	0,57	S204+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	10	7,28	0,03	450	1,38E+04	4,60E+04	7,32E+03	4,60E+04	9,54E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI
VENT SM VENTILATORE	1(2x1,5)+(1PE1,5)	10	408	0,57	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	6,3	0,03	449	1,15E+04	4,60E+04			9,47E+03	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI
LUCE	1(2x1,5)+(1PE1,5)	10	1 022	0,51	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	6,3	0,03	449	1,15E+04	4,60E+04			9,47E+03	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI

Quadro: QV1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QV1					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 9,37				Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																								
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I_b	Tipo	Distribuzione	I_d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	I_b	I_n	I_z	I_f	$1,45 I_z$		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QV1				0,1	S204	Quadripolare		10	9,37	200	7 096							23	32		42		SI	
QV1	1(3x4)+(1PE4)	15	45	0,91	AF30-30-00-13	Tripolare			8,74	320	892	4,96E+04	3,27E+05			4,96E+04	3,27E+05	23	32	34	42	49	SI	

Quadro: QV2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QV2					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 9,37				Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																								
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I_b	Tipo	Distribuzione	I_d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	I_b	I_n	I_z	I_f	$1,45 I_z$		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QV2				0,1	S204	Quadripolare		10	9,37	200	7 096							23	32		42		SI	
QV2	1(3x4)+(1PE4)	15	45	0,91	AF30-30-00-13	Tripolare			8,74	320	892	4,96E+04	3,27E+05			4,96E+04	3,27E+05	23	32	34	42	49	SI	

Quadro: QFMILL-NB					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QFMILL-NB					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 10					Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QFMILL-NB				0,05	S204 M	Quadripolare		15	10	130	7 502							19	20		26		SI		
ILL. ASC.				0,08	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	4 013							3,684	10		13		SI		
ILL				0,05	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	4 013							0,526	10		13		SI		
ILL.	1(2x1,5)+(1PE1,	40	1 145	0,19	EN40-20N06	Bipolare L1L2	0,03		5,77	0,03	134	1,64E+04	4,60E+04			1,64E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
ILL				0,05	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	4 013							0,526	10		13		SI		
ILL	1(2x1,5)+(1PE1,	40	1 145	0,19	EN40-20N06	Bipolare L1L2	0,03		5,77	0,03	134	1,64E+04	4,60E+04			1,64E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
ILL				0,07	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	4 013							1,842	10		13		SI		
ILL	1(2x1,5)+(1PE1,	50	326	0,67	EN40-20N06	Bipolare L1L2	0,03		5,77	0,03	108	1,64E+04	4,60E+04			1,64E+04	4,60E+04	1,842	10	21	13	30	SI		
ILL				0,07	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	4 013							1,842	10		13		SI		
ILL	1(2x1,5)+(1PE1,	50	326	0,67	EN40-20N06	Bipolare L1L2	0,03		5,77	0,03	108	1,64E+04	4,60E+04			1,64E+04	4,60E+04	1,842	10	21	13	30	SI		
Prese	1(4x1,5)+(1PE1,	50	149	1,4	S204+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	10	9,04	0,03	108	1,73E+04	4,60E+04	9,77E+03	4,60E+04	1,73E+04	4,60E+04	4,558	10	18	13	27	SI		
C R I	1(2x1,5)+(1PE1,	10	457	0,15	S202+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	10	9,04	0,03	490	1,72E+04	4,60E+04			1,72E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI		
C ALL	1(2x1,5)+(1PE1,	10	457	0,15	S202+DDA202 A	Bipolare L1L3	0,03 - C	10	9,04	0,03	490	1,72E+04	4,60E+04			1,72E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI		
Quadro Q VE 1	1(2x1,5)+(1PE1,	10	54	0,09	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	492	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
Quadro Q VE 2	1(2x1,5)+(1PE1,	10	54	0,09	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	492	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
GENERAL E				0,06	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	60	4 180							1,053	10		13		SI		
SERRAND A	1(2x1,5)+(1PE1,	15	54	0,11	EN40-20N06	Bipolare L2L3			5,97	100	339	1,70E+04	4,60E+04			1,70E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
SERRAND A	1(2x1,5)+(1PE1,	15	54	0,06	EN40-20N06	Bipolare L2L3			5,97	100	339	1,70E+04	4,60E+04			1,70E+04	4,60E+04	0	10	21	13	30	SI		
SERRAND A	1(2x1,5)+(1PE1,	15	54	0,11	EN40-20N06	Bipolare L2L3			5,97	100	339	1,70E+04	4,60E+04			1,70E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
AUX	1(2x1,5)+(1PE1,	1	54	0,06	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	2 434	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	0,526	10	21	13	30	SI		
RISERVA	1(2x1,5)+(1PE1,	1	54	0,07	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	2 434	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI		
RISERVA	1(2x1,5)+(1PE1,	1	54	0,07	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	2 434	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI		
RISERVA	1(2x1,5)+(1PE1,	1	54	0,07	S202	Bipolare L2L3		10	9,04	100	2 434	1,79E+04	4,60E+04			1,79E+04	4,60E+04	1,316	10	21	13	30	SI		

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.21 Analisi dei carichi Pozzo Carlo Alberto (PCA)

Pozzo CARLO ALBERTO - PCA							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) - E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	24000	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	25,30	17,00			5,32	1,30
Prese FM	FM1	15,00	15,00	0,2		3,00	0,00
Prese FM	FM2	9,00	9,00	0,2		1,80	0,00
Illuminazione	ILL1	0,80	0,80	0,4	1	0,32	0,80
Illuminazione	ILL2	0,50	0,50	0,4	1	0,20	0,50
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						148,84	270,70
						2,00	2,00
						150,84	272,70
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale Utenze Normali Non di Sistema KW						123,00	1,50
Altre utenze Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	3,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						275,84	276,20

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.22 Calcoli elettrici Pozzo Carlo Alberto (PCA)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										FASE					NEUTRO					PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,37	17S 1250 FF +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							439	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	113	0,53	15V 630 FF+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,07	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	29	40	43	52	63	SI		
				0,42	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
	1(2x1,5)+(1PE1)	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
COND 4-5-6				0,42	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
	1(2x1,5)+(1PE1)	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
COND 7				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
COND 8				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,37	OT 1250E04+MAN IGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							365	1250		1500		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,17	15V 630 FF+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1)	40	>9999	0	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	136	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	0	10	16	13	23	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,55	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							365	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,91	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							365	500		650		SI
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,56	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QFMILL-NB-1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QFMILL-NB-1					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 5					Tensione [V]: 400				
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico			Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z	
															FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _b	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45 I _z		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QFMILL-NB-1				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							18	160		208	SI		
SV11				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI		
SV11	1(4x1,5)+(1PE1,5)	40	91	0,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	133	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI	
SV12				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI		
SV12	1(4x1,5)+(1PE1,5)	45	91	0,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	119	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI	
SV21				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI		
SV21	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI	
SV22				0,01	S204 L	Quadripolare		6	4,97	60	3 478							0,76	10		13	SI		
SV22	1(4x1,5)+(1PE1,5)	50	91	0,23	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare			4,36	60	107	1,16E+04	4,60E+04	8,79E+03	4,60E+04	1,16E+04	4,60E+04	0,76	10	18	13	27	SI	
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI	
Ris 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	462	0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI	
CONGIUNTORE				0,01	OT160EV04	Quadripolare		0	4,97	1 920	4 346							13	160		208	SI		
QFMILL-NB-2/RETE				0,01	XT1B 160 TMD160 N/2	Quadripolare		18	5	1 920	4 354							13	160		208	SI		
ILL-E1				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,215	10		13	SI		
ILL-E1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 552	0,12	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	338	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,215	10	34	13	49	SI	
ILL-E2				0,02	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							1,671	10		13	SI		
ILL-E2	1(4x4)+(1PE4)	45	1 127	0,18	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	304	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	1,671	10	34	13	49	SI	
ILL-E5				0,01	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	3 407							0,456	10		13	SI		
ILL-E5	1(4x4)+(1PE4)	60	4 146	0,07	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		4,31	0,03	232	1,14E+04	3,27E+05	8,49E+03	3,27E+05	1,14E+04	3,27E+05	0,456	10	34	13	49	SI	
CRI		15		0,02	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	5 769							1,316	10		13	SI		
OTS 1		15		0,02	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	5 769							#####	#####		#####	SI		
OTS 2		15		0,02	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	5 769							1,316	10		13	SI		
C.ALL		15		0,02	S202 L+DDA202 A	Bipolare L1L2	0,03 - C	6	4,97	0,03	5 769							#####	#####		#####	SI		
AUX		3		0,02	S202 L	Bipolare L1L2		6	4,97	100	5 930							1,316	10		13	SI		
RIS 1	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	#####	13	27	SI	
RIS 2	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	461	0,03	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	4,97	0,03	2 245	1,23E+04	4,60E+04	9,82E+03	4,60E+04	1,23E+04	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI	

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.23 Analisi dei carichi Pozzo Porta Nuova (PPN)

Pozzo PORTA NUOVA - PPN							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	34,200	17,00			7,68	4,20
Prese FM	FM1	12,00	12,00	0,2		2,40	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM3	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM4	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Illuminazione	ILL2	1,10	1,10	0,4	1	0,44	1,10
Illuminazione	ILL3	0,90	0,90	0,4	1	0,36	0,90
Illuminazione	ILL4	1,20	1,20	0,4	1	0,48	1,20
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						151,20	33,60
						2,00	2,00
						153,20	35,60
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Aggottamento	AGG	66,00	66,00	0,63	1	36,23	57,50
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						159,23	299,00
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						161,23	301,00

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Potenza apparente stimata finale (kW)			314,43	336,60
---------------------------------------	--	--	---------------	---------------

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.24 Calcoli elettrici Pozzo Porta Nuova (PPN)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.l.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,37	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							439	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	113	0,53	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,06	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	28	40	43	52	63	SI		
CDZ 1-2-3	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	98	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	40	98	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 7				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 7	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
COND 8				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 8	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,37	O11250E04+MANIGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							#####	#####		#####		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,17	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,5)	1	87	0,1	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	3 215	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	7,597	10	16	13	23	SI		
AGGOTTAMENTO		20		0,04	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,67	1 500	16 364							87	125		163		SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																										
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
GENERAL E				1,09	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							28	40		52		SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	190	1,73	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	676	1,28	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	378	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	676	1,32	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	323	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	676	1,32	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	323	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
ILLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,291	10		13		SI			
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 065	1,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	280	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,291	10	24	13	35	SI			
IKLLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,443	10		13		SI			
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	40	953	1,22	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	280	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,443	10	24	13	35	SI			
IKLLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI			
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 208	1,22	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI			
ILLUMINAZIONE 4				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI			
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	50	753	1,29	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	337	1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	1,519	10	16	13	23	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	337	1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,55	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							365	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,91	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							365	500		650		SI
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,56	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: Q. AGG					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 18,27				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z		I _f	1.45I _z
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
				0,07	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,27	1 500	15 565							87	125		163	SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65	SI	
P1	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79 SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65	SI	
P2	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79 SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	11 969							21	32		42	SI	
P3	1(3x10)+(1PE10)	55	219	1,1	AF30-30-00-13	Tripolare	0,03		15,26	0,03	664	3,75E+04	2,04E+06			3,75E+04	2,04E+06	21	32	41	42	59 SI	

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.25 Analisi dei carichi Pozzo Pastrengo (PPA)

Pozzo PASTRENCO - PPA							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	24000	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	36,80	17,00			1,52	3,80
Prese FM	FM1	15,00	7,00	0,2		0,00	0,00
Prese FM	FM2	6,00	2,00	0,2		0,00	0,00
Prese FM	FM3	6,00	2,00	0,2		0,00	0,00
Prese FM	FM4	6,00	2,00	0,2		0,00	0,00
Illuminazione	ILL1	0,90	0,90	0,4	1	0,36	0,90
Illuminazione	ILL2	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Illuminazione	ILL3	0,90	0,90	0,4	1	0,36	0,90
Illuminazione	ILL4	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						145,04	273,20
						2,00	2,00
						147,04	275,20
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Aggottamento	AGG	66,00	66,00	0,63	1	36,23	57,50
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						159,23	59,00
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00



CITTA' DI TORINO

**Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta:
Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale
Politecnico - Rebaudengo**

Impianti non di sistema - Elaborati generali -
Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione
tecnica e calcoli di dimensionamento

9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

						161,23	61,00
						308,27	336,20

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.26 Calcoli elettrici Pozzo Pastrengo (PPA)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.l.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _r ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,37	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							439	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	113	0,53	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	54	1,06	S804 N	Quadripolare		36	16,82	400	1 365	4,90E+04	7,36E+05	4,49E+04	7,36E+05	4,69E+04	7,36E+05	28	40	43	52	63	SI		
CDZ 1-2-3	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 7				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 7	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
COND 8				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 8	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,38	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,37	O11250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							460	1 250		1 500		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,17	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	1	87	0,1	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	3 215	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	7,597	10	16	13	23	SI		
AGGOTTAMENTO		15		0,04	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,67	1 500	16 364							87	125		163		SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																	
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																	
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 4					Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z				
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																											
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z					
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]					
GENERAL E				1,09	S204	Quadripolare		10	4	220	1 337							28	40		52		SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	190	1,73	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	384	1,09E+04	7,36E+05	5,07E+03	7,36E+05	5,82E+03	1,12E+06	11	16	43	21	63	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	45	676	1,3	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	349	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	676	1,32	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	323	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	55	676	1,34	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	301	8,13E+03	7,36E+05	3,48E+03	7,36E+05	4,19E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI				
ILLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,291	10		13		SI				
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	1 065	1,21	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	280	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,291	10	24	13	35	SI				
IKLLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,443	10		13		SI				
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	45	953	1,24	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	256	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,443	10	24	13	35	SI				
IKLLUMINAZIONE				1,09	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,14	10		13		SI				
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	1 208	1,22	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	235	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,14	10	24	13	35	SI				
ILLUMINAZIONE 4				1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	1 181							1,823	10		13		SI				
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	55	753	1,31	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,12	0,03	218	7,49E+03	3,27E+05	3,19E+03	3,27E+05	3,99E+03	3,27E+05	1,823	10	24	13	35	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	337	1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	1,519	10	16	13	23	SI				
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	337	1,1	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,85	0,03	974	8,13E+03	4,60E+04	3,48E+03	4,60E+04	4,19E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI				

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400							
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test				
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$				
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																									
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]		
QINV				0,55	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							365	500		650		SI		
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,91	AF580-30-11 100- 250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI		

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							365	500		650		SI
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,56	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: Q. AGG					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 18,27				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
				0,07	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,27	1 500	15 565							87	125		163		SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65		SI
P1	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65		SI
P2	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79	SI
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	11 969							21	32		42		SI
P3	1(3x10)+(1PE10)	55	219	1,1	AF30-30-00-13	Tripolare	0,03		15,26	0,03	664	3,75E+04	2,04E+06			3,75E+04	2,04E+06	21	32	41	42	59	SI

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.27 Analisi dei carichi Pozzo Politecnico (PPO)

Pozzo POLITECNICO - PPO							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	36,70	17,00			8,08	3,70
Prese FM	FM1	15,00	15,00	0,2		3,00	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM3	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Prese FM	FM4	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Illuminazione	ILL2	0,90	0,90	0,4	1	0,36	0,90
Illuminazione	ILL3	0,80	0,80	0,4	1	0,32	0,80
Illuminazione	ILL4	1,00	1,00	0,4	1	0,40	1,00
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						151,60	33,10
						2,00	2,00
						153,60	35,10
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5	1	120,00	240,00
Aggottamento	AGG	66,00	66,00	0,63	1	36,23	57,50
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale UtENZE Normali Non di Sistema KW						159,23	299,00
Altre utENZE Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						161,23	301,00

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

Potenza apparente stimata finale (kW)			314,83	336,10
---------------------------------------	--	--	---------------	---------------

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.28 Calcoli elettrici Pozzo Politecnico (PPO)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 16,83					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.l.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
QUADRO BT 1				0,36	T7S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							433	1 250		1 625		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	113	0,52	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	68	0,89	S804 N	Quadripolare		36	16,82	320	1 355	3,81E+04	7,36E+05	3,50E+04	7,36E+05	3,68E+04	7,36E+05	22	32	43	42	63	SI		
CDZ 1-2-3	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI		
CDZ 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1,	40	98	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI		
COND 7				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 7	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,37	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
COND 8				0,4	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI		
CDZ 8	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,37	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI		
RIS				0,36	OT1250E04+MANI GLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI		
QUADRO BT 2				0	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							#####	#####		#####		SI		
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,17	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI		
RIS	1(4x1,5)+(1PE1,	1	87	0,1	S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	3 215	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	7,597	10	16	13	23	SI		
AGGOTTAMENTO		20		0,04	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,67	1 500	16 364							87	125		163		SI		

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,94					Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito										Sovraccarico					Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z			
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																										
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
GENERAL E				0,92	S204	Quadripolare		10	3,94	176	1 312							22	32		42		SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	474	1,21	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	376	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	1,12E+06	4,558	10	43	13	63	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	473	1,21	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	376	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	4,558	10	30	13	44	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	473	1,28	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	322	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	4,558	10	30	13	44	SI			
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	714	1,16	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	322	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI			
ILLUMINAZIONE				0,93	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,608	10		13		SI			
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	40	2 396	0,98	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	279	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,608	10	24	13	35	SI			
IKLLUMINAZIONE				0,93	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,638	10		13		SI			
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	40	2 282	0,98	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	279	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,638	10	24	13	35	SI			
IKLLUMINAZIONE				0,93	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,638	10		13		SI			
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	50	2 282	1	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	235	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,638	10	24	13	35	SI			
ILLUMINAZIONE 4				0,93	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,638	10		13		SI			
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	50	2 282	1	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	235	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,638	10	24	13	35	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	355	0,94	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	1,519	10	16	13	23	SI			
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	356	0,94	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI			

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico														
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:														
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				$I^2t \leq K^2S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																								
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE										
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I_b	Tipo	Distribuzione	I_d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	$I^2t max$ Inizio Linea	K^2S^2	I_b	I_n	I_z	I_f	$1,45 I_z$		
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,55	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							365	500		650		SI	
VENT	2(3x240)+(1PE2)	40	96	0,91	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI	

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico																
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:																
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 17,58			Tensione [V]: 20 000/400								
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico			Test						
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					$I^2t \leq K^2S^2$					$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$			
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																										
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z				
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							365	500		650		SI			
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,56	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI			

Quadro: Q. AGG					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo:					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 18,27				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z		I _f	1.45I _z
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
				0,07	XT1C 160 TMD125	Tripolare		25	18,27	1 500	15 565							87	125		163	SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65	SI	
P1	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79 SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	13 062							33	50		65	SI	
P2	1(3x16)+(1PE16)	55	207	1,17	AF52-30-00-13 S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03		16,12	0,03	1 034	5,56E+04	5,23E+06			5,56E+04	5,23E+06	33	50	54	65	79 SI	
				0,11	S803 N+DDA 803 A	Tripolare	0,03 - C	36	17,81	0,03	11 969							21	32		42	SI	
P3	1(3x10)+(1PE10)	55	219	1,1	AF30-30-00-13	Tripolare	0,03		15,26	0,03	664	3,75E+04	2,04E+06			3,75E+04	2,04E+06	21	32	41	42	59 SI	

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.29 Analisi dei carichi Pozzo Caboto (PCB)

Pozzo CABOTO - PCB							
UTENZA	Circ.	Potenza unitaria (KW)	Potenza nominale (KW)	Ku		Potenza installata (KW) - N	Potenza installata (KW) – E1
				N	E		
UTENZE IMPIANTI da QGBT 1							
Ventilatore Principale V1	V1	240,00	24000	0,5	1	120,00	240,00
Quadro QFMILL-EN	QFMILL-EN	22,30	17,00			4,72	1,30
Prese FM	FM1	15,00	15,00	0,2		3,00	0,00
Prese FM	FM2	6,00	6,00	0,2		1,20	0,00
Illuminazione	ILL1	0,70	0,70	0,4	1	0,28	0,70
Illuminazione	ILL2	0,60	0,60	0,4	1	0,24	0,60
Condizionamento	CDZ	29,40	29,40			23,52	29,40
CDZ	CDZ1	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ2	0,70	0,70	0,8	1	0,56	0,70
CDZ	CDZ3	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
CDZ	CDZ4	14,00	14,00	0,8	1	11,20	14,00
						148,24	270,70
						2,00	2,00
						150,24	272,70
UTENZE IMPIANTI da QGBT 2							
Ventilatore Principale V2	V2	240,00	240,00	0,5		120,00	0,00
Apparati vari	APP1	3,00	3,00	1	1	3,00	1,50
Totale Utenze Normali Non di Sistema KW						123,00	1,50
Altre utenze Normali di Sistema KW						2,00	2,00
Potenza apparente stimata finale (kW)						125,00	3,50
Potenza apparente stimata finale (kW)						275,24	276,20

 CITTA' DI TORINO	Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto Generale Politecnico - Rebaudengo
Impianti non di sistema - Elaborati generali - Impianti Elettrici - Galleria e Manufatti - Relazione tecnica e calcoli di dimensionamento	9_MTL2T1A0DIELG00R001-0-1.DOCX

4.30 Calcoli elettrici Pozzo Caboto (PCB)

Quadro: Quadro Generale TR1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QUADRO BT 1					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 16,83				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _t ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _t	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QUADRO BT 1				0,36	17S 1250 F F +PR231/P-LS/I	Quadripolare		50	16,83	12 728	13 369							431	1 250		1 625		SI
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	15	113	0,52	15V 630 F F+ IMA 500	Tripolare		20	16,82	5 500	11 272	1,40E+06	1,18E+09			1,26E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI
QUADRO COND 1-2-3	1(4x6)+(1PE6)	15	68	0,84	S804 N	Quadripolare		36	16,82	320	1 355	3,81E+04	7,36E+05	3,50E+04	7,36E+05	3,68E+04	7,36E+05	21	32	43	42	63	SI
CDZ 1-2	1(2x1,5)+(1PE1)	40	99	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI
COND 4-5-6	1(2x1,5)+(1PE1)	40	99	1,88	EN40-20N06	Monofase L1+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI
CDZ 3-4	1(2x1,5)+(1PE1)	40	99	1,88	S202+DDA202 A	Monofase L2+N	0,03 - C	20	15,25	0,03	5 248							3,191	10		13		SI
COND 7				0,4	EN40-20N06	Monofase L2+N	0,03		7,76	0,03	134	2,04E+04	4,60E+04	1,21E+04	4,60E+04	2,04E+04	4,60E+04	3,191	10	21	13	30	SI
CDZ 5	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,37	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI
COND 8				0,4	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI
CDZ 6	1(4x4)+(1PE4)	40	73	2,37	S804 N+DDA 804 A	Quadripolare	0,03 - C	36	16,82	0,03	10 704							21	32		42		SI
RIS				0,36	AF40-40-00-13	Quadripolare	0,03		14,77	0,03	361	3,72E+04	3,27E+05	3,34E+04	3,27E+05	3,60E+04	3,27E+05	21	32	34	42	49	SI
QUADRO BT 2				0	OT 1250E04+MAN IGLIA GIALLA/ROSSA	Quadripolare		0	16,82	12 728	13 358							0	1 250		1 625		SI
VENTILATORE	2(3x240)+(1PE2)	16	133	0,17	E1.2B 1250 Ekip Dip LSI 4p F F	Quadripolare		42	18,68	13 750	17 091							372	1250		1500		SI
RIS	1(4x1,5)+(1PE1)	1	87	0,1	15V 630 F F+ IMA 500	Tripolare		20	18,67	5 500	13 896	1,57E+06	1,18E+09			1,57E+06	1,18E+09	365	500	637	650	923	SI
					S204 P+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	25	18,67	0,03	3 215	2,48E+04	4,60E+04	1,47E+04	4,60E+04	2,48E+04	4,60E+04	7,597	10	16	13	23	SI

Quadro: QUADRO QFMILL-EN					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Sigla Arrivo: GENERALE					Cliente:					Descrizione Quadro:															
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,94					Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito							Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.					I ² t ≤ K ² S ²					I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																									
															FASE		NEUTRO			PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z			
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]			
GENERAL E				0,87	S204	Quadripolare		10	3,94	176	1 312							21	32		42		SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	482	1,16	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	376	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	1,12E+06	4,558	10	43	13	63	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	40	725	1,06	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	376	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	481	1,22	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	322	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	4,558	10	30	13	44	SI		
PRESE	1(4x6)+(1PE6)	50	725	1,11	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	322	7,85E+03	7,36E+05	3,35E+03	7,36E+05	4,10E+03	7,36E+05	3,039	10	30	13	44	SI		
ILLUMINAZIONE				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,608	10		13		SI		
ILL 1	1(4x4)+(1PE4)	50	2 436	0,94	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	235	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,608	10	24	13	35	SI		
IKLLUMINAZIONE				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,456	10		13		SI		
ILL 2	1(4x4)+(1PE4)	50	3 249	0,92	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	235	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,456	10	24	13	35	SI		
IKLLUMINAZIONE				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,76	10		13		SI		
ILL 3	1(4x4)+(1PE4)	60	1 948	0,98	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	203	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,76	10	24	13	35	SI		
ILLUMINAZIONE 4				0,88	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	1 162							0,456	10		13		SI		
ILL 4	1(4x4)+(1PE4)	60	3 249	0,93	B7-40-00 220-240VAC	Quadripolare	0,03		3,03	0,03	203	7,25E+03	3,27E+05	3,08E+03	3,27E+05	3,91E+03	3,27E+05	0,456	10	24	13	35	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	361	0,89	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	1,519	10	16	13	23	SI		
RISERVA	1(4x1,5)+(1PE1,	1	361	0,89	S204 L+DDA204 A	Quadripolare	0,03 - C	6	3,73	0,03	960	7,85E+03	4,60E+04	3,35E+03	4,60E+04	4,10E+03	4,60E+04	1,519	10	18	13	27	SI		

Quadro: QINV 1					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 15,93				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,54	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	15,93	5 500	11 183							365	500		650		SI
VENT	2(3x240)+(1PE2	40	96	0,9	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			15,87	5 500	7 853	1,32E+06	1,18E+09			1,08E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

Quadro: QINV 2					Tavola:					Impianto: Progetto Impianto Elettrico													
Sigla Arrivo: QINV					Cliente:					Descrizione Quadro:													
Sistema di distribuzione: TN-S					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 17,58				Tensione [V]: 20 000/400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QINV				0,2	T5V 630 F F+TMA 500	Tripolare		20	17,58	5 500	13 782							365	500		650		SI
V2	2(3x240)+(1PE2	40	115	0,56	AF580-30-11 100-250VAC/CC	Tripolare			17,51	5 500	9 151	1,47E+06	1,18E+09			1,30E+06	1,18E+09	365	500	861	650	1 248	SI

