

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

C0	7/02/14	Emissione per approvazione	MB	GZ	FP
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL.	CON.	APP.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. N° 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. N° 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

CUP: D51B02000050AC1 (LAVORI)

PROGETTO ESECUTIVO

(estratto ed aggiornamento del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)

WBS: LN.L1.50

WBE: LN.L1.50.PE.16

BOCCA DI LIDO IMPIANTI

IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE

ELABORATO M. Busetto	CONTROLLATO G. Zarotti	APPROVATO F. Pinton
N. ELABORATO MV100P-PE-LER-0201-TH-C0	CODICE FILE MV100P-PE-LER-0201-TH-C0.doc	DATA 07 Febbraio 2014

CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO

V. Ardone

CONTROLLATO

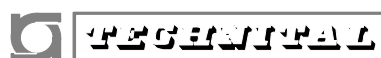
M. Brotto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Ing. H. Redi

PROGETTAZIONE GENERALE






Ing. Alberto Scotti

PROGETTAZIONE ESECUTIVA



Ing. Fabio Pinton

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 2
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (AGGIORNAMENTO PROGETTAZIONE)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA



INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCA DI LIDO: S. NICOLÒ – TREPORTI IMPIANTI


IMPIANTI ELETTRICI DELLA BARRIERA DI S. NICOLÒ E DEL CENTRO SERVIZI

RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 3
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	




INDICE

1	SCOPO	4
2	NORME	5
3	DATI DI PROGETTO	6
4	PROCEDURA DI CALCOLO	8
4.1	Programma di calcolo	8
4.2	Parametri da verificare	8
5	DATI IN INGRESSO	9
6	ANALISI DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO	10
6.1	Normale funzionamento con alimentazione esclusiva da ente distributore (caso 1)	10
6.2	Normale funzionamento con alimentazione da ente distributore e generatori in parallelo alla rete (caso 2)	11
6.2.1	Quattro compressori in servizio (caso 2a).	11
6.2.2	Tre compressori in servizio (caso 2b).	12
6.3	Alimentazione della Bocca di Lido con i gruppi elettrogeni in isola. (caso 3)	12
6.4	Alimentazione della Bocca di Lido dalla Bocca di Chioggia (caso 4)	13
6.5	Calcolo della resistenza di messa a terra della rete a 6 kV	14
7	ANALISI DI LOAD FLOW E AVVIAMENTO MOTORI	16
7.1	Alimentazione dalla rete elettrica Nazionale (caso A)	17
7.1.1	Configurazione normale (caso A.1).	17
7.1.2	Configurazione della rete modificata per l'esclusione di un trasformatore MT/MT in Lido (caso A.2).	18
7.2	Mancanza della rete Nazionale nella Bocca di Lido e nella Bocca di Malamocco (caso B)	18
7.2.1	Alimentazione dalla Bocca di Chioggia (caso B.1).	19
7.2.2	Alimentazione dalla Bocca di Chioggia con rete modificata per l'esclusione di un trasformatore MT/MT in Lido (caso B.2).	20
7.3	Gruppi elettrogeni in funzionamento (caso C)	20
7.3.1	Gruppi elettrogeni in parallelo alla rete Nazionale (caso C.1).	21
	In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:	21
7.3.2	Funzionamento con i gruppi elettrogeni in isola (caso C.2)	22
7.4	Alimentazione della Bocca di Lido dalla Bocca di Malamocco	23
7.4.1	Funzionamento con quattro compressori (caso D.1)	23
7.4.2	Funzionamento con tre compressori (caso D.2)	24
8	CONCLUSIONI	25
9	ALLEGATI	26

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 4
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

1 SCOPO

La presente relazione di calcolo ha lo scopo di fornire le informazioni relative all'impianto dal punto di vista elettrico (sorgenti, trasformatori, carichi...) relativamente al calcolo delle correnti di Corto circuito, dei Load flow e dell'Avviamento dei motori nell'ambito degli interventi alla bocca lagunare di Lido S. Nicolò, relativi alla regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia.



  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 5
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

2 NORME

Relativamente al corto circuito, i risultati di seguito mostrati fanno riferimento a quanto prescritto dalla norma CEI-EN 60909-0 (CEI 11-25): “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata”.

La norma fornisce la procedura per il calcolo dei valori massimi e minimi delle seguenti grandezze:

1. I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica.
2. i_p valore di cresta della corrente di corto circuito.
3. I_b valore della corrente simmetrica di cortocircuito d'interruzione.
4. $i_{c.c.}$ componente aperiodica decrescente della corrente di corto circuito.
5. I_k corrente di corto circuito permanente (valore efficace).

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 6
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

3 DATI DI PROGETTO

I livelli di tensione di esercizio presenti sugli impianti sono i seguenti:

Media tensione	20 kV
	6 kV
Bassa tensione	400/230 V

La topologia della rete elettrica considerata per i calcoli è riportata nell'allegato 1.


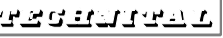


L'alimentazione degli impianti per l'azionamento delle barriere della laguna di Venezia avviene da tre località distinte, e precisamente:

- Per Lido tramite allacciamento alla sottostazione ENEL di Cavallino
- Per Malamocco tramite allacciamento alla sottostazione ENEL di Sacca Fisola
- Per Chioggia tramite allacciamento alla sottostazione ENEL di Brondolo




Le tre sottostazioni forniscono un'alimentazione pari a 20 kV alle cabine di ricezione distanti 1 km dai quadri contenenti le sbarre principali. Il collegamento tra le cabine di ricezione e le sbarre principali è realizzato in cavo. Le stesse sbarre, tramite trasformazione di tensione, alimentano le sbarre a 6 kV dei nodi di Lido, Chioggia e Malamocco.

Le sbarre a 6 kV forniscono direttamente l'alimentazione ai motori, in MT, dei compressori che dovranno immettere aria nelle paratoie e, tramite trasformazione, ai carichi in bassa tensione.

Le sbarre a 20 kV sono interconnesse con tre corde di sezione 1x300 mm² e lunghezza di circa 12 km, sicché, in caso di mancata alimentazione da una sottostazione ENEL, la corrispondente

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 7
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

sbarra a 20 kV possa essere comunque alimentata attraverso la chiusura su una sbarra alimentata della Bocca adiacente.

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 8
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

4 PROCEDURA DI CALCOLO

4.1 Programma di calcolo

Il calcolo dei Load flow, delle correnti di Corto circuito e dell'Avviamento dei motori è stato implementato con il software ETAP.




4.2 Parametri da verificare

I risultati ottenuti servono per verificare le scelte dimensionali delle apparecchiature e dei cavi, per valutare le condizioni e i parametri elettrici nelle condizioni di funzionamento normali e di emergenza, in modo da garantire la conformità delle apparecchiature e dell'impianto.

In particolare si valuteranno:


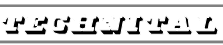


- Correnti di corto circuito
- Cadute di tensione

nelle diverse condizioni più avanti descritte.

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 9
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

5 DATI IN INGRESSO

Nell'allegato 2 sono riportati tutti i dati di input utilizzati per lo svolgimento del calcolo.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 10
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

6 ANALISI DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO


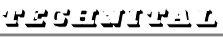


Nell'analisi delle correnti di *Corto circuito* per guasti trifase e monofase si sono prese in considerazione le differenti topologie di rete:

- Caso 1) normale funzionamento con alimentazione esclusiva da ente distributore;
- Caso 2) normale funzionamento con alimentazione da ente distributore e generatori in parallelo alla rete;
- Caso 3) alimentazione della Bocca di Lido con i gruppi elettrogeni in isola;
- Caso 4) alimentazione della Bocca di Lido, attraverso la rete interna a 20 kV, dalla Bocca di Chioggia.

6.1 Normale funzionamento con alimentazione esclusiva da ente distributore (caso 1)

In questo caso si valutano le correnti di corto circuito in condizioni di normale funzionamento con i compressori in servizio, l'assetto della rete ipotizzato è:

- a. Le bocche di Chioggia, Malamocco e Lido sono alimentate rispettivamente dalle sottostazioni di *Brondolo*, *Sacca Fisola* e *Cavallino*, mentre la rete di interconnessione a 20 kV risulta aperta.
- b. I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- c. I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca, di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono a regime.
- d. Il trasformatore MT/MT di Lido è considerato con l'avvolgimento secondario di tensione nominale pari a 6,3 kV che è la posizione intermedia del commutatore a vuoto.
- e. I gruppi elettrogeni non sono connessi alla rete.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 11
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

L'analisi dei risultati ha rivelato che la I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica:

- sulla sbarra a 6 kV di Lido (quadro 2-QMT8002A) raggiunge il valore massimo di 8,4 kA;
- sulla bassa tensione il valore massimo è raggiunto sul quadro 2-QGB8001A ed è di 49,2 kA per la corrente trifase e di 56,7 kA per la corrente di corto circuito monofase.

6.2 Normale funzionamento con alimentazione da ente distributore e generatori in parallelo alla rete (caso 2)

L'assetto della rete ipotizzato sarà:



- Le bocche di Chioggia, Malamocco e Lido sono alimentate rispettivamente dalle sottostazioni di *Brondolo*, *Sacca Fisola* e *Cavallino*, mentre la rete di interconnessione risulta aperta.
- I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- Il trasformatore MT/MT di Lido è considerato con l'avvolgimento secondario di tensione nominale pari a 6,3 kV che è la posizione intermedia del commutatore a vuoto.

6.2.1 Quattro compressori in servizio (caso 2a).

I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) e sono a regime.

I quadri 2-QMT8002A e B a 6 kV sono gestiti con il congiuntore longitudinale aperto.

Due generatori sono in parallelo alla rete.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 12
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

L'analisi ha rivelato che la I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica:

- sulla sbarra a 6 kV di Lido (quadro 2-QMT8002A) raggiunge il valore massimo di 10,1 kA;
- sulla bassa tensione il valore massimo è raggiunto sul quadro 2-QGB8001A ed è di 52,9 kA per la corrente trifase e di 59,6 kA per la corrente di corto circuito monofase.

6.2.2 Tre compressori in servizio (**caso 2b**).

Nel caso 2b si valutano le correnti di corto circuito nell'assetto di funzionamento uguale al caso precedente con le seguenti differenze.

Il trasformatore 2-TMM8001B è fuori servizio.

Due generatori sono in parallelo alla rete, sulla stessa sbarra dei 3 motori dei compressori.




L'analisi ha rivelato che la I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica:

- sulla sbarra a 6 kV di Lido (quadro 2-QMT8002A) raggiunge il valore massimo di 12,2 kA
- sulla bassa tensione il valore massimo è raggiunto sul quadro 2-QGB8001A ed è di 55,9 kA per la corrente trifase e di 62,4 kA per la corrente di corto circuito monofase.

6.3 Alimentazione della Bocca di Lido con i gruppi elettrogeni in isola. (caso 3)

In questo caso, studiato per calcolare le correnti di corto circuito minime, l'assetto della rete ipotizzato sarà:

- La bocca di Lido non è alimentata dalla sottostazione di *Cavallino* e la rete di interconnessione a 20 kV è aperta.
- In Lido i carichi in bassa tensione sono alimentati dalle sbarre privilegiate, in

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 13
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

quanto si effettua l'alleggerimento di carico.

- c. I compressori (quattro di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono a regime.
- d. I trasformatori MT/MT di Lido sono fuori servizio
- e. I quadri 2-QMT8002A e B a 6 kV sono gestiti con il congiuntore longitudinale chiuso.
- f. I gruppi elettrogeni sono tutti e 4 in parallelo



L'analisi ha rivelato che la I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica:

- sulla sbarra a 6 kV di Lido (quadro 2-QMT8002A) raggiunge il valore massimo di 7,8 kA
- sulla bassa tensione il valore massimo è raggiunto sul quadro 2-QGB8001A ed è di 43 kA per la corrente trifase e di 49,7 kA per la corrente di corto circuito monofase.

6.4 Alimentazione della Bocca di Lido dalla Bocca di Chioggia (caso 4)

In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:

- a. La Bocca di Lido non è alimentata dalla sottostazione di *Cavallino* ma attraverso la Bocca di Chioggia dalla sottostazione elettrica di *Brondolo* passando attraverso il quadro 3-QMT8000 di Malamocco. La rete di interconnessione a 20 kV risulta chiusa, in Lido, attraverso l'interruttore 52-I del quadro 2-QMT8001B.
- b. I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- c. I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono a regime.
- d. Il trasformatore MT/MT di Lido è considerato con l'avvolgimento secondario alla tensione di 6,6 (6,3+5%) kV che è la posizione massima del commutatore a vuoto.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 14
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

L'analisi ha rivelato che la I''_k valore efficace iniziale della componente simmetrica:

- sulla sbarra a 6 kV di Lido (quadro 2-QMT8002A) raggiunge il valore massimo di 7,5 kA
- sulla bassa tensione il valore massimo è raggiunto sul quadro 2-QGB8001A ed è di 47,2 kA per la corrente trifase e di 54,9 kA per la corrente di corto circuito monofase.

6.5 Calcolo della resistenza di messa a terra della rete a 6 kV

In un sistema con trasformatore a neutro isolato da terra, la corrente di guasto monofase è data da:

$$I_{guasto} = \frac{3V}{\sqrt{3}Z_o}$$

dove con V si intende la tensione concatenata e con Z_o l'impedenza di sequenza omopolare che, ipotizzando il neutro isolato da terra, coincide con quella capacitiva.

Supponendo che i cavi a 6 kV per Lido (caso peggiore) si estendano per una lunghezza all'incirca pari a 6 km, e, ipotizzando per essi un valore di capacità chilometrica $C_o = 0,37 \mu\text{F/km}$, otteniamo una corrente capacitiva di guasto a terra pari a:




$$I_{guasto} = 7,2 \text{ A}$$

Pertanto ponendo a terra il centro stella del sistema a 6 kV tramite una resistenza R_g , per avere una corrente di guasto maggiore di quella capacitiva dovrà essere:

$$R_g < \frac{V}{\sqrt{3}I_{guasto}}$$

Ovvero:

$$R_g < 477,94 \Omega$$



  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 15
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

Il valore di resistenza sarà scelto per avere la corrente di corto circuito monofase di circa $I'_{guasto} = 50$ A. Sarà dunque:

$$R_t = \frac{V}{\sqrt{3} I'_{guasto}}$$

Da cui

$$R_t \approx 70 \Omega$$

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 16
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

7 ANALISI DI LOAD FLOW E AVVIAMENTO MOTORI

Sono presi in considerazione i seguenti casi:

A alimentazione dalla rete elettrica Nazionale

A.1 caso di rete in configurazione normale con in funzione 4 motori di media tensione, tre a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV due dal lato A e due dal lato B;

A.2 caso di rete in configurazione modificata a causa dell'esclusione di uno dei due trasformatori MT/MT con in funzione 3 motori di media tensione, due a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV;

B mancanza del collegamento alla rete Nazionale in Lido e Malamocco, alimentazione della Bocche stesse dalla Bocca di Chioggia per mezzo della rete 20 kV

B.1 sono considerati in funzione 4 motori di media tensione, tre a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV due dal lato A e due dal lato B;

B.2 caso di rete in configurazione modificata a causa dell'esclusione di uno dei due trasformatori MT/MT, con in funzione 3 motori di media tensione, due a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV;

C gruppi elettrogeni in funzionamento



C.1 gruppi elettrogeni collegati in parallelo alla rete elettrica Nazionale;

C.2 funzionamento in isola con solo i gruppi elettrogeni e alleggerimento del carico;

D alimentazione dalla rete elettrica Nazionale con linea alimentante Lido fuori servizio. La bocca di Lido è alimentata attraverso la rete a 20 kV da Malamocco

D.1 sono considerati in funzione 4 motori di media tensione, tre a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV due dal lato A e due dal lato B;

D.2 caso di rete in configurazione modificata a causa dell'esclusione di uno dei due trasformatori MT/MT, sono considerati in funzione 3 motori di media tensione, due a regime e uno in avviamento, alimentati dal quadro 6 kV.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 17
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

7.1 Alimentazione dalla rete elettrica Nazionale (caso A)

L'assetto della rete ipotizzato è:




- Le bocche di Chioggia, Malamocco e Lido sono alimentate rispettivamente dalle sottostazioni di *Brondolo*, *Sacca Fisola* e *Cavallino*, mentre la rete di interconnessione a 20 kV risulta aperta.
- I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- Il trasformatore MT/MT di Lido è considerato con l'avvolgimento secondario alla tensione di 6,3 kV che è la posizione intermedia del commutatore a vuoto.

7.1.1 Configurazione normale (caso A.1).

L'assetto della rete in questo caso è quello di normale funzionamento, con quattro compressori in funzione, due alimentati dal quadro a 6 kV con il suffisso A e due alimentati dal quadro a 6 kV con il suffisso B, tre a regime e uno in avviamento.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale rimane ampiamente sotto al 2 %, con il suo valore massimo di 1,1 % sul quadro 2-QMT8001A da cui è derivato il quadro 2-QMT8002A a 6 kV che alimenta il compressore in avviamento.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo un motore del compressore in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 3,5 %.
- Sul quadro 2-QMT8002B a 6 kV, dove abbiamo i motori dei compressori a regime, la caduta di tensione percentuale è di -3,2 % (il segno meno indica che la tensione è superiore alla nominale).
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dai quadri 2-QGB8001A e 2-QGB8001B, dove abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 6,8 % e di -2 %.
- Sui quadri 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 3,7 % sul 2-QMT8003A e -3,2 % sul 2-QMT8003B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 3,7 % sul 1-QMT8001A e -3,2 % sul 1-QMT8001B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 3,8 % sul

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 18
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

1-QMT8002A e -3,2 % sul 1-QMT8002B.

7.1.2 Configurazione della rete modificata per l'esclusione di un trasformatore MT/MT in Lido (**caso A.2**).

L'assetto della rete in questo caso differisce da quello normale per via del fatto che uno dei due trasformatori MT/MT viene messo fuori servizio e sono funzionanti tre motori dei compressori, due a regime e uno in avviamento.




L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale rimane ampiamente sotto al 2 %, con il suo valore massimo del 1,1 % sul quadro 2-QMT8001A da cui è derivato il quadro 2-QMT8002A a 6 kV che alimenta il compressore in avviamento.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo due motori a regime e un motore dei compressori in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 4 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dal solo quadro 2-QGB8001A dove abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 7,3 %.
- Sul quadro 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 4,2 % sul 2-QMT8003A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 4,2 % sul 1-QMT8001A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 4,3 % sul 1-QMT8002A.

7.2 Mancanza della rete Nazionale nella Bocca di Lido e nella Bocca di Malamocco (**caso B**)

Supponendo che venga a mancare l'alimentazione da Enel e contemporaneamente non si abbia la disponibilità dei gruppi elettrogeni, si dovranno alimentare la Bocca di Lido e la bocca di Malamocco dalla Bocca di Chioggia per mezzo della rete di connessione interna a 20 kV.

In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 19
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	



- a. La bocca di Chioggia è alimentata dalla sottostazione di *Brondolo*. Le sottostazioni di *Cavallino e Sacca Fisola* e/o il collegamento MT con l'ente distributore delle Bocche di Lido e Malamocco non sono disponibili. La rete di interconnessione a 20 kV risulta chiusa attraverso l'interruttore 52-I del quadro 2-QMT8001B.
- b. I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- c. Per compensare parte delle cadute di tensione, il trasformatore MT/MT di Lido è considerato con l'avvolgimento secondario alla tensione di 6,6 (6,3+5%) kV che è la posizione massima del commutatore a vuoto.
- d. Il cavo 2-M1003, congiuntore longitudinale tra i quadri a 20 kV, 2-QMT8001A e 2-QMT8001B, è chiuso.

7.2.1 Alimentazione dalla Bocca di Chioggia (**caso B.1**).

L'assetto della rete in questo caso è quello sopra descritto. I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca, di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono in funzione, a Lido in particolare sono tre a regime e uno in avviamento.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale ha il suo valore massimo del 9,4 % su entrambi i quadri 2-QMT8001A e 2-QMT8001B.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo un motore del compressore in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 7,9 %.
- Sul quadro 2-QMT8002B a 6 kV, dove abbiamo i motori dei compressori a regime, la caduta di tensione è percentualmente del 1,1 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dai quadri 2-QGB8001A e 2-QGB8001B, dove abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 11,1 % e di 2,3 %.
- Sui quadri 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 8,1 % sul 2-QMT8003A e 1,2 % sul 2-QMT8003B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 8,1 % sul 1-QMT8001A e 1,2 % sul 1-QMT8001B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 8,2 % sul

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 20
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

1-QMT8002A e 1,2 % sul 1-QMT8002B.

7.2.2 Alimentazione dalla Bocca di Chioggia con rete modificata per l'esclusione di un trasformatore MT/MT in Lido (**caso B.2**).


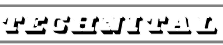


L'assetto della rete in questo caso differisce da quello normale per via del fatto che uno dei due trasformatori MT/MT viene messo fuori servizio e sono funzionanti tre motori dei compressori, due a regime e uno in avviamento.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale ha il suo valore massimo di 8 % sul quadro 2-QMT8001A da cui è derivato il quadro 2-QMT8002A a 6 kV che alimenta il compressore in avviamento. Dato l'assetto la caduta sul quadro 2-QMT8001B è praticamente identica 8 %.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo due motori a regime e un motore dei compressori in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 6,4 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dal solo quadro 2-QGB8001A dove abbiamo una caduta di tensione di 9,7 %.
- Sul quadro 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 6,6 % sul 2-QMT8003A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 6,6 % sul 1-QMT8001A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 6,7 % sul 1-QMT8002A.

7.3 Gruppi elettrogeni in funzionamento (caso C)

In questo paragrafo saranno considerati due casi di funzionamento dei gruppi elettrogeni: uno per coprire gli eventuali picchi di carico in parallelo alla rete, l'altro per sopperire alla mancanza della rete elettrica Nazionale.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 21
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	



7.3.1 Gruppi elettrogeni in parallelo alla rete Nazionale (**caso C.1**).

In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:

- a. Le bocche di Chioggia, Malamocco e Lido sono alimentate rispettivamente dalle sottostazioni di *Brondolo*, *Sacca Fisola* e *Cavallino*, mentre la rete di interconnessione a 20 kV risulta aperta.
- b. Due generatori, connessi sullo stesso quadro, sono in parallelo alla rete.
- c. I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca, di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono in funzione, in particolare a Lido sono tre a regime e uno in avviamento.
- d. I quadri 2-QMT8002A e B a 6 kV sono gestiti con il congiuntore longitudinale aperto.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale è inferiore a 1 % su entrambi i quadri 2-QMT8001A e 2-QMT8001B.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo un motore del compressore in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di -1,2 % (il segno meno indica che la tensione è superiore alla nominale).
- Sul quadro 2-QMT8002B a 6 kV, dove abbiamo i motori dei compressori a regime, la caduta di tensione è percentualmente del -3,4 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dai quadri 2-QGB8001A e 2-QGB8001B, dove abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 2,3 % e di -2,1 %.
- Sui quadri 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di -1 % sul 2-QMT8003A e -3,4 % sul 2-QMT8003B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di -1 % sul 1-QMT8001A e -3,4 % sul 1-QMT8001B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di -1 % sul 1-QMT8002A e -3,4 % sul 1-QMT8002B.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 22
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

7.3.2 Funzionamento con i gruppi elettrogeni in isola (**caso C.2**)



Supponendo che venga a mancare l'alimentazione da Enel e contemporaneamente non si abbia la possibilità di effettuare la contro alimentazione dalla Bocca adiacente bisogna alimentare il carico tramite i gruppi elettrogeni, effettuando prima un alleggerimento di carico.

In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:

- La bocca di Lido non è alimentata dalla sottostazione di *Cavallino* e la rete di interconnessione a 20 kV risulta aperta.
- Tutti i generatori sono in parallelo tra loro, attraverso la chiusura del congiuntore longitudinale dei quadri 2-QMT8002A e 2-QMT8002B.
- I carichi in bassa tensione sono alimentati dalle sbarre privilegiate, in quanto si effettua l'alleggerimento di carico.
- I motori dei compressori sono in funzione, tre a regime e uno in avviamento.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri 2-QMT8002A e 2-QMT8002B a 6 kV di Lido collegati dal congiuntore, con un motore del compressore in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 5,1 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dai quadri 2-QGB8001A e 2-QGB8001B, dove, tenendo solo i carichi preferenziali, abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 5,6 % e di 4,2 %.
- Sui quadri 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 3,2 % sul 2-QMT8003A e 3,1 % sul 2-QMT8003B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 3,2 % sul 1-QMT8001A e 3,1 % sul 1-QMT8001B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 3,2 % sul 1-QMT8002A e 3,1 % sul 1-QMT8002B.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 23
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

7.4 Alimentazione della Bocca di Lido dalla Bocca di Malamocco

Supponendo che venga a mancare l'alimentazione da Enel si potrà alimentare la Bocca di Lido dalla Bocca di Malamocco chiudendo la rete 20 kV.

In questo caso l'assetto della rete ipotizzato sarà:



- a. Le bocche di Chioggia e di Malamocco sono alimentate rispettivamente dalle sottostazioni di *Brondolo e Sacca Fisola*. La sottostazione di *Caval-lino* e/o il collegamento MT con l'ente distributore della bocca di Lido non è disponibile. La rete di interconnessione risulta chiusa attraverso l'interruttore 52-I del quadro 2-QMT8001B.
- b. I carichi in bassa tensione sono a regime in tutti e tre i siti.
- c. Il cavo 2-M1003, congiuntore longitudinale tra i quadri a 20 kV, 2-QMT8001A e 2-QMT8001B, è chiuso.

7.4.1 Funzionamento con quattro compressori (caso D.1)

I compressori di tutte e tre le bocche (quattro per bocca di cui due sono alimentati dal quadro 6 kV con suffisso A e gli altri due dal quadro 6 kV con suffisso B) sono in funzione, tre a regime e uno in avviamento. Il trasformatore MT/MT è considerato con l'avvolgimento secondario di tensione nominale pari a 6,6 (6,3+5%) kV che è la posizione massima del commutatore a vuoto.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale ha il suo valore massimo del 5,3 % su entrambi i quadri 2-QMT8001A e 2-QMT8001B.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo un motore del compressore in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 3,7 %.
- Sul quadro 2-QMT8002B a 6 kV, dove abbiamo i motori dei compressori a regime, la caduta di tensione è percentualmente del -3,4 % (il segno meno indica che la tensione è superiore alla nominale).
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dai quadri 2-QGB8001A e 2-QGB8001B, dove abbiamo rispettivamente una caduta di tensione di 7,1 % e di -2,1 %.
- Sui quadri 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 3,9 % sul 2-QMT8003A e -3,4 % sul 2-QMT8003B.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 24
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	


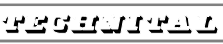


- Sui quadri 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 3,9 % sul 1-QMT8001A e -3,4 % sul 1-QMT8001B.
- Sui quadri 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 4 % sul 1-QMT8002A e -3,4 % sul 1-QMT8002B.

7.4.2 Funzionamento con tre compressori (caso D.2)

L'assetto della rete in questo caso differisce da quello precedente per via del fatto che uno dei due trasformatori MT/MT viene messo fuori servizio e sono funzionanti tre motori dei compressori, due a regime e uno in avviamento tutti alimentati dallo stesso quadro 6 kV. L'altro trasformatore MT/MT è considerato con l'avvolgimento secondario di tensione nominale pari a 6,3 kV che è la posizione intermedia del commutatore a vuoto.

L'analisi ha rivelato che:

- Sui quadri dell'anello 20 kV a Lido la caduta di tensione percentuale ha il suo valore massimo di 4,7 % sul quadro 2-QMT8001A da cui è derivato il quadro 2-QMT8002A a 6 kV che alimenta il compressore in avviamento. Dato l'assetto la caduta sul quadro 2-QMT8001B è praticamente identica 4,6 %.
- Sul quadro 2-QMT8002A a 6 kV, dove abbiamo due motori a regime e un motore dei compressori in avviamento, la caduta di tensione percentuale è di 7,5 %.
- La rete in bassa tensione sull'isola è alimentata dal solo quadro 2-QGB8001A dove abbiamo una caduta di tensione di 10,7 %.
- Sul quadro 6 kV di San Nicolò Sud la caduta di tensione percentuale è di 7,7 % sul 2-QMT8003A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Ovest la caduta di tensione percentuale è di 7,7 % sul 1-QMT8001A.
- Sul quadro 6 kV di Treporti Est la caduta di tensione percentuale è di 7,8 % sul 1-QMT8002A.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 25
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	




8 CONCLUSIONI

Dall'analisi dei calcoli delle correnti di *Corto Circuito* si evidenzia che, nelle condizioni ipotizzate, la condizione in cui la corrente è massima è quello del caso 2B in cui si hanno i due generatori in parallelo alla rete e tre motori dei compressori sulla stessa sbarra. La corrente di corto circuito trifase è minima invece nel caso dell'alimentazione della Bocca di Lido dalla Bocca di Chioggia (caso 3).

Per un corretto coordinamento con le protezioni si è scelto un valore tipico della resistenza di terra, sulla rete a 6 kV, tale da comportare una corrente di corto circuito monofase a terra pari a 50 A.

Dall'analisi dei casi di *Load flow* e *Avviamento motori* si evince che, onde evitare un'eccessiva caduta di tensione all'avviamento dell'ultimo compressore di LIDO, è necessario, in alcuni casi, portare l'avvolgimento secondario del trasformatore di LIDO ad una tensione di 6,6 kV anziché di 6,3 agendo sulle prese del commutatore a vuoto del trasformatore 20/6,3 kV. E' comunque necessario tenere presente che ENEL nella cabina primaria regola automaticamente la tensione mediante i commutatori sotto carico installati nei trasformatori 132/20 kV e potrebbe consegnare l'energia con valore di tensione leggermente sopra il valore nominale di 20 kV, ad esempio con valore di 102% Vn. Ciò consente di avere un ulteriore margine di guadagno sulla caduta di tensione a patto di rispettare tassativamente i valori di tensione limite caratteristici delle apparecchiature.

Le condizioni considerate nei calcoli, con un motore in avviamento, sono quelle peggiori dal punto di vista di caduta di tensione e sono di breve durata. A regime in ogni condizione i valori di caduta di tensione si mantengono nei limiti accettabili.

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0201-TH	Pag. 26
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CORTOCIRCUITO, LOAD FLOW, AVVIAMENTO MOTORI E VERIFICHE	

9 ALLEGATI

9.1 Allegato 1

Schema unifilare della configurazione della rete considerata nello sviluppo dei calcoli.

9.2 Allegato 2

Tabella con i dati di ingresso utilizzati per lo sviluppo dei calcoli.

9.3 Allegato 3

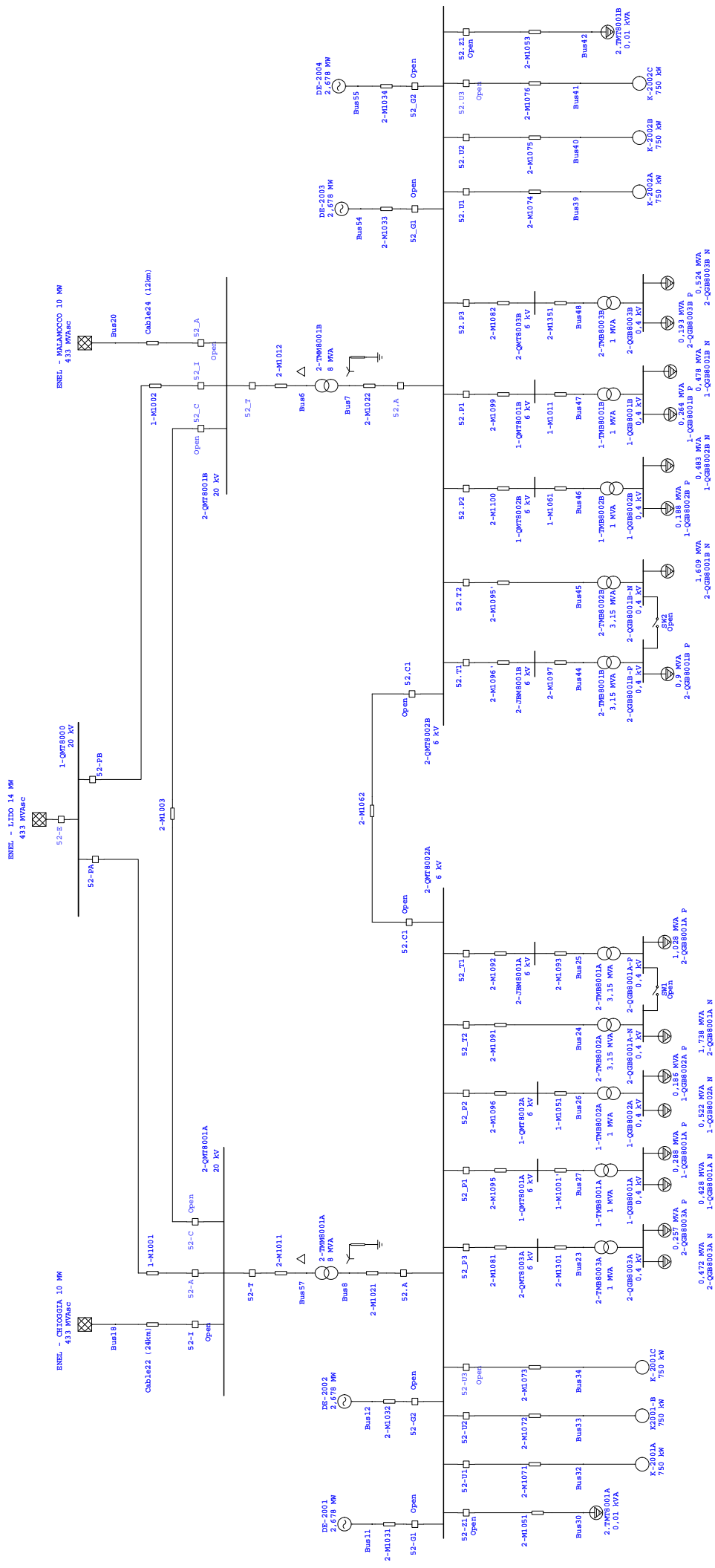
Tabelle e gli schemi con il dettaglio dei risultati per i calcoli di Corto Circuito.

9.4 Allegato 4

Tabelle e gli schemi con il dettaglio dei risultati per i calcoli di Load Flow.

ALLEGATO 1

SCHEMA UNIFILARE CONFIGURAZIONE RETE CONSIDERATA NEI CALCOLI



ALLEGATO 2

TABELLA CON I DATI DI INGRESSO UTILIZZATI PER LO SVILUPPO DEI CALCOLI

Project:
Location:
Contract:
Engineer:
Filename:

ETAP

Page:
Date:
SN:
Revision:
Config.:

Study Case: INPUT DATA

Bus Input Data

Bus					Initial Voltage	
ID	Type	Nom. kV	Base kV	Sub-sys	%Mag.	Ang.
1-QGB8001A	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
1-QGB8001B	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
1-QGB8002A	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
1-QGB8002B	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
1-QMT8000	SWNG	20.000	20.000	1	100.00	0.00
1-QMT8001A	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
1-QMT8001B	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
1-QMT8002A	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
1-QMT8002B	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
2-JBM8001A	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
2-JBM8001B	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
2-QGB8001A-N	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QGB8001A-P	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QGB8001B-N	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QGB8001B-P	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QGB8003A	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QGB8003B	Load	0.400	0.415	1	100.00	-60.00
2-QMT8001A	Load	20.000	20.000	1	100.00	0.00
2-QMT8001B	Load	20.000	20.000	1	100.00	0.00
2-QMT8002A	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
2-QMT8002B	Load	6.000	6.300	1	95.24	-30.00
2-QMT8003A	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
2-QMT8003B	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus6	Load	20.000	20.000	1	100.00	0.00
Bus7	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus8	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus11	SWNG	6.000	6.300	4	105.00	0.00
Bus12	SWNG	6.000	6.300	5	105.00	0.00
Bus18	SWNG	20.000	20.000	2	100.00	0.00
Bus20	SWNG	20.000	20.000	3	100.00	0.00
Bus23	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus24	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus25	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus26	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus27	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00

Bus					Initial Voltage	
ID	Type	Nom. kV	Base kV	Sub-sys	%Mag.	Ang.
Bus32	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus33	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus39	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus40	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus44	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus45	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus46	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus47	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus48	Load	6.000	6.300	1	100.00	-30.00
Bus54	SWNG	6.000	6.300	6	105.00	0.00
Bus55	SWNG	6.000	6.300	7	105.00	0.00
Bus57	Load	20.000	20.000	1	100.00	0.00
2-M1031~	Load	6.300	6.300	0	100.00	0.00
2-M1032~	Load	6.300	6.300	0	100.00	0.00
2-M1033~	Load	6.300	6.300	0	100.00	0.00
2-M1034~	Load	6.300	6.300	0	100.00	0.00
Cable22 (24km)~	Load	20.000	20.000	0	100.00	0.00
Cable24 (12km)~	Load	20.000	20.000	0	100.00	0.00

53 Buses Total

All voltages reported by ETAP are in % of bus Nominal kV.
Base kV values of buses are calculated and used internally by ETAP.

Line/Cable Input Data

Line/Cable		Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)											
		Length				#/Phase	T (°C)	R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
		Library	Size	Adj. (m)	% Tol.								
ID													
1-M1001		20NCUS3	300	1100.0	0.0	1	20	0.0760755	0.1140000	0.0001270	0.1176425	0.2410000	0.0001270
1-M1001'		6,6NCUS3	185	50.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
1-M1002		20NCUS3	300	1100.0	0.0	1	20	0.0760755	0.1140000	0.0001270	0.1176425	0.2410000	0.0001270
1-M1011		6,6NCUS3	185	50.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
1-M1051		6,6NCUS3	185	50.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
1-M1061		6,6NCUS3	185	50.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1011		20NCUS3	120	30.0	0.0	1	20	0.1466610	0.1000000	0.0000790	0.2329322	0.2690000	0.0000790
2-M1012		20NCUS3	120	30.0	0.0	1	20	0.1466610	0.1000000	0.0000790	0.2329322	0.2690000	0.0000790
2-M1021		6,6NCUS3	185	35.0	0.0	2	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1022		6,6NCUS3	185	35.0	0.0	2	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1071		6,6NCUS3	70	165.0	0.0	1	20	0.2564607	0.1300000	0.0000940	0.4117488	0.2700000	0.0000940
2-M1072		6,6NCUS3	70	165.0	0.0	1	20	0.2564607	0.1300000	0.0000940	0.4117488	0.2700000	0.0000940
2-M1074		6,6NCUS3	70	165.0	0.0	1	20	0.2564607	0.1300000	0.0000940	0.4117488	0.2700000	0.0000940
2-M1075		6,6NCUS3	70	165.0	0.0	1	20	0.2564607	0.1300000	0.0000940	0.4117488	0.2700000	0.0000940
2-M1081		6,6NCUS3	185	615.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1082		6,6NCUS3	185	615.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1091		6,6NCUS3	185	55.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1092		6,6NCUS3	185	45.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1093		6,6NCUS3	185	20.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1095		6,6NCUS3	185	600.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1095'		6,6NCUS3	185	55.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1096		6,6NCUS3	185	1000.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1096'		6,6NCUS3	185	45.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1097		6,6NCUS3	185	20.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1099		6,6NCUS3	185	600.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1100		6,6NCUS3	185	1000.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1301		6,6NCUS3	185	40.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1351		6,6NCUS3	185	40.0	0.0	1	20	0.0956826	0.1120000	0.0001310	0.2995963	0.2800000	0.0001310
2-M1031		6,6NCUS3	185	140.0	0.0	1	20	0.1003883	0.1120000	0.0001310	0.1568567	0.2800000	0.0001310
2-M1032		6,6NCUS3	185	150.0	0.0	1	20	0.1003883	0.1120000	0.0001310	0.1568567	0.2800000	0.0001310
2-M1033		6,6NCUS3	185	140.0	0.0	1	20	0.1003883	0.1120000	0.0001310	0.1568567	0.2800000	0.0001310
2-M1034		6,6NCUS3	185	150.0	0.0	1	20	0.1003883	0.1120000	0.0001310	0.1568567	0.2800000	0.0001310
Cable22 (24km)		20NCUS3	300	24000.0	0.0	1	20	0.0760755	0.1140000	0.0001270	0.1176425	0.2410000	0.0001270

Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)												
Line/Cable												
ID	Library	Size	Length		#/Phase	T (°C)	R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
			Adj. (m)	% Tol.								
Cable24 (12km)	20NCUS3	300	12000.0	0.0	1	20	0.0760755	0.1140000	0.0001270	0.1176425	0.2410000	0.0001270

Line / Cable resistances are listed at the specified temperatures.

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Rating					Z Variation			% Tap Setting		Adjusted	Phase Shift	
ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z	X/R	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z	Type	Angle
1-TMB8001A	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
1-TMB8001B	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
1-TMB8002A	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
1-TMB8002B	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8001A	3.150	6.300	0.415	6.00	11.41	0	0	0	0	0	6.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8001B	3.150	6.300	0.415	6.00	11.41	0	0	0	0	0	6.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8002A	3.150	6.300	0.415	6.00	11.41	0	0	0	0	0	6.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8002B	3.150	6.300	0.415	6.00	11.41	0	0	0	0	0	6.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8003A	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMB8003B	1.000	6.300	0.415	4.00	5.79	0	0	0	0	0	4.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMM8001A	8.000	20.000	6.300	8.00	14.23	0	0	0	0	0	8.0000	Std Pos. Seq.	-30.000
2-TMM8001B	8.000	20.000	6.300	8.00	14.23	0	0	0	0	0	8.0000	Std Pos. Seq.	-30.000

2-Winding Transformer Grounding Input Data

Transformer	Rating			Grounding									
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Conn.	Primary				Secondary			
					Type	Type	kV	Amp	Ohm	Type	kV	Amp	Ohm
1-TMB8001A		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
1-TMB8001B		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
1-TMB8002A		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
1-TMB8002B		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8001A		3.150	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8001B		3.150	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8002A		3.150	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8002B		3.150	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8003A		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMB8003B		1.000	6.300	0.415	D/Y					Solid			
2-TMM8001A		8.000	20.000	6.300	D/Y					Resistor		50.0	72.74613
2-TMM8001B		8.000	20.000	6.300	D/Y					Resistor		50.0	72.74613

Branch Connections

CKT/Branch		Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA			
ID	Type	From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
1-TMB8001A	2W XFMR	Bus27	1-QGB8001A	66.34	384.10	389.78	
1-TMB8001B	2W XFMR	Bus47	1-QGB8001B	66.34	384.10	389.78	
1-TMB8002A	2W XFMR	Bus26	1-QGB8002A	66.34	384.10	389.78	
1-TMB8002B	2W XFMR	Bus46	1-QGB8002B	66.34	384.10	389.78	
2-TMB8001A	2W XFMR	Bus25	2-QGB8001A-P	16.01	182.72	183.42	
2-TMB8001B	2W XFMR	Bus44	2-QGB8001B-P	16.01	182.72	183.42	
2-TMB8002A	2W XFMR	Bus24	2-QGB8001A-N	16.01	182.72	183.42	
2-TMB8002B	2W XFMR	Bus45	2-QGB8001B-N	16.01	182.72	183.42	
2-TMB8003A	2W XFMR	Bus23	2-QGB8003A	66.34	384.10	389.78	
2-TMB8003B	2W XFMR	Bus48	2-QGB8003B	66.34	384.10	389.78	
2-TMM8001A	2W XFMR	Bus57	Bus8	6.99	99.48	99.72	
2-TMM8001B	2W XFMR	Bus6	Bus7	6.99	99.48	99.72	
1-M1001	Cable	1-QMT8000	2-QMT8001A	2.09	3.14	3.77	0.0558800
1-M1001'	Cable	1-QMT8001A	Bus27	1.21	1.41	1.86	0.0002600
1-M1002	Cable	1-QMT8000	2-QMT8001B	2.09	3.14	3.77	0.0558800
1-M1011	Cable	1-QMT8001B	Bus47	1.21	1.41	1.86	0.0002600
1-M1051	Cable	1-QMT8002A	Bus26	1.21	1.41	1.86	0.0002600
1-M1061	Cable	1-QMT8002B	Bus46	1.21	1.41	1.86	0.0002600
2-M1011	Cable	2-QMT8001A	Bus57	0.11	0.08	0.13	0.0009480
2-M1012	Cable	2-QMT8001B	Bus6	0.11	0.08	0.13	0.0009480
2-M1021	Cable	Bus8	2-QMT8002A	0.42	0.49	0.65	0.0003640
2-M1022	Cable	Bus7	2-QMT8002B	0.42	0.49	0.65	0.0003640
2-M1071	Cable	2-QMT8002A	Bus32	10.66	5.40	11.95	0.0006156
2-M1072	Cable	2-QMT8002A	Bus33	10.66	5.40	11.95	0.0006156
2-M1074	Cable	2-QMT8002B	Bus39	10.66	5.40	11.95	0.0006156
2-M1075	Cable	2-QMT8002B	Bus40	10.66	5.40	11.95	0.0006156
2-M1081	Cable	2-QMT8002A	2-QMT8003A	14.83	17.35	22.83	0.0031976
2-M1082	Cable	2-QMT8002B	2-QMT8003B	14.83	17.35	22.83	0.0031976
2-M1091	Cable	2-QMT8002A	Bus24	1.33	1.55	2.04	0.0002860
2-M1092	Cable	2-QMT8002A	2-JBM8001A	1.08	1.27	1.67	0.0002340
2-M1093	Cable	2-JBM8001A	Bus25	0.48	0.56	0.74	0.0001040
2-M1095	Cable	2-QMT8002A	1-QMT8001A	14.46	16.93	22.27	0.0031196
2-M1095'	Cable	2-QMT8002B	Bus45	1.33	1.55	2.04	0.0002860
2-M1096	Cable	2-QMT8002A	1-QMT8002A	24.11	28.22	37.11	0.0051994
2-M1096'	Cable	2-QMT8002B	2-JBM8001B	1.08	1.27	1.67	0.0002340
2-M1097	Cable	2-JBM8001B	Bus44	0.48	0.56	0.74	0.0001040
2-M1099	Cable	2-QMT8002B	1-QMT8001B	14.46	16.93	22.27	0.0031196

CKT/Branch		Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAb			
ID	Type	From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
2-M1100	Cable	2-QMT8002B	1-QMT8002B	24.11	28.22	37.11	0.0051994
2-M1301	Cable	2-QMT8003A	Bus23	0.96	1.13	1.48	0.0002080
2-M1351	Cable	2-QMT8003B	Bus48	0.96	1.13	1.48	0.0002080
2-M1031	Cable	Bus11	2-M1031~	3.54	3.95	5.31	0.0007279
2-M1032	Cable	Bus12	2-M1032~	3.79	4.23	5.68	0.0007799
2-M1033	Cable	Bus54	2-M1033~	3.54	3.95	5.31	0.0007279
2-M1034	Cable	Bus55	2-M1034~	3.79	4.23	5.68	0.0007799
Cable22 (24km)	Cable	Bus18	Cable22 (24km)~	45.65	68.40	82.23	1.2192000
Cable24 (12km)	Cable	Bus20	Cable24 (12km)~	22.82	34.20	41.12	0.6096000

ALLEGATO 3

TABELLE E GLI SCHEMI CON IL DETTAGLIO DEI RISULTATI PER I CALCOLI DI CORTO
CIRCUITO

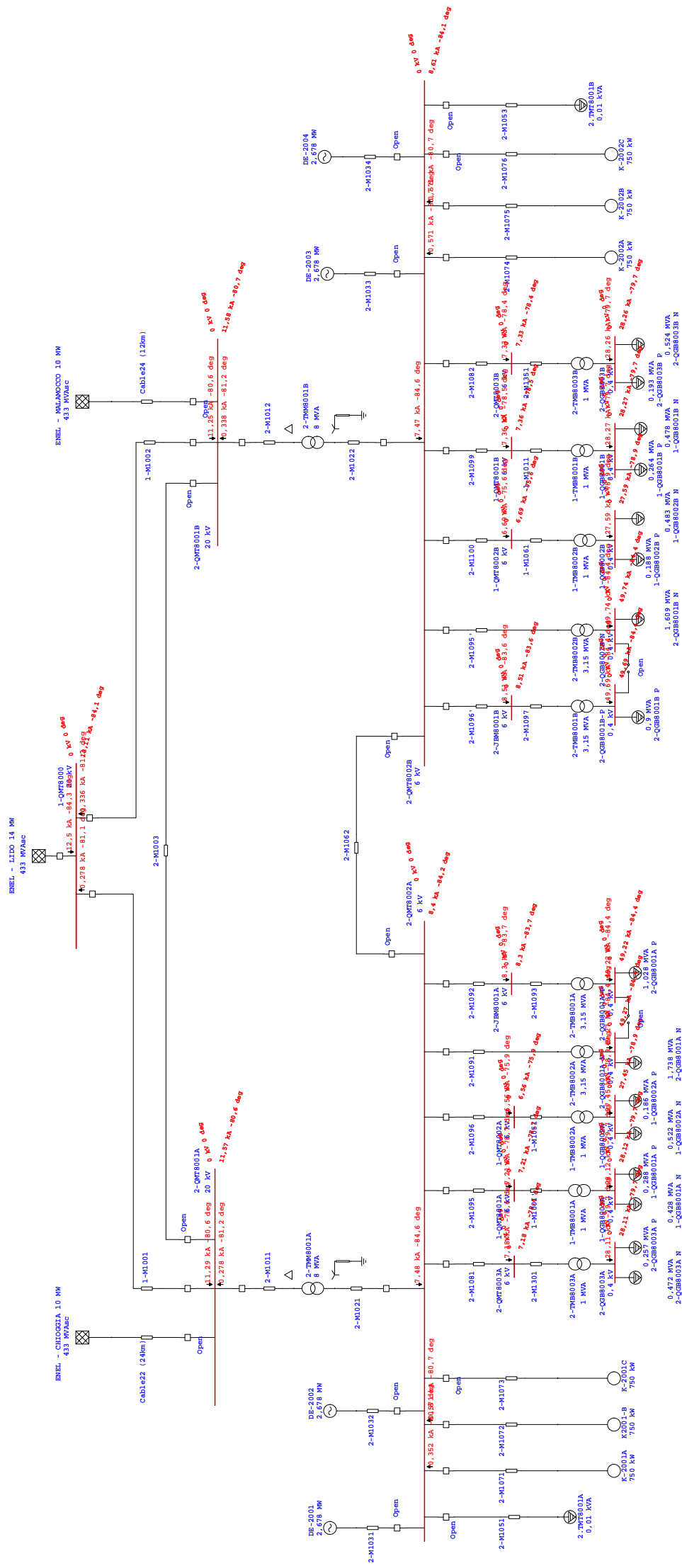
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
1-QGB8001A	0.400	28.119	63.188	27.357	30.805	69.224	30.805	30.805	24.409	54.850	24.409	24.409	29.779	66.918	29.779	29.779
1-QGB8001B	0.400	28.269	63.474	27.357	30.871	69.315	30.871	30.871	24.480	54.965	24.480	24.480	29.882	67.096	29.882	29.882
1-QGB8002A	0.400	27.445	60.740	26.720	30.264	66.978	30.264	30.264	23.822	52.721	23.822	23.822	29.316	64.880	29.316	29.316
1-QGB8002B	0.400	27.588	61.004	26.720	30.327	67.060	30.327	30.327	23.890	52.826	23.890	23.890	29.416	65.045	29.416	29.416
1-QMT8000	20.000	13.113	32.281	12.500	0.253	0.623	0.253	0.253	11.377	28.007	11.377	11.377	11.377	28.008	11.377	11.377
1-QMT8001A	6.000	7.207	15.894	6.495	0.052	0.115	0.052	0.052	6.299	13.892	6.299	6.299	6.312	13.920	6.312	6.312
1-QMT8001B	6.000	7.361	16.176	6.495	0.052	0.115	0.052	0.052	6.372	14.004	6.372	6.372	6.385	14.032	6.385	6.385
1-QMT8002A	6.000	6.560	13.744	5.970	0.052	0.109	0.052	0.052	5.728	12.000	5.728	5.728	5.740	12.027	5.740	5.740
1-QMT8002B	6.000	6.686	13.954	5.970	0.052	0.109	0.052	0.052	5.788	12.081	5.788	5.788	5.801	12.107	5.801	5.801
2-JBM8001A	6.000	8.300	20.244	7.362	0.052	0.128	0.052	0.052	7.267	17.724	7.267	7.267	7.280	17.756	7.280	7.280
2-JBM8001B	6.000	8.507	20.706	7.362	0.052	0.127	0.052	0.052	7.364	17.924	7.364	7.364	7.377	17.956	7.377	7.377
2-QGB8001A-N	0.400	49.269	122.117	46.957	56.757	140.675	56.757	56.757	42.849	106.203	42.849	42.849	54.275	134.525	54.275	54.275
2-QGB8001A-P	0.400	49.219	121.884	46.911	56.712	140.440	56.712	56.712	42.805	106.000	42.805	42.805	54.242	134.322	54.242	54.242
2-QGB8001B-N	0.400	49.737	123.195	46.957	56.977	141.128	56.977	56.977	43.066	106.673	43.066	43.066	54.619	135.290	54.619	54.619
2-QGB8001B-P	0.400	49.686	122.958	46.911	56.932	140.890	56.932	56.932	43.022	106.467	43.022	43.022	54.585	135.083	54.585	54.585
2-QGB8003A	0.400	28.110	63.156	27.348	30.799	69.195	30.799	30.799	24.401	54.822	24.401	24.401	29.773	66.892	29.773	29.773
2-QGB8003B	0.400	28.261	63.442	27.348	30.864	69.286	30.864	30.864	24.472	54.937	24.472	24.472	29.877	67.069	29.877	29.877
2-QMT8001A	20.000	11.569	26.461	11.031	0.252	0.577	0.252	0.252	10.041	22.965	10.041	10.041	10.045	22.975	10.045	10.045
2-QMT8001B	20.000	11.583	26.509	11.031	0.252	0.577	0.252	0.252	10.046	22.992	10.046	10.046	10.051	23.002	10.051	10.051
2-QMT8002A	6.000	8.400	20.699	7.440	0.052	0.129	0.052	0.052	7.356	18.126	7.356	7.356	7.368	18.157	7.368	7.368
2-QMT8002B	6.000	8.612	21.182	7.440	0.052	0.129	0.052	0.052	7.455	18.336	7.455	7.455	7.468	18.368	7.468	7.468
2-QMT8003A	6.000	7.181	15.802	6.474	0.052	0.115	0.052	0.052	6.276	13.810	6.276	6.276	6.288	13.838	6.288	6.288
2-QMT8003B	6.000	7.334	16.081	6.474	0.052	0.115	0.052	0.052	6.349	13.921	6.349	6.349	6.362	13.949	6.362	6.362

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



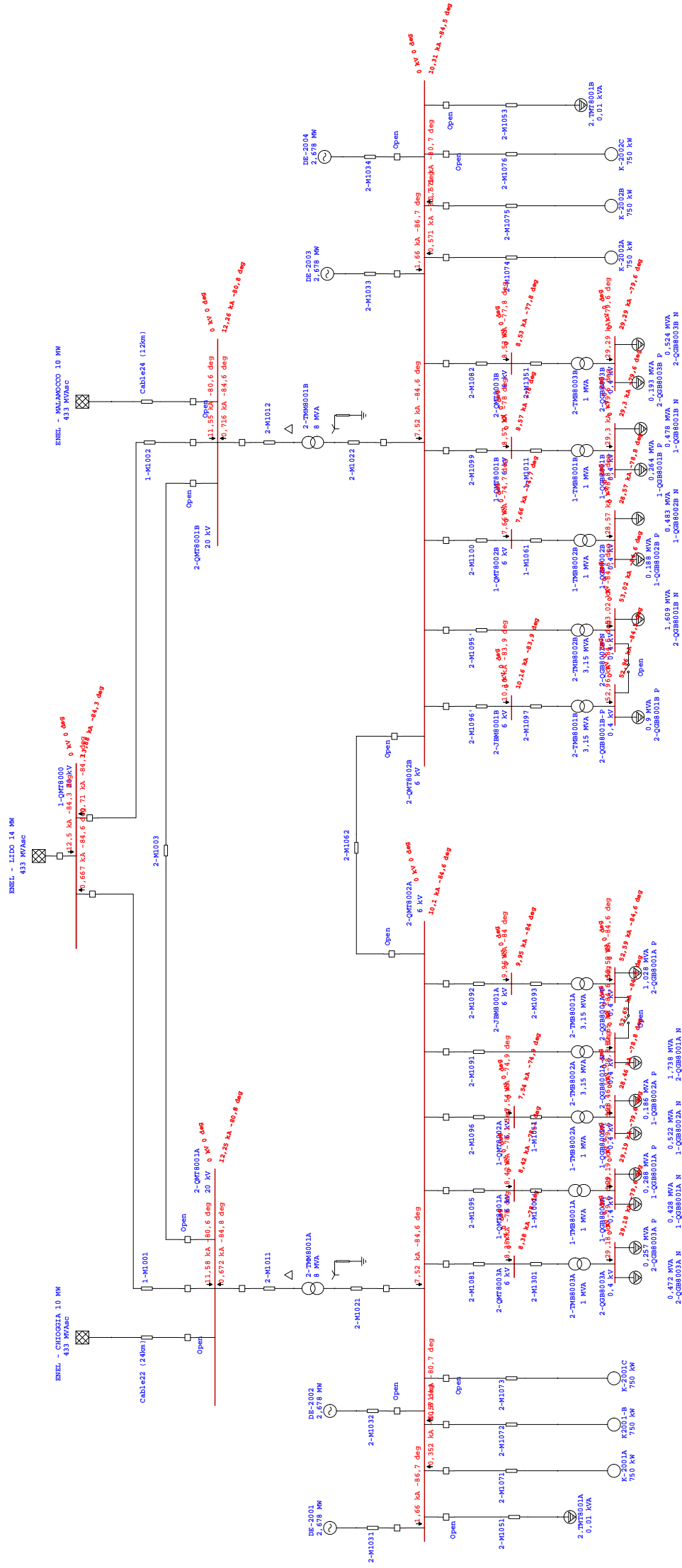
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
1-QGB8001A	0.400	29.188	65.478	28.636	31.651	71.003	31.651	31.651	25.337	56.840	25.337	25.337	30.716	68.906	30.716	30.716
1-QGB8001B	0.400	29.301	65.689	28.636	31.699	71.065	31.699	31.699	25.391	56.923	25.391	25.391	30.793	69.033	30.793	30.793
1-QGB8002A	0.400	28.462	62.852	27.938	31.079	68.632	31.079	31.079	24.705	54.556	24.705	24.705	30.217	66.729	30.217	30.217
1-QGB8002B	0.400	28.569	63.047	27.938	31.125	68.688	31.125	31.125	24.756	54.632	24.756	24.756	30.291	66.847	30.291	30.291
1-QMT8000	20.000	13.877	34.287	12.837	0.253	0.626	0.253	0.253	12.047	29.766	12.047	12.047	12.048	29.767	12.048	12.048
1-QMT8001A	6.000	8.420	18.378	7.759	0.104	0.228	0.104	0.104	7.367	16.081	7.367	7.367	7.393	16.136	7.393	7.393
1-QMT8001B	6.000	8.566	18.635	7.759	0.104	0.227	0.104	0.104	7.438	16.181	7.438	7.438	7.463	16.236	7.463	7.463
1-QMT8002A	6.000	7.545	15.560	7.015	0.104	0.215	0.104	0.104	6.592	13.595	6.592	6.592	6.617	13.646	6.617	6.617
1-QMT8002B	6.000	7.660	15.743	7.015	0.104	0.214	0.104	0.104	6.648	13.663	6.648	6.648	6.673	13.714	6.673	6.673
2-JBM8001A	6.000	9.953	24.453	9.032	0.105	0.257	0.105	0.105	8.733	21.456	8.733	8.733	8.759	21.519	8.759	8.759
2-JBM8001B	6.000	10.161	24.915	9.032	0.105	0.257	0.105	0.105	8.831	21.654	8.831	8.831	8.857	21.718	8.857	8.857
2-QGB8001A-N	0.400	52.647	130.965	50.860	59.698	148.507	59.698	59.698	45.800	113.933	45.800	45.800	57.217	142.335	57.217	57.217
2-QGB8001A-P	0.400	52.590	130.697	50.807	59.649	148.242	59.649	59.649	45.750	113.699	45.750	45.750	57.179	142.104	57.179	57.179
2-QGB8001B-N	0.400	53.020	131.816	50.860	59.868	148.843	59.868	59.868	45.973	114.298	45.973	45.973	57.485	142.917	57.485	57.485
2-QGB8001B-P	0.400	52.962	131.545	50.807	59.819	148.576	59.819	59.819	45.923	114.062	45.923	45.923	57.447	142.684	57.447	57.447
2-QGB8003A	0.400	29.178	65.443	28.627	31.644	70.972	31.644	31.644	25.329	56.810	25.329	25.329	30.710	68.877	30.710	30.710
2-QGB8003B	0.400	29.292	65.654	28.627	31.692	71.034	31.692	31.692	25.383	56.893	25.383	25.383	30.786	69.005	30.786	30.786
2-QMT8001A	20.000	12.250	28.143	11.857	0.252	0.580	0.252	0.252	10.637	24.439	10.637	10.637	10.641	24.449	10.641	10.641
2-QMT8001B	20.000	12.261	28.180	11.857	0.252	0.580	0.252	0.252	10.642	24.460	10.642	10.642	10.646	24.469	10.646	10.646
2-QMT8002A	6.000	10.097	25.119	9.150	0.105	0.260	0.105	0.105	8.862	22.046	8.862	8.862	8.888	22.110	8.888	8.888
2-QMT8002B	6.000	10.311	25.606	9.150	0.105	0.260	0.105	0.105	8.962	22.258	8.962	8.962	8.988	22.322	8.988	8.988
2-QMT8003A	6.000	8.384	18.254	7.729	0.104	0.227	0.104	0.104	7.336	15.972	7.336	7.336	7.361	16.027	7.361	7.361
2-QMT8003B	6.000	8.528	18.508	7.729	0.104	0.226	0.104	0.104	7.405	16.070	7.405	7.405	7.430	16.125	7.430	7.430

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



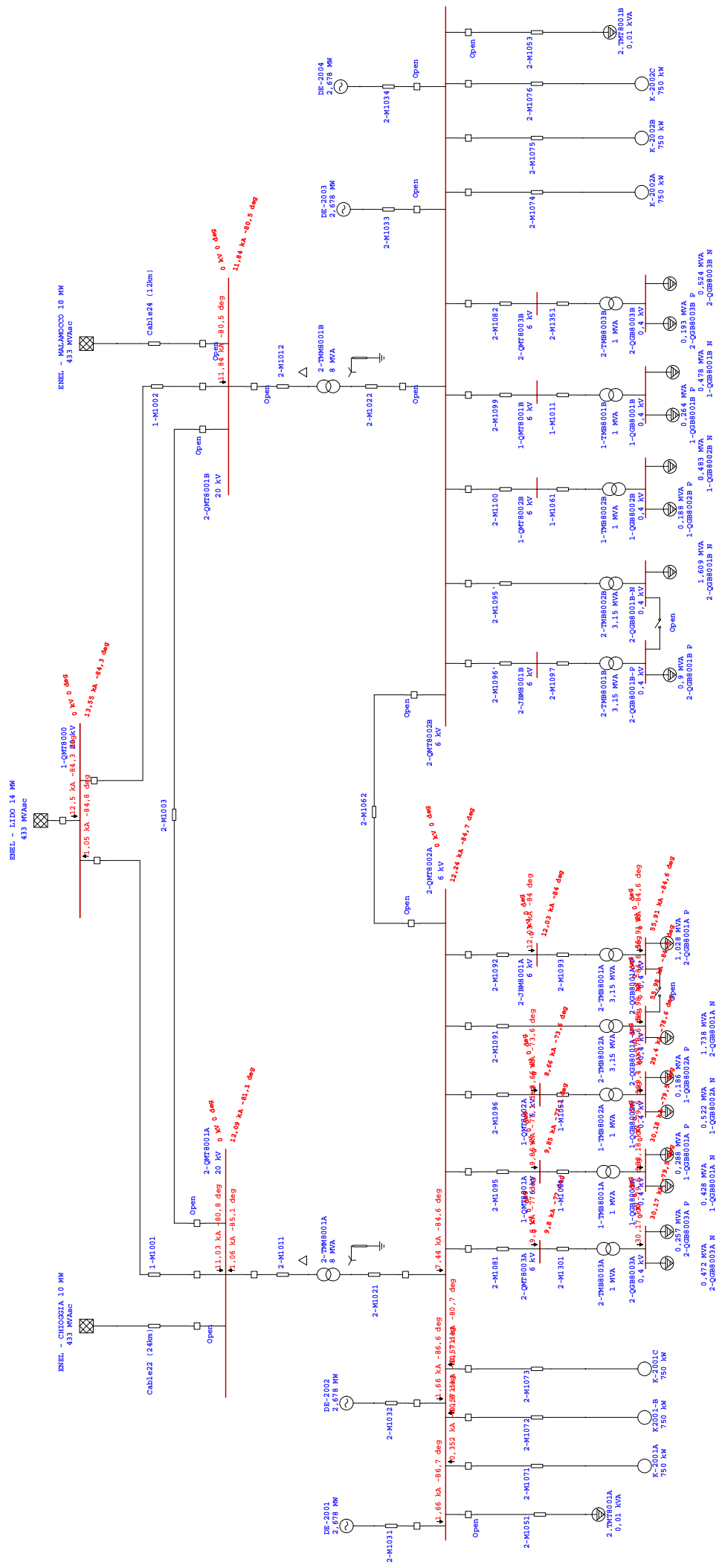
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
1-QGB8001A	0.400	30.180	67.505	29.531	32.413	72.501	32.413	32.413	26.191	58.584	26.191	26.191	31.584	70.646	31.584	31.584
1-QGB8002A	0.400	29.403	64.717	28.788	31.813	70.022	31.813	31.813	25.515	56.160	25.515	25.515	31.051	68.344	31.051	31.051
1-QMT8000	20.000	13.546	33.480	13.307	0.253	0.626	0.253	0.253	11.753	29.048	11.753	11.753	11.753	29.048	11.753	11.753
1-QMT8001A	6.000	9.850	21.108	8.877	0.156	0.335	0.156	0.156	8.617	18.466	8.617	8.617	8.655	18.547	8.655	8.655
1-QMT8002A	6.000	8.662	17.467	7.911	0.156	0.314	0.156	0.156	7.565	15.254	7.565	7.565	7.602	15.329	7.602	7.602
2-JBM8001A	6.000	12.032	29.553	10.591	0.157	0.385	0.157	0.157	10.564	25.946	10.564	10.564	10.602	26.041	10.602	10.602
2-QGB8001A-N	0.400	55.976	139.346	53.760	62.479	155.536	62.479	62.479	48.679	121.182	48.679	48.679	60.095	149.601	60.095	60.095
2-QGB8001A-P	0.400	55.911	139.043	53.700	62.426	155.243	62.426	62.426	48.623	120.917	48.623	48.623	60.053	149.342	60.053	60.053
2-QGB8003A	0.400	30.170	67.469	29.521	32.406	72.469	32.406	32.406	26.183	58.552	26.183	26.183	31.577	70.616	31.577	31.577
2-QMT8001A	20.000	12.086	27.952	11.842	0.252	0.584	0.252	0.252	10.490	24.260	10.490	10.490	10.493	24.269	10.493	10.493
2-QMT8001B	20.000	11.837	27.030	11.655	0.252	0.576	0.252	0.252	10.266	23.444	10.266	10.266	10.271	23.454	10.271	10.271
2-QMT8002A	6.000	12.242	30.361	8.525	0.157	0.389	0.157	0.157	10.752	26.666	10.752	10.752	10.791	26.761	10.791	10.791
2-QMT8003A	6.000	9.800	20.945	8.837	0.156	0.334	0.156	0.156	8.573	18.322	8.573	8.573	8.611	18.403	8.611	8.611

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



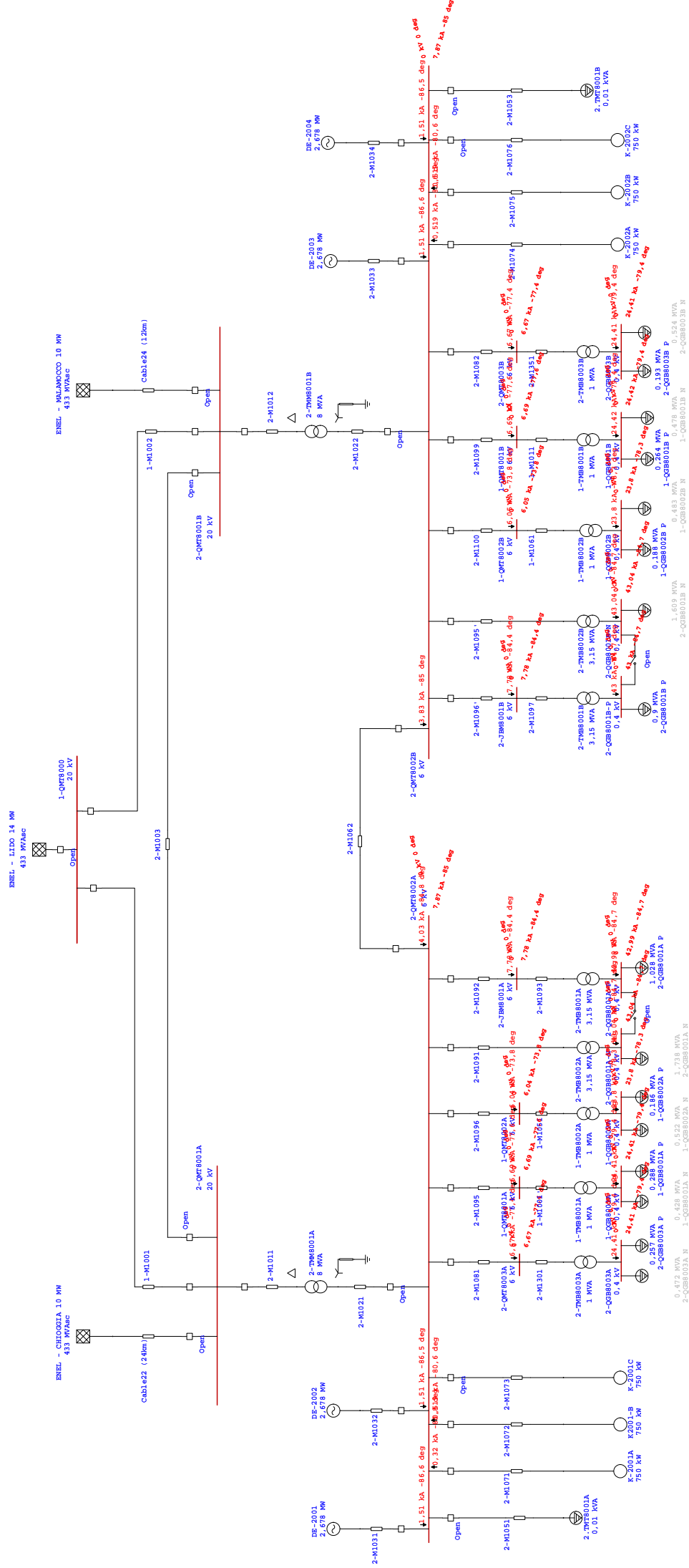
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
1-QGB8001A	0.400	24.414	54.561	22.930	26.771	59.828	26.771	26.771	21.261	47.513	21.261	21.261	25.953	58.000	25.953	25.953
1-QGB8001B	0.400	24.416	54.566	22.930	26.772	59.831	26.772	26.772	21.261	47.516	21.261	21.261	25.954	58.004	25.954	25.954
1-QGB8002A	0.400	23.801	52.124	22.393	26.277	57.546	26.277	26.277	20.721	45.380	20.721	20.721	25.555	55.965	25.555	25.555
1-QGB8002B	0.400	23.802	52.128	22.393	26.277	57.548	26.277	26.277	20.722	45.382	20.722	20.722	25.556	55.969	25.556	25.556
1-QMT8001A	6.000	6.692	14.484	5.318	0.189	0.408	0.189	0.189	5.920	12.814	5.920	5.920	5.965	12.912	5.965	5.965
1-QMT8001B	6.000	6.693	14.489	5.318	0.189	0.408	0.189	0.189	5.921	12.817	5.921	5.921	5.966	12.914	5.966	5.966
1-QMT8002A	6.000	6.044	12.250	4.915	0.188	0.381	0.188	0.188	5.328	10.799	5.328	5.328	5.372	10.889	5.372	5.372
1-QMT8002B	6.000	6.045	12.253	4.915	0.188	0.381	0.188	0.188	5.329	10.801	5.329	5.329	5.373	10.891	5.373	5.373
2-JBM8001A	6.000	7.775	19.289	5.957	0.190	0.471	0.190	0.190	6.924	17.178	6.924	6.924	6.970	17.292	6.970	6.970
2-JBM8001B	6.000	7.777	19.298	5.957	0.190	0.471	0.190	0.190	6.925	17.183	6.925	6.925	6.971	17.298	6.971	6.971
2-QGB8001A-N	0.400	43.039	107.363	38.576	49.689	123.950	49.689	49.689	37.671	93.971	37.671	37.671	47.484	118.451	47.484	47.484
2-QGB8001A-P	0.400	42.995	107.122	38.541	49.648	123.701	49.648	49.648	37.631	93.759	37.631	37.631	47.456	118.239	47.456	47.456
2-QGB8001B-N	0.400	43.044	107.382	38.576	49.690	123.963	49.690	49.690	37.673	93.983	37.673	37.673	47.487	118.467	47.487	47.487
2-QGB8001B-P	0.400	42.999	107.141	38.541	49.650	123.714	49.650	49.650	37.633	93.770	37.633	37.633	47.459	118.255	47.459	47.459
2-QGB8003A	0.400	24.407	54.530	22.924	26.765	59.798	26.765	26.765	21.254	47.485	21.254	21.254	25.948	57.974	25.948	25.948
2-QGB8003B	0.400	24.408	54.534	22.924	26.765	59.801	26.765	26.765	21.254	47.488	21.254	21.254	25.949	57.978	25.949	25.949
2-QMT8002A	6.000	7.873	19.814	6.013	0.190	0.478	0.190	0.190	7.016	17.656	7.016	7.016	7.062	17.772	7.062	7.062
2-QMT8002B	6.000	7.875	19.823	6.013	0.190	0.478	0.190	0.190	7.017	17.662	7.017	7.017	7.063	17.778	7.063	7.063
2-QMT8003A	6.000	6.666	14.386	5.302	0.189	0.407	0.189	0.189	5.896	12.726	5.896	5.896	5.941	12.823	5.941	5.941
2-QMT8003B	6.000	6.667	14.391	5.302	0.189	0.407	0.189	0.189	5.897	12.728	5.897	5.897	5.942	12.825	5.942	5.942

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



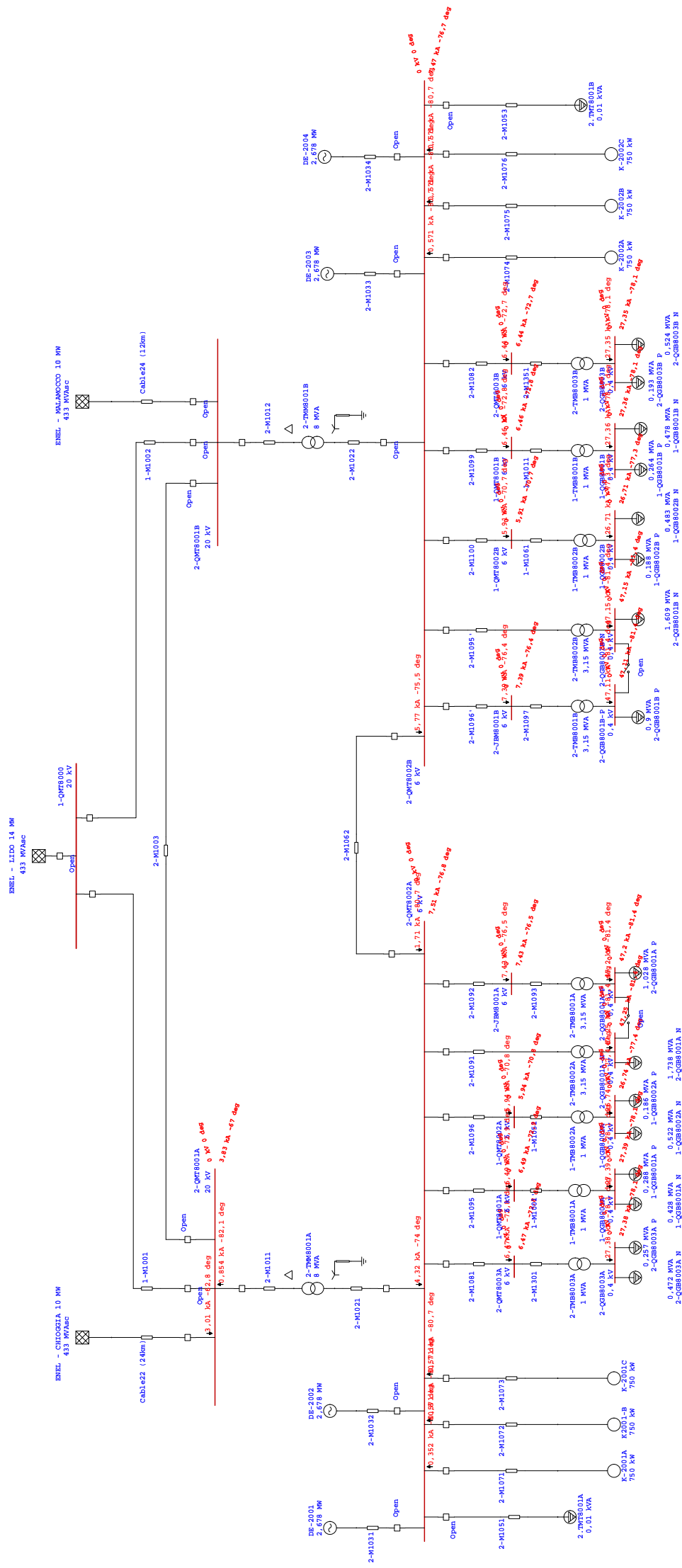
Short-Circuit Summary Report

3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
1-QGB8001A	0.400	27.392	59.766	23.323	30.231	65.960	30.231	30.231	23.785	51.894	23.785	23.785	29.383	64.108	29.383	29.383
1-QGB8001B	0.400	27.361	59.669	23.281	30.205	65.873	30.205	30.205	23.757	51.809	23.757	23.757	29.359	64.027	29.359	29.359
1-QGB8002A	0.400	26.743	57.565	22.845	29.704	63.938	29.704	29.704	23.219	49.980	23.219	23.219	28.922	62.256	28.922	28.922
1-QGB8002B	0.400	26.712	57.475	22.805	29.678	63.857	29.678	29.678	23.192	49.901	23.192	23.192	28.899	62.181	28.899	28.899
1-QMT8001A	6.000	6.490	12.999	3.957	0.047	0.095	0.047	0.047	5.673	11.364	5.673	5.673	5.684	11.386	5.684	5.684
1-QMT8001B	6.000	6.461	12.929	3.938	0.047	0.095	0.047	0.047	5.648	11.301	5.648	5.648	5.659	11.324	5.659	5.659
1-QMT8002A	6.000	5.938	11.515	3.744	0.047	0.092	0.047	0.047	5.186	10.057	5.186	5.186	5.197	10.079	5.197	5.197
1-QMT8002B	6.000	5.914	11.460	3.727	0.047	0.092	0.047	0.047	5.165	10.008	5.165	5.165	5.176	10.030	5.176	5.176
2-JBM8001A	6.000	7.426	15.815	4.292	0.047	0.101	0.047	0.047	6.501	13.846	6.501	6.501	6.512	13.870	6.512	6.512
2-JBM8001B	6.000	7.389	15.711	4.270	0.047	0.101	0.047	0.047	6.469	13.753	6.469	6.469	6.480	13.778	6.480	6.480
2-QGB8001A-N	0.400	47.246	110.111	36.374	54.990	128.158	54.990	54.990	41.103	95.794	41.103	41.103	53.207	124.003	53.207	53.207
2-QGB8001A-P	0.400	47.199	109.919	36.345	54.947	127.964	54.947	54.947	41.062	95.627	41.062	41.062	53.173	123.833	53.173	53.173
2-QGB8001B-N	0.400	47.154	109.786	36.274	54.906	127.833	54.906	54.906	41.022	95.507	41.022	41.022	53.138	123.717	53.138	53.138
2-QGB8001B-P	0.400	47.107	109.595	36.245	54.864	127.641	54.864	54.864	40.980	95.341	40.980	40.980	53.104	123.548	53.104	53.104
2-QGB8003A	0.400	27.384	59.737	23.317	30.225	65.934	30.225	30.225	23.777	51.869	23.777	23.777	29.377	64.084	29.377	29.377
2-QGB8003B	0.400	27.352	59.641	23.275	30.199	65.847	30.199	30.199	23.749	51.785	23.749	23.749	29.353	64.004	29.353	29.353
2-QMT8001A	20.000	3.831	7.258	3.015	0.237	0.448	0.237	0.237	3.332	6.312	3.332	3.332	3.349	6.345	3.349	3.349
2-QMT8002A	6.000	7.512	16.096	4.321	0.047	0.102	0.047	0.047	6.578	14.094	6.578	6.578	6.589	14.118	6.589	6.589
2-QMT8002B	6.000	7.475	15.989	4.299	0.047	0.102	0.047	0.047	6.544	13.999	6.544	6.544	6.556	14.023	6.556	6.556
2-QMT8003A	6.000	6.467	12.937	3.949	0.047	0.095	0.047	0.047	5.653	11.309	5.653	5.653	5.664	11.331	5.664	5.664
2-QMT8003B	6.000	6.439	12.868	3.930	0.047	0.095	0.047	0.047	5.628	11.247	5.628	5.628	5.639	11.269	5.639	5.639

All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.



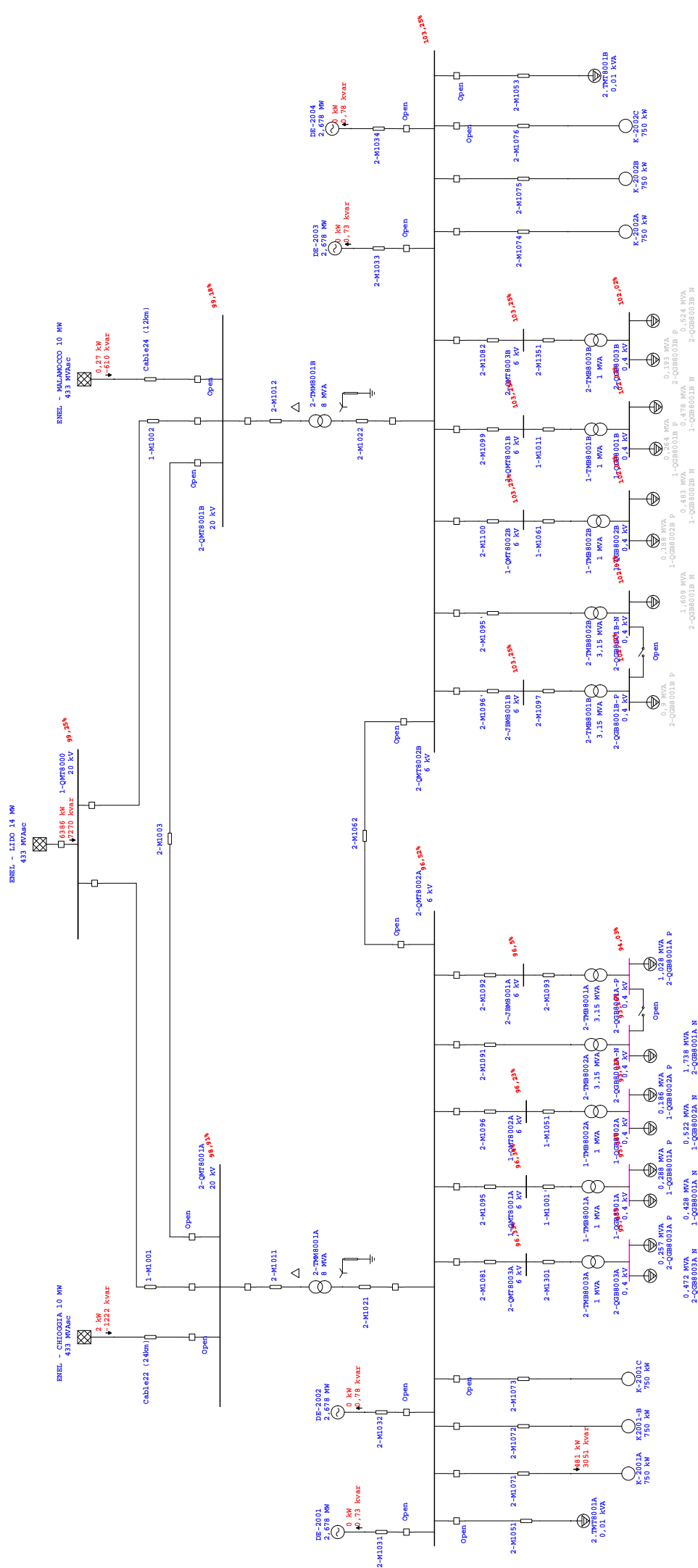
ALLEGATO 4

TABELLE E GLI SCHEMI CON IL DETTAGLIO DEI RISULTATI PER I CALCOLI DI LOAD
FLOW

% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Marginal Report

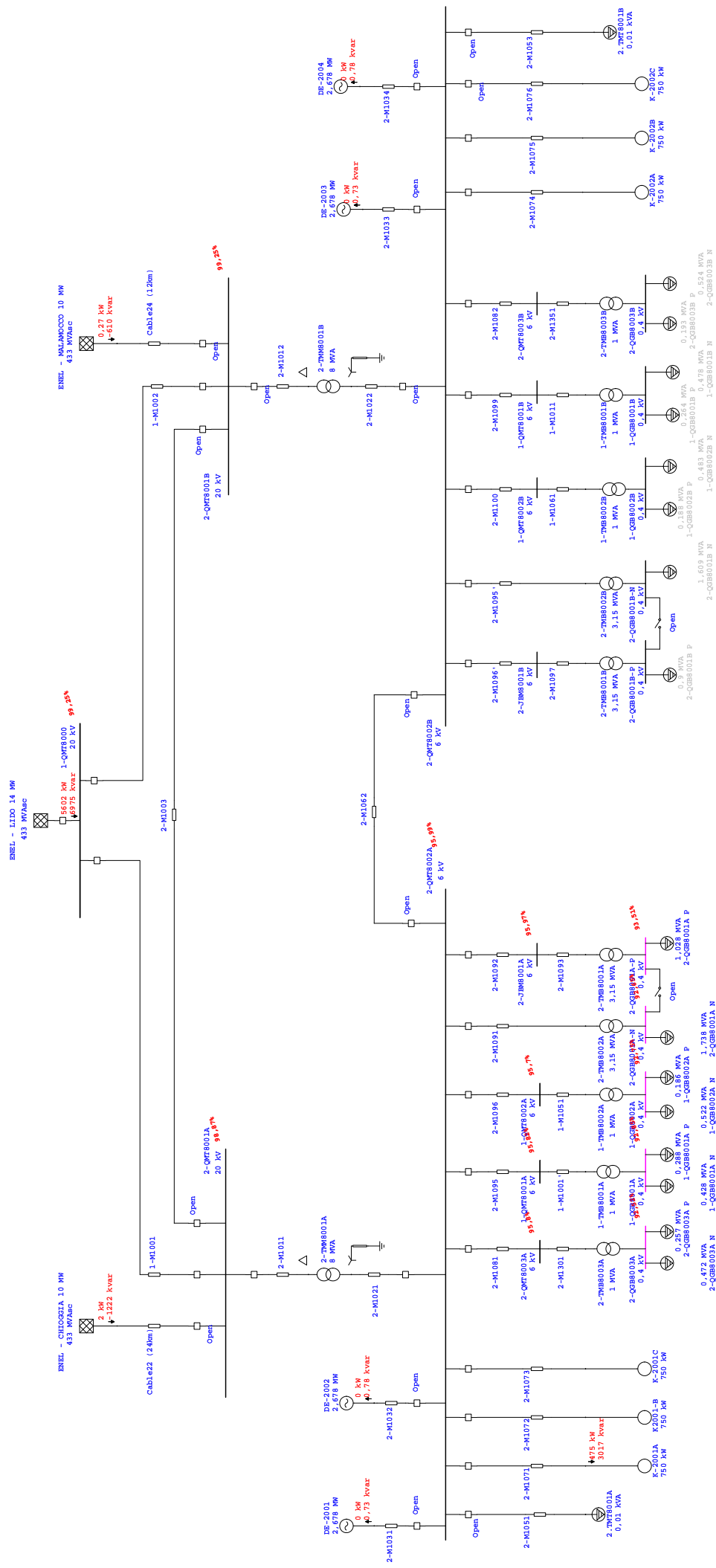
DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.4	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.3	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.2	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.376	94.0	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.0	0.100	1.980



% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.8	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.7	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.6	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.374	93.5	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.370	92.5	0.100	1.980



% Alert Settings

	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Critical Report

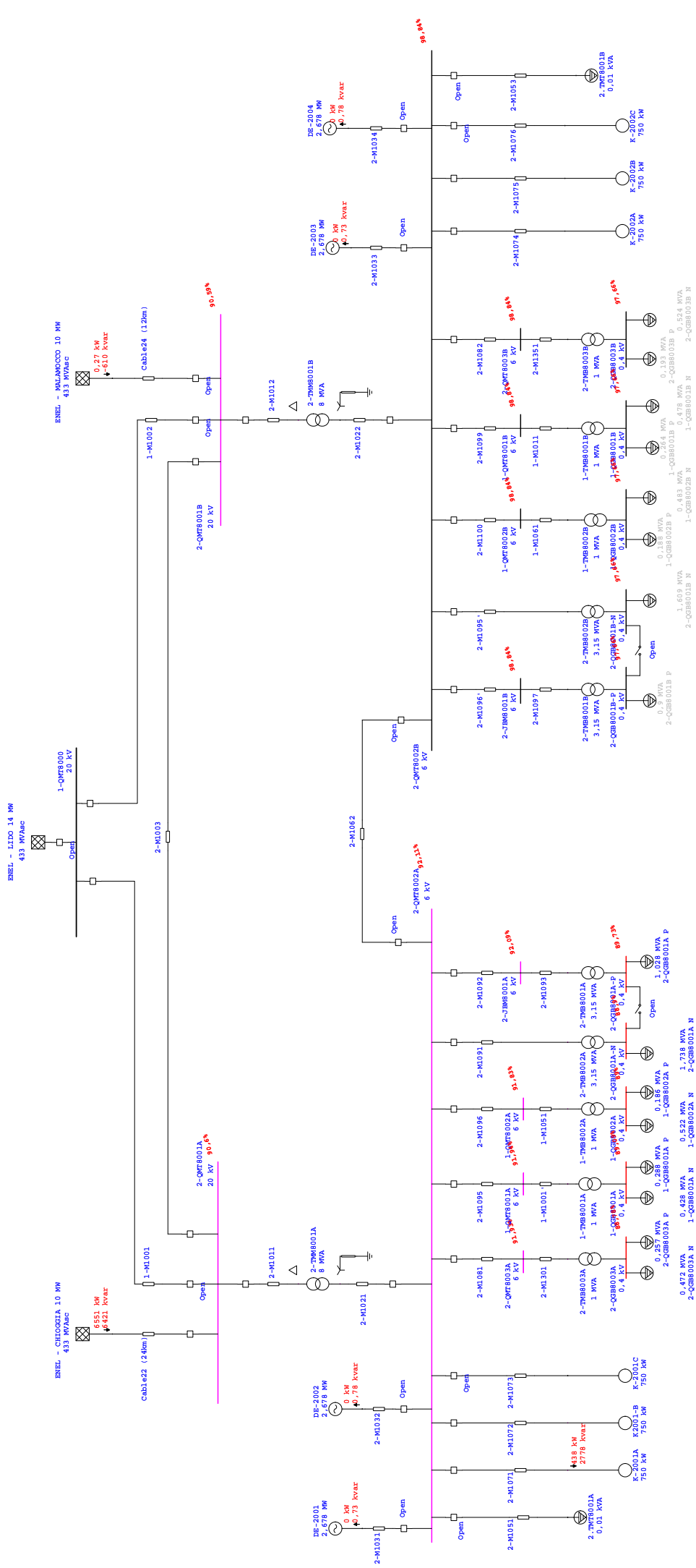
DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.1	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.356	89.0	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.356	88.9	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.359	89.7	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.355	88.8	0.100	1.980

Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.2	2.100	0.880
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.1	2.100	0.880
1-QMT8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.516	91.9	0.100	1.980
1-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.510	91.8	0.100	1.980
2-JBM8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.525	92.1	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.376	94.0	2.100	0.880
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.380	94.9	2.100	0.880
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.376	93.9	2.100	0.880
2-QMT8001A	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.724	93.6	0.000	2.980
2-QMT8001B	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.722	93.6	0.000	2.980
2-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.527	92.1	0.100	1.980
2-QMT8003A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.516	91.9	0.100	1.980

Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
Bus6	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.722	93.6	0.000	2.980
Bus8	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.530	92.2	0.100	1.980
Bus23	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.515	91.9	0.100	1.980
Bus24	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.524	92.1	0.100	1.980
Bus25	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.525	92.1	0.100	1.980
Bus26	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.509	91.8	0.100	1.980
Bus27	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.516	91.9	0.100	1.980
Bus32	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.511	91.9	0.100	1.980
Bus33	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.518	92.0	0.100	1.980
Bus57	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.722	93.6	0.000	2.980



Project:
Location:
Contract:
Engineer:
Filename:

ETAP

Study Case: CASEB.2

Page:
Date:
SN:
Revision:
Config.: MS CASEB.2

% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

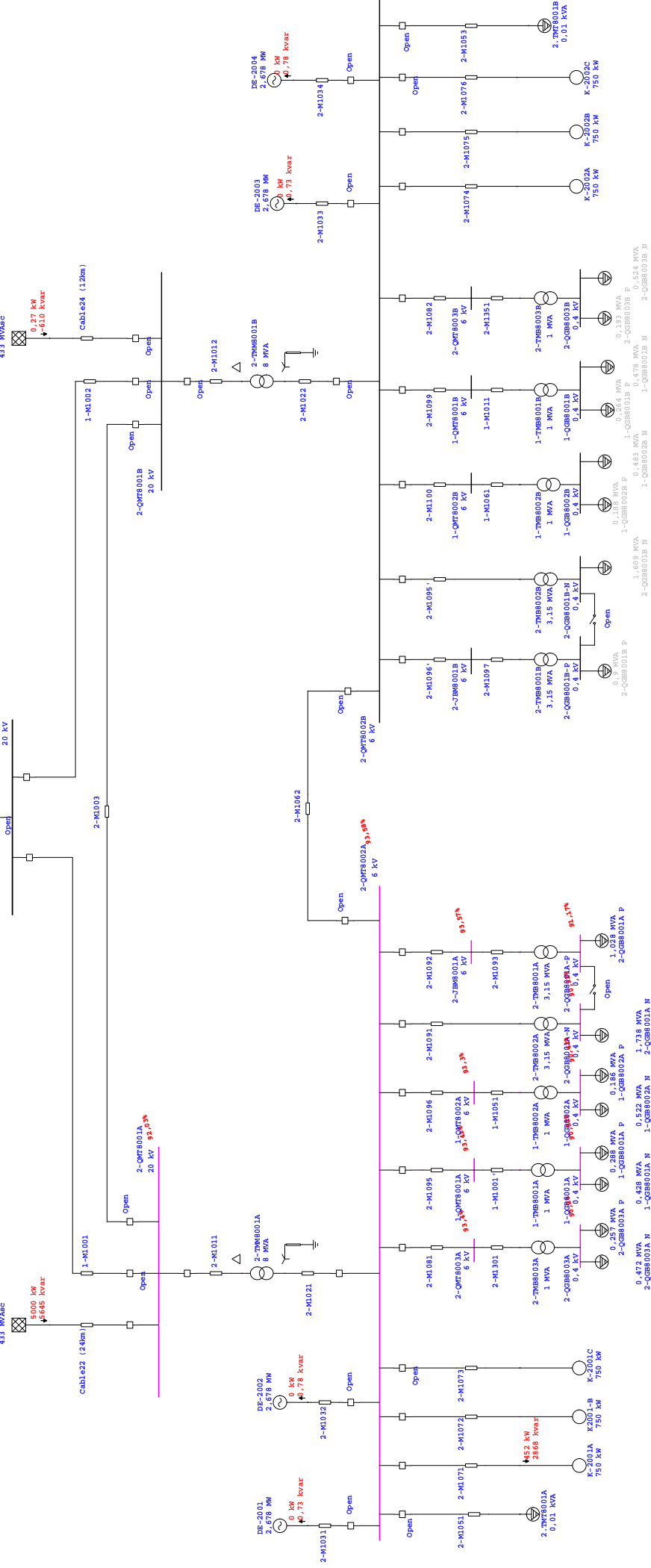
Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.5	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.362	90.4	0.100	1.980
1-QMT8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.605	93.4	0.100	1.980
1-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.598	93.3	0.100	1.980
2-JBM8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.614	93.6	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.3	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.365	91.2	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.361	90.2	0.100	1.980
2-QMT8001A	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.406	92.0	0.100	2.880
2-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.615	93.6	0.100	1.980
2-QMT8003A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.604	93.4	0.100	1.980
Bus8	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.619	93.6	0.100	1.980
Bus23	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.603	93.4	0.100	1.980
Bus24	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.613	93.5	0.100	1.980
Bus25	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.613	93.6	0.100	1.980
Bus26	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.597	93.3	0.100	1.980
Bus27	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.604	93.4	0.100	1.980
Bus32	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.600	93.3	0.100	1.980
Bus33	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.606	93.4	0.100	1.980
Bus57	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.404	92.0	0.100	2.880

ENEL - LIDO 14 MW
433 MVAr

ENEL - CHILOGUA 10 MW
433 MVAr

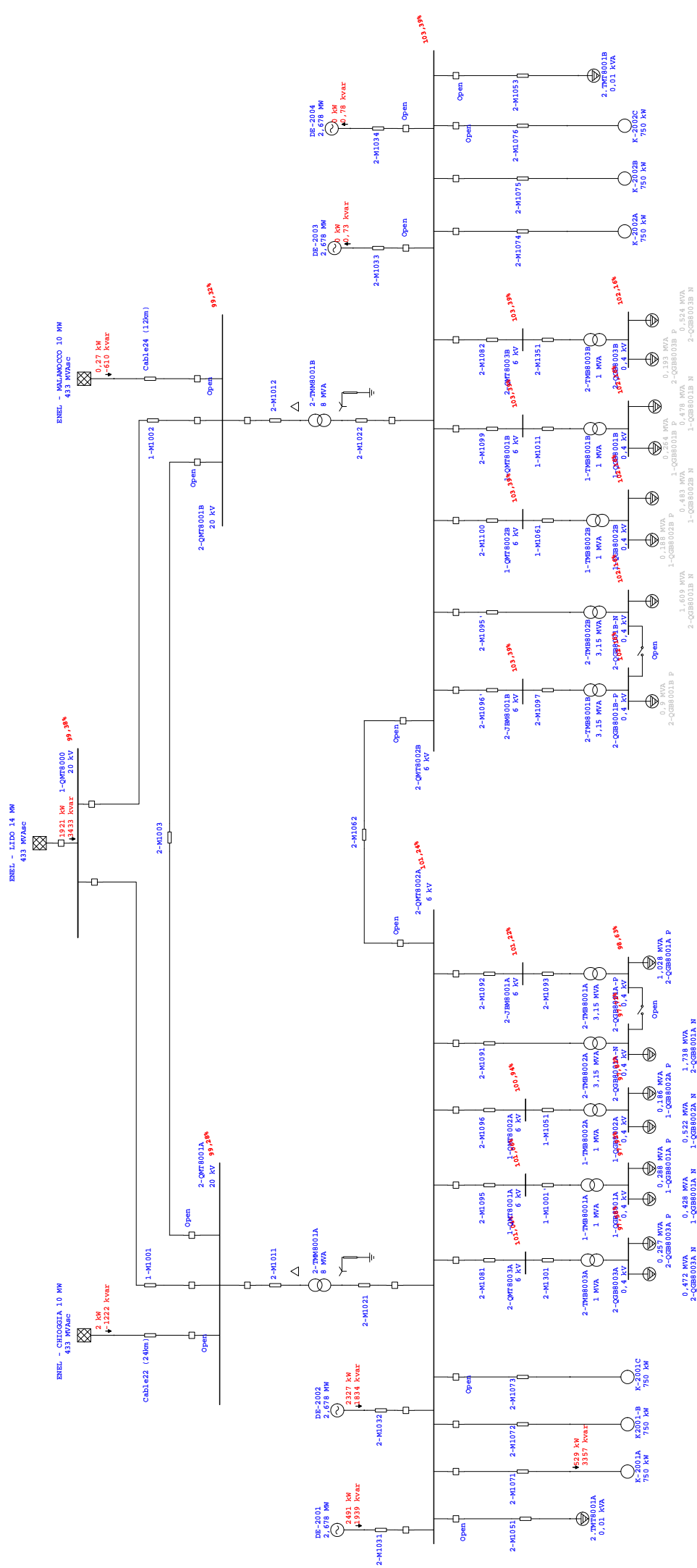
ENEL - MALAMOCO 10 MW
433 MVAr



% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	120.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	120.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	120.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	120.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Marginal Report

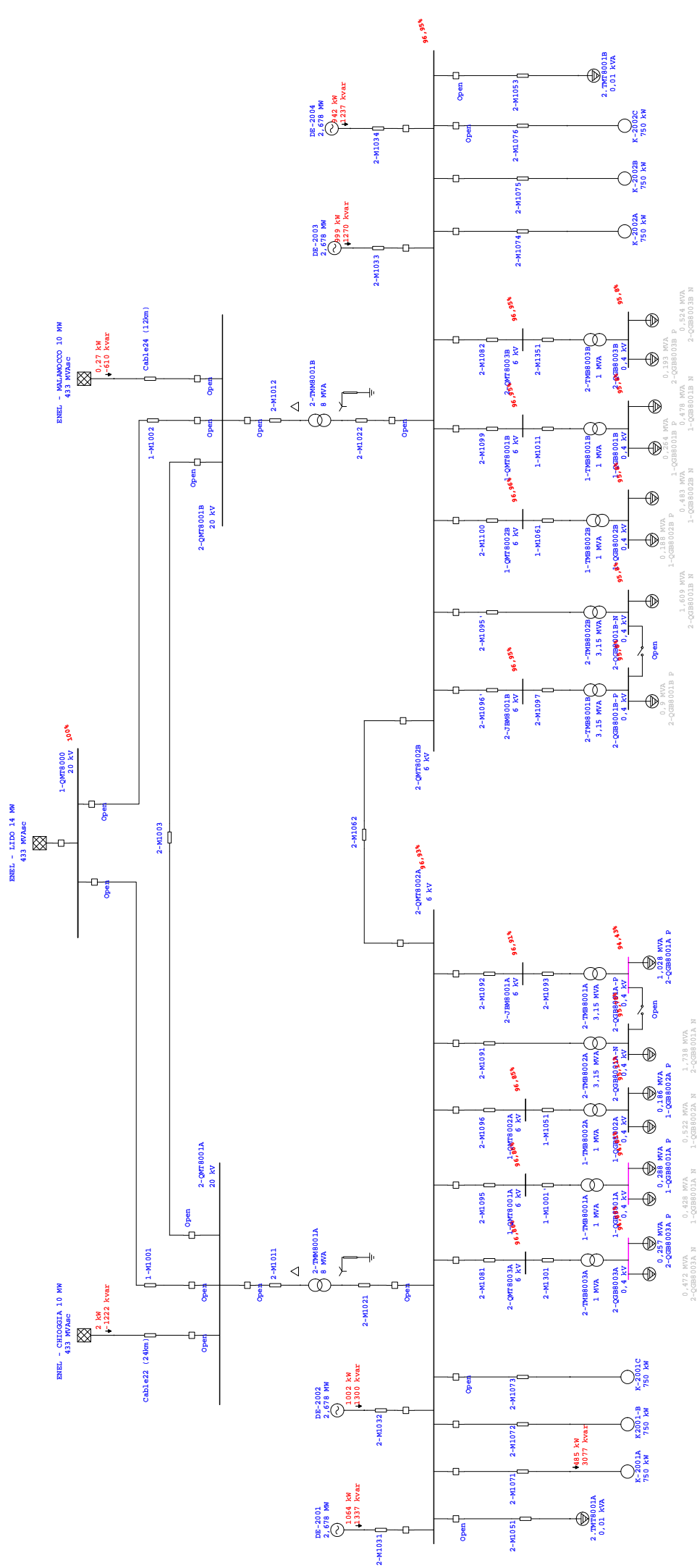
DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
DE-2001	Generator	Generator Rating	Over Rating	3.150	MVA	3.022	95.9	0.000	2.980
DE-2001	Generator	Engine Rating	Over Rating	2.678	MW	2.620	97.9	2.100	0.880
DE-2001	Generator	Engine Peak Rating	Over Rating	2.678	MW	2.620	97.9	2.100	0.880
DE-2001	Generator	Exciter Peak Rating	Over Rating	1.659	Mvar	1.631	98.3	0.000	2.980
DE-2002	Generator	Exciter Peak Rating	Over Rating	1.659	Mvar	1.834	110.5	0.100	1.980



% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Marginal Report

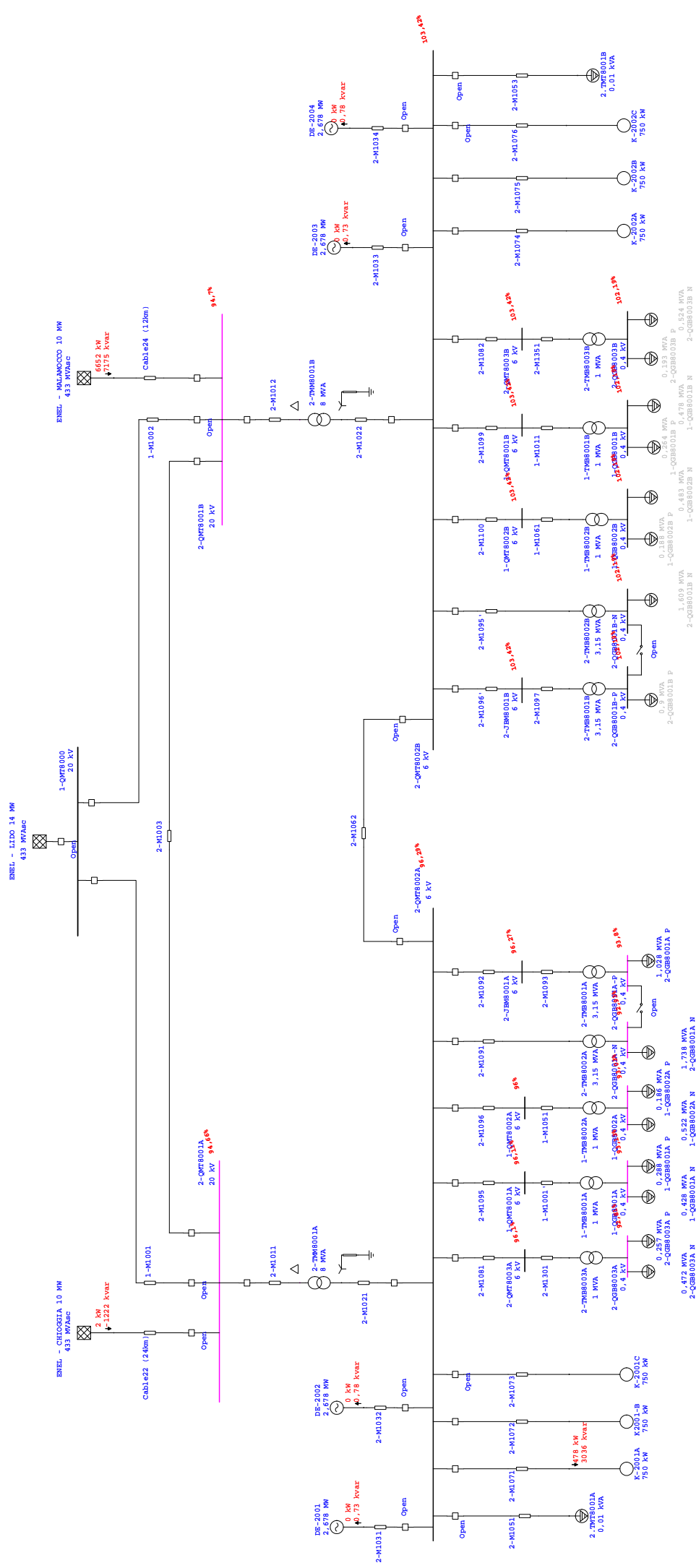
DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.379	94.8	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.4	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.380	94.9	0.100	1.980



% Alert Settings			
	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.1	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.372	93.0	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.372	92.9	0.100	1.980
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.375	93.8	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.371	92.8	0.100	1.980
2-QMT8001A	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.932	94.7	0.100	1.980
2-QMT8001B	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.941	94.7	0.100	1.980
Bus6	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.940	94.7	0.100	1.980
Bus57	HV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	20.000	kV	18.930	94.6	0.100	1.980



Project:
Location:
Contract:
Engineer:
Filename:

ETAP

Study Case: CAGED.2

Page:
Date:
SN:
Revision:
Config.: MS CAGED.2

% Alert Settings

	<u>Critical</u>	<u>Marginal</u>	
<u>Starting Motors/MOV</u>			
MOV Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Motor Terminal Voltage	≤ 80.00	90.00(Vmtr, rate)	
Failed to Start, Slip Kept	≥ 5.00		
<u>Generator/Engine/Exciter Rating</u>			<u>Min. Span (Sec.)</u>
Generator Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Continuous Rating	100.00	95.00	0.00
Engine Peak Rating	100.00	95.00	0.00
Exciter Peak Rating	100.00	95.00	0.00
<u>Bus Voltage Group</u>			<u>Min. Dip Width (Sec.)</u>
Starting Motor Bus	VBus ≤ 80.00	90.00	0.00
Grid/Generator Bus	VBus ≤ 92.00	95.00	0.00
HV Bus, kV ≥ 10.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
MV Bus, 10.00 kV 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00
LV Bus, kV ≤ 1.00	VBus ≤ 90.00	95.00	0.00

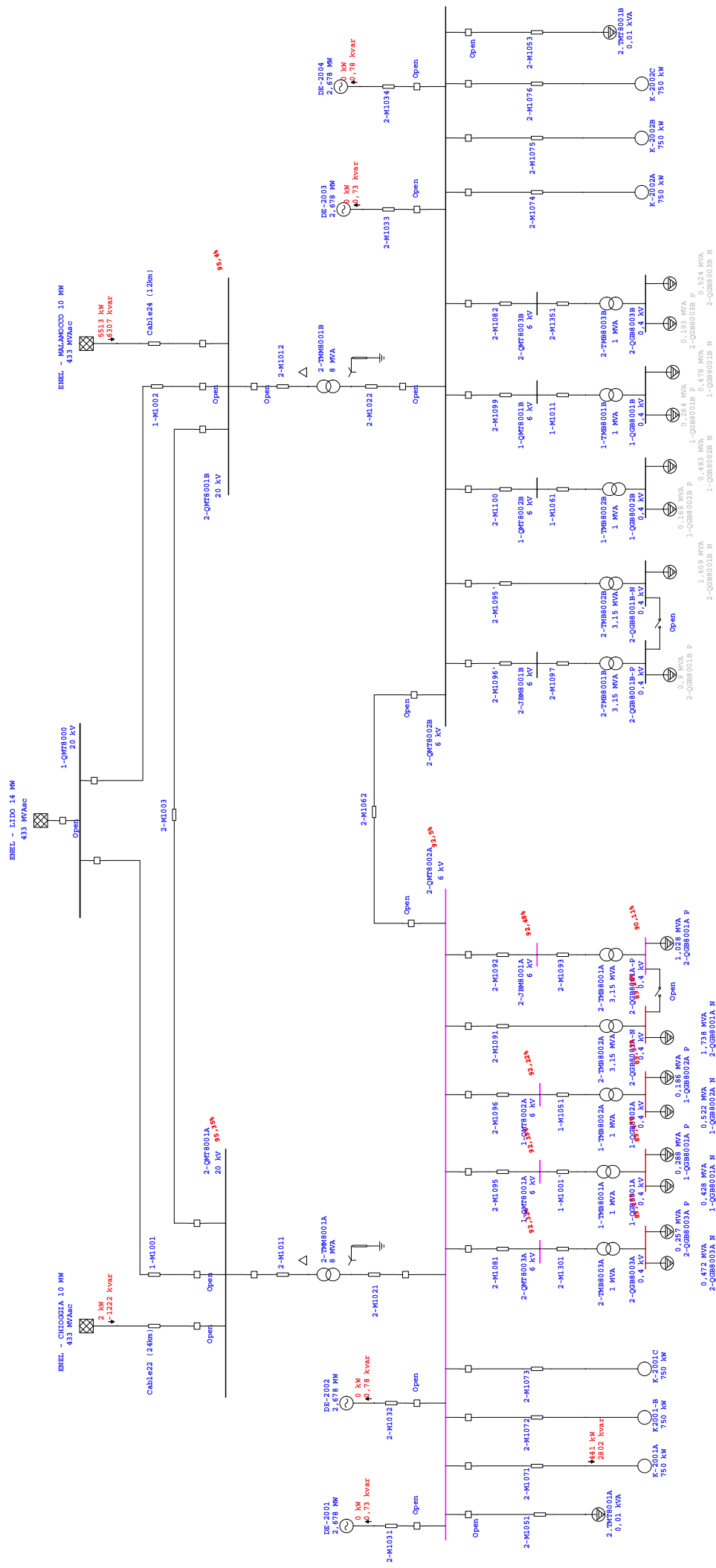
Critical Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.358	89.5	0.100	1.980
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.4	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.3	0.100	1.980
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.357	89.2	0.100	1.980




Marginal Report

DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.5	0.000	0.100
1-QGB8001A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.374	93.5	2.100	0.880
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.378	94.4	0.000	0.100
1-QGB8002A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.374	93.4	2.100	0.880
1-QMT8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.540	92.3	0.100	1.980
1-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.533	92.2	0.100	1.980
2-JBM8001A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.549	92.5	0.100	1.980
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.3	0.000	0.100
2-QGB8001A-N	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.3	2.100	0.880
2-QGB8001A-P	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.360	90.1	0.100	2.880
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.377	94.2	0.000	0.100
2-QGB8003A	LV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	0.400	kV	0.373	93.2	2.100	0.880
2-QMT8002A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.550	92.5	0.100	1.980

Marginal Report									
DeviceID	Type	Alert	Condition	Rating/Limit	Unit	Operating	% Operating	T Begin	Duration
2-QMT8003A	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.539	92.3	0.100	1.980
Bus8	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.554	92.6	0.100	1.980
Bus23	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.538	92.3	0.100	1.980
Bus24	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.548	92.5	0.100	1.980
Bus25	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.548	92.5	0.100	1.980
Bus26	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.532	92.2	0.100	1.980
Bus27	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.539	92.3	0.100	1.980
Bus32	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.535	92.2	0.100	1.980
Bus33	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.541	92.4	0.100	1.980
Bus34	MV Bus	Bus Voltage	Under Voltage	6.000	kV	5.541	92.4	0.100	1.980



C0	07/02/14	Emissione per approvazione	MB	GZ	FP
REVISIONE	DESCRIZIONE			EL.	CON. APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI MAGISTRATO ALLE ACQUE					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA LEGGE N.798 DEL 29-11-1984 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991 ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE) ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)					
INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA CUP: D51B02000050AC1 (LAVORI)					
PROGETTO ESECUTIVO (estratto ed aggiornamento del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)					
WBS: LN.L1.50 WBE: LN.L1.50.PE.16					
BOCCA DI LIDO IMPIANTI IMPIANTI ELETTRICI					
RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI					
ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
M. Busetto		G. Zarotti		F. Pinton	
N. ELABORATO		CODICE FILE		DATA	
MV100P-PE-LER-0205-TH-C0		MV100P-PE-LER-0205-TH-C0.doc		07 febbraio 2014	
CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"					
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE VERIFICATO CONTROLLATO V. Ardone M. Brotto  CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. H. Redi			PROGETTAZIONE GENERALE  PROGETTATA Ing. Alberto Scotti PROGETTAZIONE ESECUTIVA   Ing. Fabio Pinton		
OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE					

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 2
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA




INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCA DI LIDO: S. NICOLO' IMPIANTI


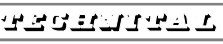


IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 3
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

INDICE



1	SCOPO	4
2	NORME E LEGGI	5
3	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	6
3.1	Generalità	6
3.2	Caratteristiche del gas infiammabile	7
3.3	Caratteristiche della ventilazione	7
3.4	Sorgenti di emissione (SE)	8
3.5	Caratteristiche dei locali nei cassoni di soglia	8
3.6	Considerazioni sulla classificazione	9
3.7	Calcoli sulla classificazione	10
3.8	Estensione della zona pericolosa nei cassoni di spalla	13
3.8.1	Trombe delle scale e ascensori	13
3.8.2	Pozzi per il passaggio dei cavi, dei tubi e delle condotte dell'impianto HVAC	14
3.8.3	Pozzi per il passaggio dei cavi, dei tubi e delle condotte dell'impianto HVAC.	14
3.8.4	Sfiati gallerie drenaggi	14
3.9	Edificio Garage (EGA)	16
3.10	Edificio Gasolio Glicole (EGG), Edificio Gruppi Elettrogeni (EGE), Edificio Antincendio (EAS) e Edificio Magazzino (EOM)	16
3.10.1	Gasolio	16
3.10.2	Olio	17
3.10.3	Glicole / Acqua glicolata	18
3.10.4	Zona classificata	19
4	CONCLUSIONI RELATIVE ALLA CLASSIFICAZIONE	21
5	TIPOLOGIA DELL'IMPIANTISTICA	22
6	ALLEGATI	24
6.1	Allegato 1 – Galleria di Lido San Nicolò	24
6.2	Allegato 2 – Cassoni di spalla di Lido San Nicolò	24
6.3	Allegato 3 – Sfiati drenaggi di Lido San Nicolò	24
6.4	Allegato 4 – Edificio Antincendio	24
6.5	Allegato 5 – Edificio Gruppi Elettrogeni	24
6.6	Allegato 6 – Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole	24
6.7	Allegato 7 – Edificio Magazzino	24
6.8	Allegato 8 – Galleria di Lido Treporti	24
6.9	Allegato 9 – Cassoni di spalla di Lido Treporti	25
6.10	Allegato 10 – Sfiati drenaggi di Lido Treporti	25

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 4
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

1 SCOPO

Il presente documento elenca i dati di base assunti per la classificazione dei luoghi pericolosi nelle aree oggetto degli interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea.

Con particolare riferimento alle sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, o nebbie potenzialmente in grado di produrre atmosfere esplosive, sono stati individuati i luoghi pericolosi dove è possibile che vi siano aree classificabili come zone 0,1,2 oppure diversamente classificabili (aree a maggior rischio in caso di incendio).


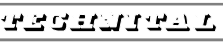


 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 5
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

2 NORME E LEGGI

Il presente documento è stato sviluppato in accordo alle normative vigenti, in particolare si è fatto riferimento alle seguenti Norme:

- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI EN 60079-14 (CEI 31-33) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- CEI 31-35 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 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.
- CEI EN 50272-3 (CEI 21-42) Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni – Parte 3: Batterie di trazione.
- CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

Inoltre è stato considerata la cosiddetta “Direttiva ATEX” (DPR 23/3/98 n.126).

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 6
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

3 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

3.1 Generalità

La zona geografica sede delle bocche lagunari può contenere gas naturale e dal fondo marino possono essere emesse quantità di gas che si possono raccogliere sotto i cassoni di soglia, su cui saranno incernierate le paratoie della barriera, posizionati sotto il fondo marino.

Queste quantità di gas raccolte sotto i cassoni di soglia potrebbero filtrare all'interno delle costruzioni attraverso eventuali microfessurazioni che potrebbero crearsi nella parte sottostante dei cassoni.


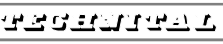


Il fenomeno dovrebbe comunque essere limitato solo alle prime fasi della costruzione per il fatto che il fondale viene smosso e poi nel tempo le eventuali bolle di gas potrebbero trovare altre vie di uscita.

Una valutazione della quantità di gas che potrebbe entrare all'interno delle gallerie accessibili e dell'ubicazione delle sorgenti di emissione (SE) è molto difficile e nell'attuale normativa non sono previsti esempi simili.

Le zone maggiormente esposte a questa possibilità sono quelle a profondità maggiore, quindi soprattutto le gallerie e i locali dei cassoni di soglia.

Al contrario gli edifici degli impianti non sono interessati al fenomeno perché installati a quote appena sotto il livello del mare, quindi con basse pressioni, e pertanto sono classificati come “non pericolosi”.

Durante l'esercizio degli impianti si è ipotizzato che l'emissione della sostanza pericolosa nelle gallerie “non è prevista avvenire nel funzionamento normale e, se essa avviene, è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi” (CEI EN 60079-10-1, art. 3.13). Questa situazione corrisponde a classificare la sorgente di emissione (SE) di secondo grado. Tale ipotesi potrà essere verificata con

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 7
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

impianto in esercizio in quanto nelle gallerie dei cassoni di soglia sarà installato un impianto di rivelazione di gas metano che permetterà di controllare continuamente l'ambiente con la registrazione storica delle misurazioni, anche in condizioni di prova in cui non venga attivata la ventilazione.

3.2 Caratteristiche del gas infiammabile


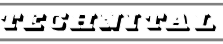


– denominazione	gas naturale
– temperatura di infiammabilità	< 0 °C
– densità relativa all'aria	0,595
– massa volumica a 20 °C (ρ_{gas})	0,719 kg/m ³
– volume occupato da un kgmol	22,414 m ³
– massa molare (M)	16,34 kg/kmol
– limite inferiore di esplodibilità (LEL% in volume)	3,93 %
– limite inferiori di esplodibilità LEL (kg/m ³)	0,0267 kg/m ³
– temperatura di accensione	482 °C
– gruppo e classe di temperatura	II A / T1

3.3 Caratteristiche della ventilazione

La ventilazione delle gallerie è forzata tramite Unità di Trattamento d'Aria (UTA) installate sul tetto dell'Edificio di Automazione e Controllo (EAC) e all'Edificio ELE/HVAC di spalla sud (ESS). Questi edifici sorgono sopra i cassoni di spalla alle estremità delle gallerie.

Le condizioni di ventilazione forzata nelle gallerie saranno le seguenti:

- condizioni di ventilazione ridotta (assenza di personale in galleria) 2,5 ricambi/h;
- condizioni di funzionamento normale (presenza di personale in galleria) 4 ricambi/h;

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 8
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

- condizioni di ventilazione di emergenza (in caso di rivelazione gas o incendio) 6 ricambi/h.

Le diverse condizioni di funzionamento si ottengono alimentando i motori dei ventilatori con azionamenti a frequenza variabili. Gli impianti di ventilazione sono ridonati e saranno implementate tutte le misure che assicurano la massima continuità di esercizio delle macchine, quali alimentazioni da circuiti separati e privilegiati.

Pertanto si potrà classificare la disponibilità della ventilazione “buona”.

3.4 Sorgenti di emissione (SE)

Come sopra riportato le sorgenti di emissione sono considerate di secondo grado, puntiformi e ubicate in un punto qualsiasi all’interno delle gallerie e dei locali dei cassoni di soglia.




3.5 Caratteristiche dei locali nei cassoni di soglia

Le gallerie dei cassoni di soglia sono compartimentate mediante le pareti tagliafuoco installate a circa metà cassone di soglia.

Le dimensioni longitudinali dei compartimenti nel caso della barriera di Lido San Nicolò sono di circa 60 m, salvo il caso del compartimento presente ad una estremità la cui dimensione è di 20 m. Le dimensioni trasversali e i volumi sono i seguenti:

- galleria principale: base 3,5 m e altezza pari a circa 4,75 m; volume 997 m³ per il compartimento da 60 m e 332 m³ per il compartimento da 20m;
- galleria secondaria base 3,2 m e altezza pari a circa 4,75 m; volume 912 m³ per il compartimento da 60 m e 304 m³ per il compartimento da 20 m.

Inoltre a lato della galleria principale vi sono diversi locali che contengono le valvole motorizzate e gli impianti. Le dimensioni medie di questi locali sono di

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 9
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

circa 4,5 x 4,5 m con altezza pari a circa 4,75 m e quindi il volume risulta circa 96,5 m³.

3.6 Considerazioni sulla classificazione




La classificazione dei luoghi pericolosi è strettamente connessa al grado di ventilazione in cui la sorgente è ubicata. Pertanto, al fine della valutazione della sua efficacia per il controllo dell'estensione o persistenza di un'atmosfera esplosiva dovrà essere calcolato il volume ipotetico Vz, ossia il volume oltre il quale la concentrazione media del gas infiammabile è inferiore al LEL (limite inferiore di esplodibilità) per un opportuno fattore di sicurezza k (0,5 per le emissioni di secondo grado). Ciò significa che ai limiti dell'ipotetico volume stimato, la concentrazione di gas è significativamente inferiore al LEL, vale a dire che il volume nel quale la concentrazione è superiore al valore LEL sarà più piccolo di Vz.

Per calcolare il volume ipotetico è necessario per prima cosa stabilire la portata minima teorica di aria di ventilazione, necessaria a diluire una data emissione di sostanze infiammabili sino a una concentrazione più bassa del limite inferiore di esplodibilità. Questa portata può essere calcolata per mezzo dell'equazione B.1 della norma CEI EN 60079-10-1:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times LEL_m} \times \frac{T}{293}$$

dove:

- $(dG/dt)_{\max}$ è la portata massima di emissione di sostanza infiammabile (kg/s);
- LEL_m è il limite inferiore di esplodibilità (kg/m³);
- k è il fattore di sicurezza applicato al LEL_m , il cui valore tipicamente è pari a 0,5 per emissioni di secondo grado;
- T è la temperatura ambiente in gradi Kelvin (K).

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 10
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

Dato che non si hanno dati certi sia sulla portata massima di emissione di sostanza infiammabile sia sul numero e ubicazione delle sorgenti di emissione, per prudenza si considera il volume ipotetico V_z uguale al volume V_o dei locali dei cassoni di soglia. Questo comporta che il grado di ventilazione sia ipotizzato come “medio” (vedi paragrafo B.5.3.4 della norma CEI EN 60079-10-1).

Dato che la disponibilità della ventilazione è “buona”, in quanto il sistema è ridondato, dalla tabella B.1 della norma CEI-EN 60079-10-1 si ricava che la zona coincidente con le gallerie e i locali impianti e valvole dei cassoni di soglia è classificabile come **Zona 2**.




Pertanto si prescrive che apparecchiature e i materiali nei cassoni di soglia vengono prescritti al minimo di categoria 3G, ossia adatti per la Zona 2. In mancanza sul mercato di apparecchiature di tale categoria, (per esempio la strumentazione e le valvole di regolazione) si potranno utilizzare apparecchiature con caratteristiche più severe, per esempio di categoria 2G, ossia adatti per la Zona 1.

Le procedure operative di installazione e manutenzione saranno quelle adatte per la zona 2.

3.7 Calcoli sulla classificazione

Gli unici calcoli che si possono eseguire sono relativi alla determinazione della portata di emissione della sostanza infiammabile al di sopra della quale si ha una classificazione della zona come pericolosa.

Per ottenere un luogo non pericoloso si deve ottenere un grado di ventilazione alto (VH secondo B.5.3.2 della norma CEI EN 60079-10-1). Tale grado di ventilazione si ottiene quando il valore di V_z (volume ipotetico nel quale l'atmosfera è potenzialmente esplosiva) è trascurabile. Questa condizione si verifica quando l'entità del danno prevedibile con l'esplosione della corrispondente atmosfera esplosiva effettivamente presente, pari al volume V_{ex} , è ritenuta trascurabile. Questo significa avere un valore di V_{ex} in caso di ambienti chiusi e con zone classificate di tipo 2 inferiore a $0,01 \text{ m}^3$. Il valore del volume V_{ex} può essere ri-

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 11
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

cavato ai fini della trascurabilità tramite la formula 5.10.3 - 25 riportata nella norma CEI 31-35:

$$V_{ex} = k \times V_Z$$

Il fattore f di efficacia della ventilazione può essere considerato pari a 3, corrispondente ad ambiente chiuso con presenza di un medio numero di impedimenti alla libera circolazione dell'aria.

Il volume ipotetico V_Z coincide con 3 volte il volume V_k (vedi B.4 della CEI EN 60079-10-1). Il volume V_k esprime il rapporto tra $(dV/dt)_{min}$ (valore della portata minima volumetrica di aria fresca calcolata in m^3/s) e C (numero di ricambi di aria fresca nell'unità di tempo).




Considerando C pari a 7×10^{-4} ricambi/s (cioè 2,5 ricambi/h) e V_Z pari a $0,02 m^3$ si ottiene $(dV/dt)_{min}$ pari a $0,47 \times 10^{-5} m^3/s$.

Tenendo conto della formula (B.1) della norma CEI EN 60079-10-1, considerando:

- $T = 301 K$ la massima temperatura ambiente;
- $k = 0,5$ fattore di sicurezza applicato al LEL_m ;
- $LEL_m = 0,0267 kg/m^3$;

si ottiene dG/dt_{max} (la portata massima di emissione di sostanza infiammabile al di sopra della quale la zona deve essere considerata pericolosa, cioè zona 2) pari a **$0,6 \times 10^{-7} kg/s$** , valida per il singolo compartimento.

Per calcolare la portata al di sotto della quale sicuramente la zona può essere classificata come Zona 2, e non Zona 1, si deve eguagliare il volume ipotetico V_Z al volume del locale considerato V_o . Sempre dalla formula B.1 e B.4 della CEI EN 60079-10-1 si ricava quanto segue:

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 12
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

Galleria principale a Lido San Nicolo’:

- **Compartimento L = 60 m**

$$\text{Volume } V_o = V_z = 997 \text{ m}^3$$

$$(dV/dt)_{\min} = C \times \frac{V_z}{f} = 7 \times 10^{-4} \times \frac{997}{3} = 0,23 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$(dG/dt)_{\max} = (dV/dt)_{\min} \times \frac{k \times \text{LEL}_m}{T} \times 293 = 2,9 \times 10^{-3} \text{ Kg/s}$$

- **Compartimento L = 20 m**

$$\text{Volume } V_o = V_z = 332 \text{ m}^3$$

$$(dV/dt)_{\min} = C \times \frac{V_z}{f} = 7 \times 10^{-4} \times \frac{332}{3} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$(dG/dt)_{\max} = (dV/dt)_{\min} \times \frac{k \times \text{LEL}_m}{T} \times 293 = 1 \times 10^{-3} \text{ Kg/s}$$

Galleria secondaria a Lido San Nicolo’:

- **Compartimento L = 60 m**

$$\text{Volume } V_o = V_z = 912 \text{ m}^3$$

$$(dV/dt)_{\min} = C \times \frac{V_z}{f} = 7 \times 10^{-4} \times \frac{912}{3} = 0,21 \text{ m}^3/\text{s}$$


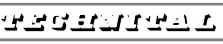


$$(dG/dt)_{\max} = (dV/dt)_{\min} \times \frac{k \times \text{LEL}_m}{T} \times 293 = 2,7 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

- **Compartimento L = 20 m**

$$\text{Volume } V_o = V_z = 304 \text{ m}^3$$

$$(dV/dt)_{\min} = C \times \frac{V_z}{f} = 7 \times 10^{-4} \times \frac{304}{3} = 0,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$(dG/dt)_{\max} = (dV/dt)_{\min} \times \frac{k \times \text{LEL}_m}{T} \times 293 = 0,9 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 13
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

Locali valvole e impianti

Volume $V_o = V_z = 96,5 \text{ m}^3$

$$(dV/dt)_{\min} = C \times \frac{V_z}{f} = 7 \times 10^{-4} \times \frac{96,5}{3} = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$(dG/dt)_{\max} = (dV/dt)_{\min} \times \frac{k \times \text{LEL}_m}{T} \times 293 = 0,26 \times 10^{-3} \text{ kg/s}$$

3.8 Estensione della zona pericolosa nei cassoni di spalla

I cassoni di soglia si attestano alle due estremità di bocca con i cosiddetti cassoni di spalla, rispettivamente S. Nicolò Nord e S. Nicolò Sud, Treporti Est e Treporti Ovest su cui sorgono fuori terra rispettivamente l'Edificio di Automazione e Controllo e gli Edifici ELE / HVAC.


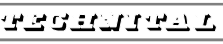


Le portate calcolate nel paragrafo precedente sono utilizzate nel seguito per determinare le distanze delle aree pericolose.

In questi cassoni di spalla vengono presi in esame i seguenti accessi che mettono in comunicazione l'ambiente delle gallerie con gli ambienti interni agli edifici o con l'ambiente esterno:

- trombe delle scale ed ascensori;
- pozzi per passaggi cavi, tubi e canali HVAC;
- pozzi per calaggio materiali;
- sfiati gallerie drenaggi.

3.8.1 Trombe delle scale e ascensori

Le aperture che servono per accedere alle trombe delle scale e agli ascensori, anche per motivi di compartimentazione antincendio, devono essere almeno di tipo C, cioè “aperture normalmente chiuse o aperte frequentemente, conformi a quelle

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 14
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

di tipo B (cioè con dispositivo di autochiusura e con buona tenuta su tutto il perimetro), provviste inoltre di dispositivi di tenuta (per esempio una guarnizione) su tutto il perimetro; oppure, due aperture di tipo B in serie, dotate di dispositivi indipendenti di autochiusura” (vedi A.2.2 della norma CEI EN 60079-10-1).

Dalla Tabella 5.14-1 della Guida CEI 31-35, che illustra il grado di emissione delle aperture considerate come sorgenti di emissione, si ricava che l’apertura di tipo C, con zona di tipo 2 a monte dell’apertura (cioè il luogo dal quale proviene il pericolo), non provoca alcuna emissione nella zona a valle. Questo porta a considerare gli infissi delle aperture delle scale e degli ascensori come limite fisico oltre il quale i vani degli ascensori e delle scale sono zone non pericolose.

3.8.2 Pozzi per il passaggio dei cavi, dei tubi e delle condotte dell’impianto HVAC

L’estensione della zona pericolosa viene limitata mediante una compartimentazione che costituisce una chiusura orizzontale a quota -15,40 m rispetto al livello medio del mare, per le spalle Nord e Sud di Lido San Nicolo’.


3.8.3 Pozzi per il passaggio dei cavi, dei tubi e delle condotte dell’impianto HVAC.

I pozzi di calaggio materiali mettono in comunicazione la galleria principale e quella secondaria con l’interno degli edifici di spalla.

L’estensione della zona pericolosa viene limitata mediante una compartimentazione che costituisce una chiusura orizzontale a quota -15,40 m rispetto al livello medio del mare per le spalle Nord e Sud di Lido San Nicolo’.

3.8.4 Sfiati gallerie drenaggi

Gli sfiati delle gallerie mettono in comunicazione la galleria principale e quella secondaria con l’ambiente esterno.

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 15
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

L'interno di ciascun sfiato fino al livello della copertura degli edifici che sorgono sui cassoni di spalla è considerato Zona 2. In corrispondenza della copertura le aperture degli sfiati possono essere classificati di tipo A e quindi considerate come sorgenti di emissioni. La distanza pericolosa d_z da considerare oltre l'apertura si ricava mediante l'equazione GB.5.1 - 4 della norma CEI 31-35 (equazione di Fauske modificata):

$$d_z = k_z \times \left(\frac{42300 \times Q_g \times f_{SE}}{M \times k_{dz} \times LEL_v \times w_a} \right)^{0,55}$$


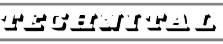


Considerando l'apertura della galleria principale, a cui corrisponde la portata maggiore di emissione calcolata al punto precedente, si ha.

- Q_g portata di emissione = $2,9 \times 10^{-3}$ kg/s (per San Nicolo');
- f_{SE} fattore di efficienza della ventilazione = 1;
- M massa molare = 16,34 kg/kmol;
- k_{dz} coefficiente di sicurezza applicato al LEL = 0,5;
- $LEL\%_{vol}$ limite inferiore di esplosibilità in % di volume = 3,93 %;
- w_a velocità dell'aria nell'ambiente considerato = 1 m/s (vedi Tab. GC.2-1 della guida CEI 31-35);
- k_z coefficiente correttivo da applicare alla distanza d_z per ambienti aperti = 1.

Inserendo i dati nella formula si ottiene:

$$d_z = 1 \times \left(\frac{42300 \times 2,9 \times 10^{-3} \times 1}{16,34 \times 0,5 \times 3,93 \times 1} \right)^{0,55} = 2,1 \text{ m per Lido San Nicolo'}$$

Quindi si considera una Zona 2 estesa sopra l'apertura degli sfiati delle gallerie a piano di copertura appari a una sfera di raggio 2,1 m per Lido San Nicolo'.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 16
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

3.9 Edificio Garage (EGA)

Nell'Edificio Garage saranno collocati i carica batterie per i muletti in dotazione all'impianto. Si suppone che la carica avvenga con cavi di collegamento tra i carica batterie e le batterie installate sui muletti, in zona aperta, sotto la tettoia di posteggio. In questo caso la norma CEI 21-42 (EN 50272-3) al paragrafo 6.5, indica come zona pericolosa quella limitata in prossimità della batteria a una distanza di 0,5 m.




3.10 Edificio Gasolio Glicole (EGG), Edificio Gruppi Elettrogeni (EGE), Edificio Antincendio (EAS) e Edificio Magazzino (EOM)

3.10.1 Gasolio

Negli edifici presenti a Lido San Nicolo' possiamo individuare i seguenti serbatoi in cui viene stoccato il gasolio:

- n°2 serbatoi da 18 m³ D-2009 e D-2010 utilizzati per il deposito del gasolio destinato ai gruppi elettrogeni e che si trovano nell'Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole;
- n°4 serbatoi da 1 m³ D-2011 / D-2012 / D-2013 e D-2014 utilizzati per il deposito del gasolio destinato al consumo giornaliero dei gruppi elettrogeni e che si trovano nell'Edificio Gruppi Elettrogeni;
- n°2 serbatoi da 1,6 m³ D-2016A e D-2016B utilizzati per il deposito del gasolio destinato alle motopompe dell'antincendio e che si trovano nell'Edificio Antincendio;
- n°2 serbatoi da 1,8 m³ D-2018A e D-2018B utilizzati per il deposito del gasolio recuperato dai gruppi elettrogeni e che si trovano nell'Edificio Gruppi Elettrogeni.

Il gasolio ha le seguenti caratteristiche:

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 17
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

- temperatura di infiammabilità $> 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- densità 850 kg/m^3
- potere calorifico $43,9\text{ MJ/kg}$
- temperatura di accensione $> 220\text{ }^{\circ}\text{C}$

Il gasolio presente nei serbatoi sopra elencati è da considerarsi come sostanza pericolosa, non per il rischio di esplosione, ma per la sua infiammabilità. I locali contenenti i serbatoi del gasolio sono stati classificati come luoghi a maggior rischio in caso di incendio a causa della presenza di materiali combustibili, in particolare per via del fatto che la sostanza in esame è presente in una quantità di deposito superiore a $0,5\text{ m}^3$.

3.10.2 Olio



Negli edifici presenti a Lido San Nicolò possiamo individuare i seguenti serbatoi in cui viene stoccato l'olio di lubrificazione:

- n°2 serbatoi da $1,5\text{ m}^3$ D-2030A e D-2030B utilizzati per la raccolta dell'olio esausto dei gruppi elettrogeni e che si trovano nell'Edificio Gruppi Elettrogeni;
- n°4 serbatoi da $1,5\text{ m}^3$ D-2031 / D-2032 / D-2033 e D-2034 utilizzati per il deposito dell'olio lubrificante utilizzato per i gruppi elettrogeni e che si trovano nell'Edificio Gruppi Elettrogeni;

Inoltre nell'Edificio Magazzino è presente un locale dedicato allo stoccaggio dei fusti per il contenimento dell'olio di lubrificazione.

L'olio ha le seguenti caratteristiche:

- temperatura di infiammabilità $> 250\text{ }^{\circ}\text{C}$
- densità 800 kg/m^3
- potere calorifico ND Mcal/kg

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 18
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

- temperatura di autoaccensione $> 430\text{ }^{\circ}\text{C}$

L'olio di lubrificazione presente nei serbatoi sopra elencati e nei fusti locati nell'Edificio Magazzino (locale magazzino olii/lubrificanti) è da considerarsi come sostanza pericolosa, non per il rischio di esplosione, ma per la sua infiammabilità. I locali contenenti i serbatoi / fusti dell'olio sono stati classificati come luoghi a maggior rischio in caso di incendio a causa della presenza di materiali combustibili, in particolare per via del fatto che la sostanza in esame è presente in una quantità di deposito superiore a $0,5\text{ m}^3$.

3.10.3 Glicole / Acqua glicolata

Negli edifici presenti a Lido San Nicolo' possiamo individuare il serbatoio in cui viene stoccata l'acqua glicolata:

- n°1 serbatoio da 12 m^3 D-2003 utilizzato per il deposito dell'acqua glicolata e che si trova nell'Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole.


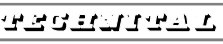


Nell'Edificio Magazzino è invece presente un locale dedicato allo stoccaggio dei fusti per il contenimento del glicole, il quale viene successivamente miscelato con l'acqua per essere depositato proprio nel serbatoio D-2003.

L'acqua glicolata ha le seguenti caratteristiche:

- temperatura di infiammabilità $> 105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- concentrazione glicole propilenico $30 \pm 5\%$
- densità 1030 kg/m^3
- potere calorifico ND Mcal/kg
- temperatura di autoaccensione $> 410\text{ }^{\circ}\text{C}$

Il glicole propilenico ha le seguenti caratteristiche:

- temperatura di infiammabilità $> 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
- densità 1040 kg/m^3

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 19
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

- potere calorifico ND Mcal/kg
- temperatura di autoaccensione 400 °C

L'acqua glicolata presente nel serbatoio sopra descritto e il glicole depositato nei fusti locati nell'Edificio Magazzino sono da considerarsi come sostanze pericolose, non per il rischio di esplosione, ma per la loro infiammabilità. I locali contenenti il serbatoio dell'acqua glicolata e i fusti del glicole sono stati classificati come luogo a maggior rischio in caso di incendio a causa della presenza di materiali combustibili, in particolare per via del fatto che le sostanze in esame sono presenti in una quantità di deposito superiore a 0,5 m³.

3.10.4 Zona classificata


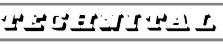


In tutti i casi citati il volume della sostanza combustibile è ben definito e controllato all'interno dei singoli locali e per questo motivo la zona da considerare MA.R.C.I.O. è delimitato dalle seguenti distanze dal volume del materiale combustibile:

- 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;
- 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;
- 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.




Il volume del materiale combustibile da considerare deve tenere conto delle reali delimitazioni di deposito e di quelle di spandimento provocate dalle manipolazioni od anche da guasti e rotture del sistema di contenimento dovute ad eventi non catastrofici.

Quindi i luoghi interessati dalla classificazione sono rispettivamente:

- nell'Edificio Antincendio (EAS) abbiamo:
 - i due locali in cui si trovano i serbatoi del gasolio per l'alimentazione delle due motopompe dell'antincendio;

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 20
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	



- nell'Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole (EGG) abbiamo:
 - i due locali dove vengono collocati i serbatoio del gasolio utilizzato per l'alimentazione dei gruppi elettrogeni;
 - il locale in cui si trova il serbatoio dell'acqua glicolata;
- nell'Edificio Gruppi Elettrogeni (EGE) i due locali in cui vengono collocati i serbatoi della raccolta gasolio e dell'olio esausto e anche i quattro locali in cui si trovano i serbatoi giornalieri del gasolio e quelli dell'olio di lubrificazione dei gruppi elettrogeni;
- nell'Edificio Magazzino (EOM) abbiamo il locale adibito al deposito di olii / lubrificanti e nel quale vengono collocati i fusti contenenti il glicole.

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 21
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

4 CONCLUSIONI RELATIVE ALLA CLASSIFICAZIONE

A conclusione si possono riportare le seguenti considerazioni:

- non si hanno dati certi rispetto ai quantitativi e ai modi di emissione del gas naturale in galleria, pertanto risulta problematico l'applicazione della norma CEI 31-87. Infatti anche se non si può affermare con sicurezza che la zona sia da considerare pericolosa, per tenere un certo grado di prudenza si classificano le gallerie e i locali valvole, connettori e impianti adiacenti come **Zona 2**. Comunque nelle gallerie e nei locali valvole e impianti verrà installato un impianto di rivelazione di gas metano che permetterà di controllare continuamente l'ambiente. L'esperienza di esercizio permetterà di validare le ipotesi assunte per eseguire la classificazione o addirittura di declassificare le zone. L'impianto di rivelazione dovrà avere delle soglie di intervento per cui in caso di raggiungimento della prima soglia di allarme si dovrà attivare la ventilazione nelle gallerie al livello massimo, cioè 6 ricambi/h;
- la risalita dalle gallerie verso gli edifici di spalla non viene classificata per via della presenza della compartimentazione a quota -15,40 m che impedisce al gas di risalire. Questo significa che il passaggio dal punto di vista della norma CEI EN 60079-10-1 (CEI31-87) è assimilabile ad una apertura di tipo almeno pari a quello C;
- la zona fino a 2,1 m (Lido San Nicolò) intorno allo sfiato dei drenaggi di galleria viene classificato come **Zona 2**. Quindi bisogna verificare l'eventuale presenza di apparecchiature in questa area e in caso affermativo adottare i giusti accorgimenti;
- gli edifici e i tunnels nell'isola non sono interessati al fenomeno di rilascio del gas e pertanto sono considerati come luoghi **non pericolosi**;
- nelle zone definite a maggior rischio in caso di incendio l'impiantistica dovrà essere realizzata tenendo conto delle prescrizioni date dalla norma CEI 64-8/7.

 	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 22
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

5 TIPOLOGIA DELL'IMPIANTISTICA

Le costruzioni elettriche all'interno di aree classificate come pericolose a causa di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas dovranno essere costruite in accordo alla Norma CEI EN 60079-14 (CEI31-33) ed essere conformi alla direttiva ATEX.


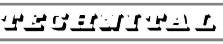


La scelta della costruzione elettrica dovrà essere fatta in modo tale che la massima temperatura superficiale della stessa non raggiunga la temperatura di accensione del gas o vapore che può essere presente. Nel caso di gas naturale la classe di temperatura è la T1 che corrisponde ad una massima temperatura superficiale della costruzione elettrica pari a 450 °C. Inoltre dovranno soddisfare i requisiti del gruppo di costruzione IIA specifico per il tipo di gas.

In ogni impianto industriale, qualunque sia la grandezza, possono essere presenti numerose altre sorgenti di innesco, oltre a quelle associate con le costruzioni elettriche. Sarà quindi indispensabile prendere tutte le precauzioni necessarie contro di esse al fine di garantire la sicurezza dell'impianto.

In particolare saranno soddisfatte le seguenti condizioni:


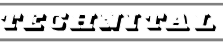


- apparecchiature e materiali (tubi conduit, cassette di giunzione, corpi illuminanti e relativi accessori) idonei e certificati per l'installazione nella zona classificata (comprese i ventilatori di aspirazione dell'aria di galleria);
- tutti i cavi in galleria saranno con conduttore in rame e del tipo armato con treccia (calza) metallica, anche per ottenere una protezione antiroditore. Questo sistema (ampiamente utilizzato in ambito petrolchimico) permette l'utilizzo di tubi portacavi al solo scopo di supporto fisico dei cavi ed evita l'installazione dei raccordi (metodo "open conduit");

Per i luoghi a maggior rischio di incendio bisogna realizzare l'impianto elettrico e installare apparecchiature elettriche in modo che questi non siano causa di innesco, ne'

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 23
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

causa di propagazione dell'incendio. Le norma CEI 64-8/7 a questo riguardo pone delle condizioni minime:

- protezione meccanica delle condutture, generalmente a mezzo di tubi protettivi metallici (conduit) con grado di protezione almeno pari a IP4X;
- comandi e sezionamento dei circuiti di potenza in caso di emergenza;
- protezione delle condutture elettriche contro i sovraccarichi ed i corto circuiti installati all'origine dei circuiti;
- utilizzo di cavi con caratteristiche di non propagazione dell'incendio;
- messa a terra di tutte le masse metalliche;
- i motori devono avere la custodia della morsettiera e dei collettori di grado almeno IP4X mentre per le altre parti attive deve essere non inferiore a IP2X;
- gli apparecchi di illuminazione devono avere un involucro con grado di protezione almeno IP4X.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 24
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

6 ALLEGATI

6.1 Allegato 1 – Galleria di Lido San Nicolò

Planimetria e sezioni aree classificate nella galleria di San Nicolò (tipico di un cassone).

6.2 Allegato 2 – Cassoni di spalla di Lido San Nicolò

Planimetria e sezioni aree classificate nei cassoni di spalla di San Nicolò (sud e nord).

6.3 Allegato 3 – Sfiati drenaggi di Lido San Nicolò

Planimetria aree classificate sfiato drenaggi della galleria di San Nicolò (Edificio Automazione e Controllo spalla nord ed Edificio ELE / HVAC spalla sud).

6.4 Allegato 4 – Edificio Antincendio

Planimetria e sezioni aree classificate nell'Edificio Antincendio.

6.5 Allegato 5 – Edificio Gruppi Elettrogeni

Planimetria e sezioni aree classificate nell'Edificio Gruppi Elettrogeni.

6.6 Allegato 6 – Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole


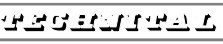


Planimetria e sezioni aree classificate nell'Edificio Stoccaggio Gasolio / Glicole.

6.7 Allegato 7 – Edificio Magazzino

Planimetria aree classificate nell'Edificio Magazzino.

6.8 Allegato 8 – Galleria di Lido Treporti

Planimetria e sezioni aree classificate nella galleria di Treporti (tipico di un cassone).

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-LER-0205-TH-CO	Pag. 25
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	

6.9 Allegato 9 – Cassoni di spalla di Lido Treporti

Planimetria e sezioni aree classificate nei cassoni di spalla di Treporti (est e ovest).

6.10 Allegato 10 – Sfiati drenaggi di Lido Treporti

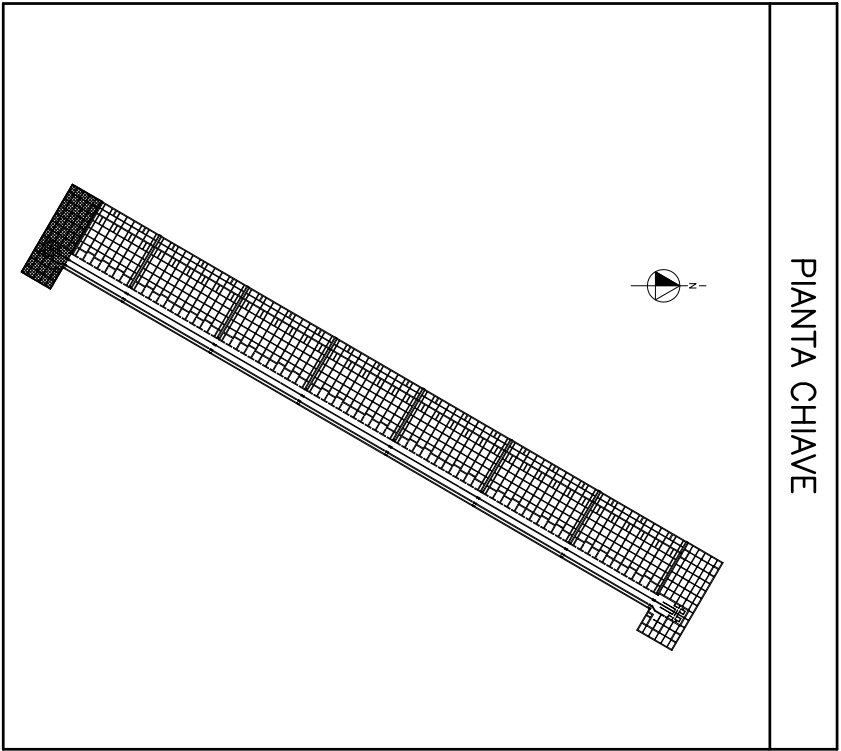
Planimetria aree classificate sfiato drenaggi della galleria di Treporti (Edificio ELE / HVAC spalla ovest ed Edificio ELE / HVAC spalla est).





ALLEGATO 1

PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NELLA GALLERIA DI SAN NICOLÒ'
(TIPICO DI UN CASSONE)

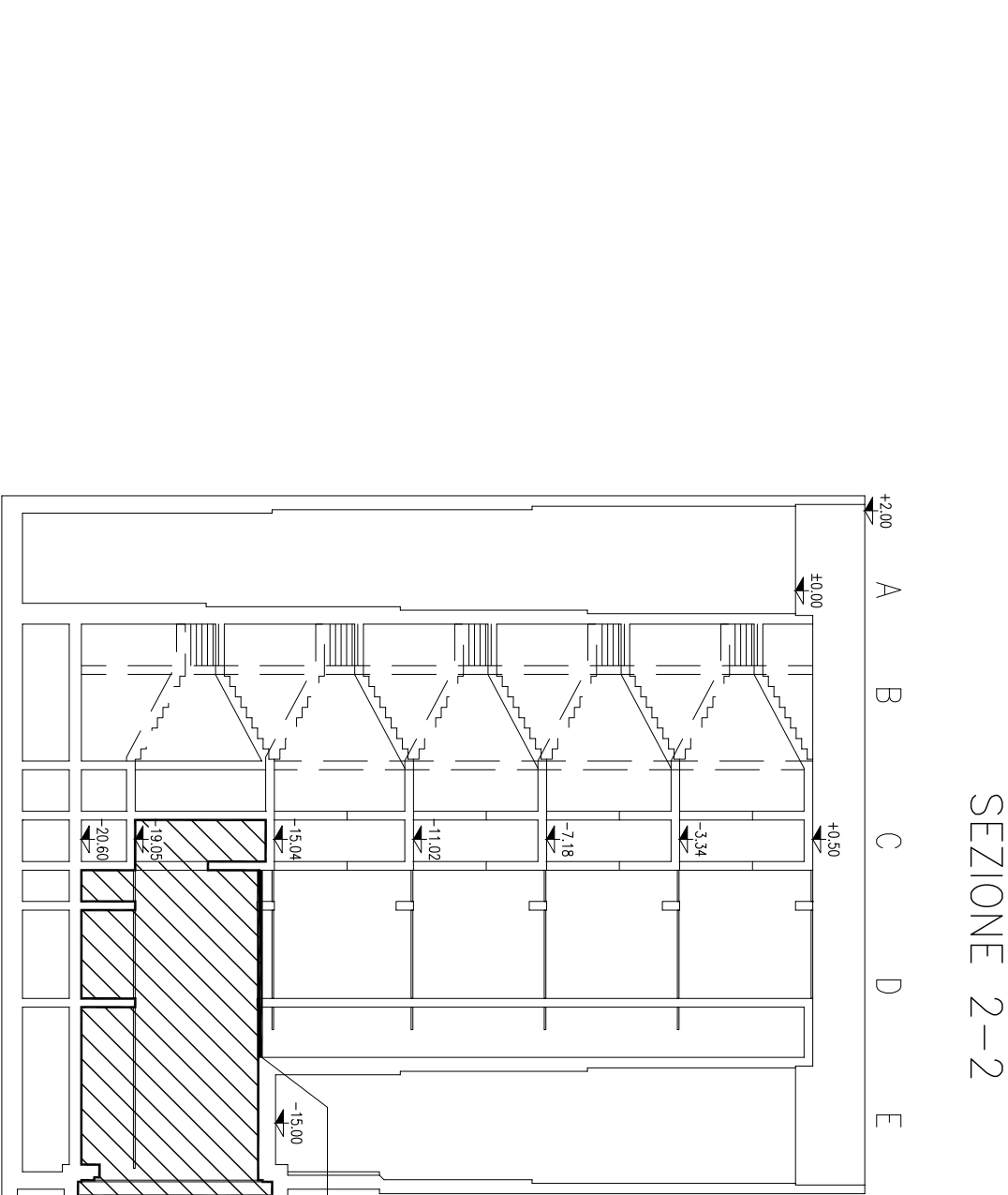
ALLEGATO 2

PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NEI CASSONI DI SPALLA DI SAN
NICOLO' (SPALLA SUD E SPALLA NORD)

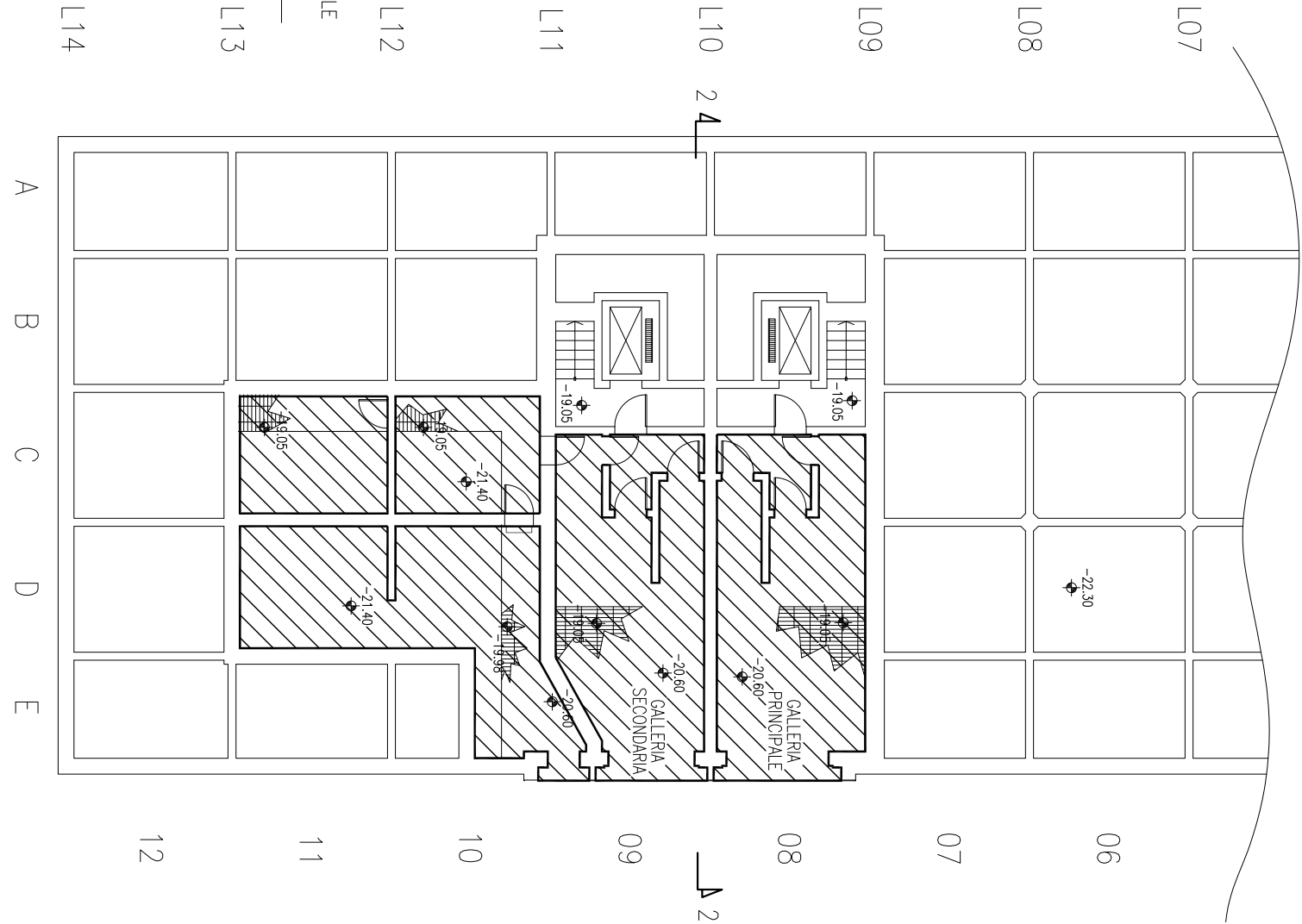


LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.R.C.10

VALIDO SOLO PER CLASSIFICAZIONE
AREE PERICOLOSE



COMPARTIMENTAZIONE ORIZZONTALE
DA ESEGUIRE ANCHE NEL POZZO
CALAGGIO MATERIALE

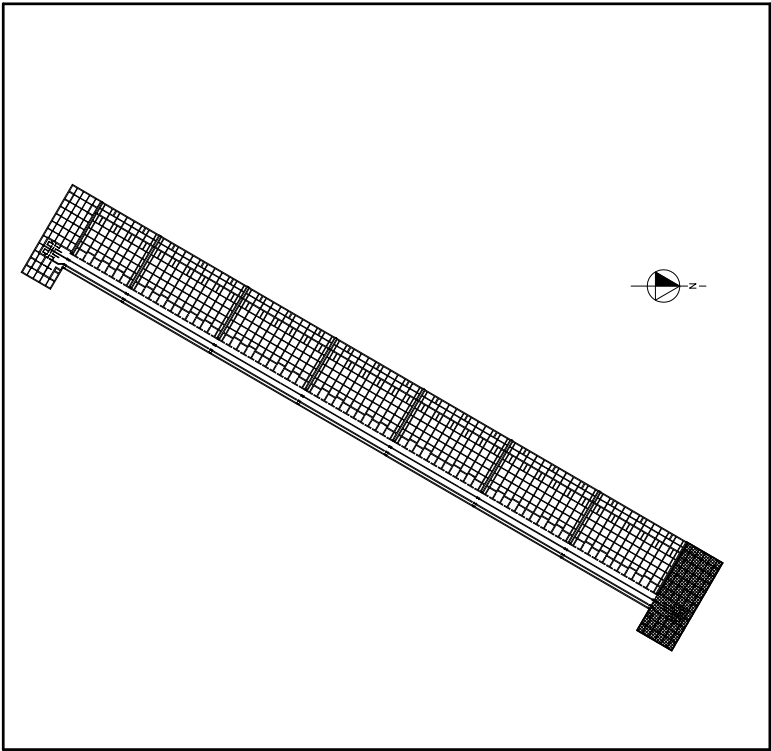


AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE
CASSONE DI SPALLA NORD DI SAN NICOLÒ’



Rev. C1	Data 10/09/10	El. M/100P-PE-LER-0205-ALLEGATO 2
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 2 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – CASSONE NORD SAN NICOLÒ’

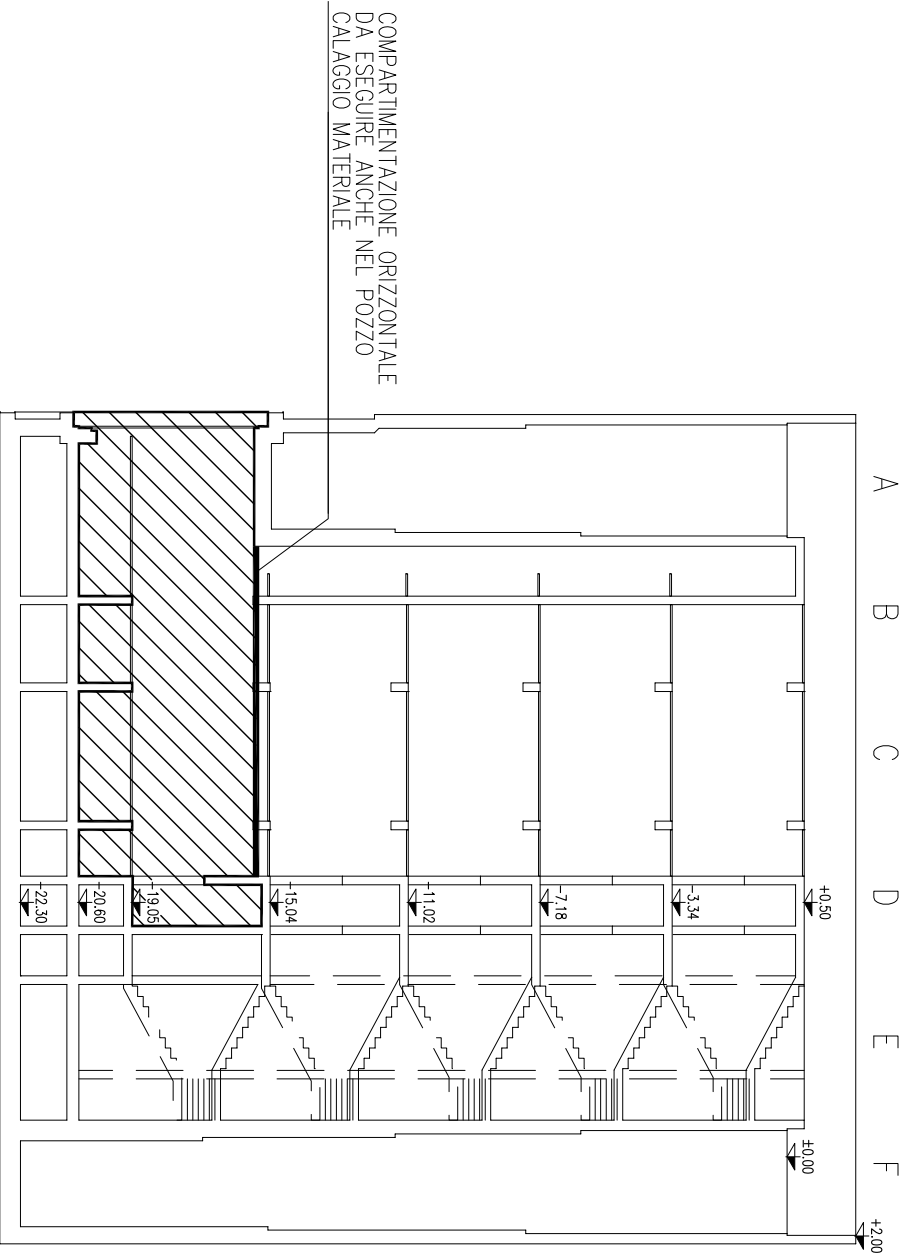
PIANTA CHIAVE



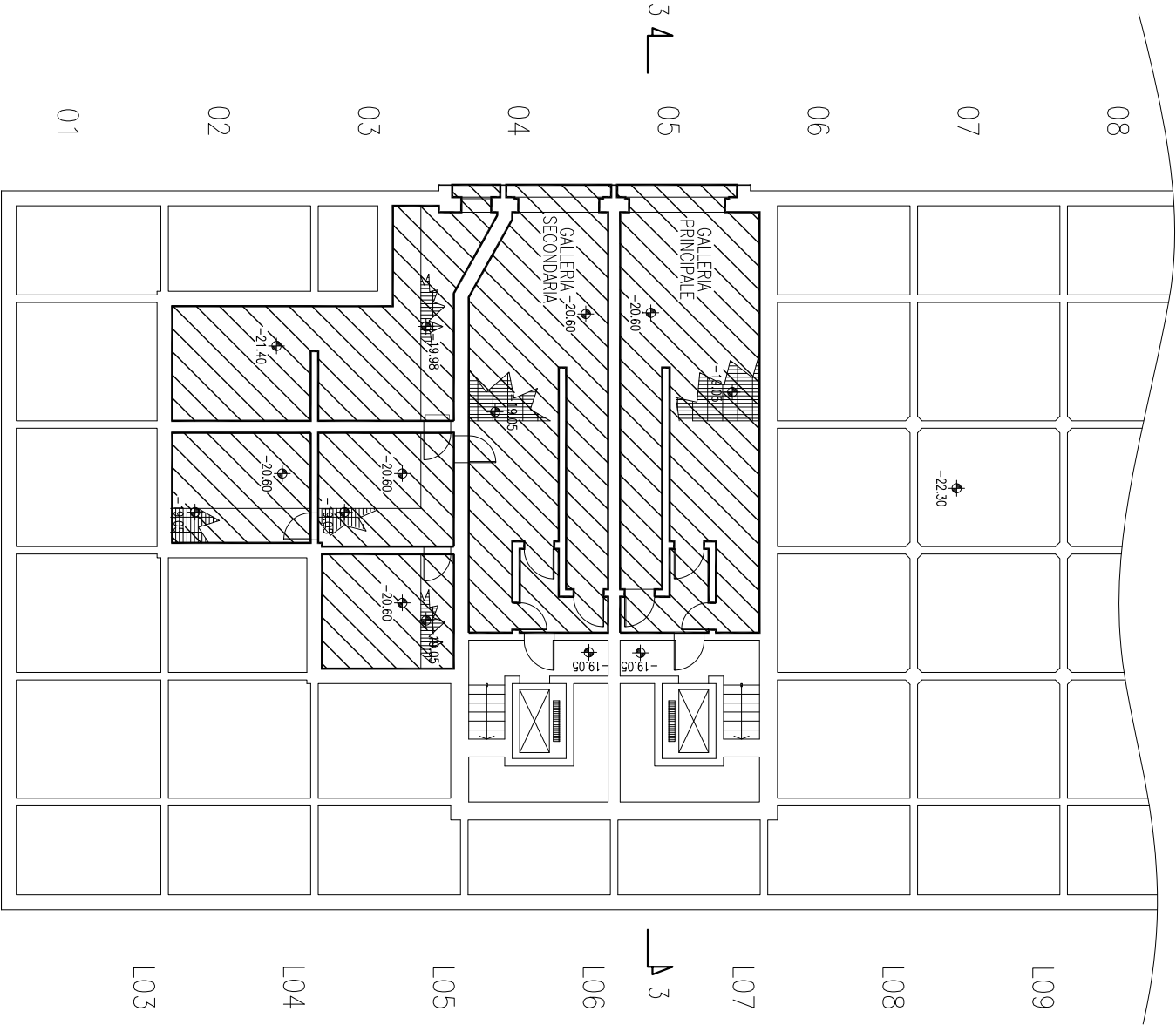
LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.R.C.10

VALIDO SOLO PER CLASSIFICAZIONE
AREE PERICOLOSE

SEZIONE 3-3

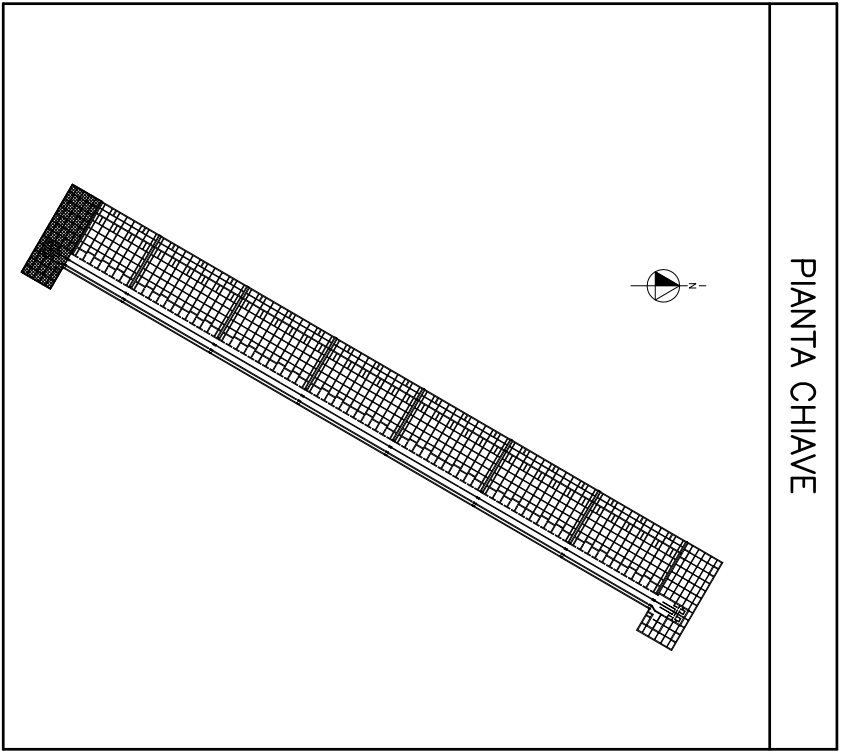






CASSONE DI SPALLA NORD



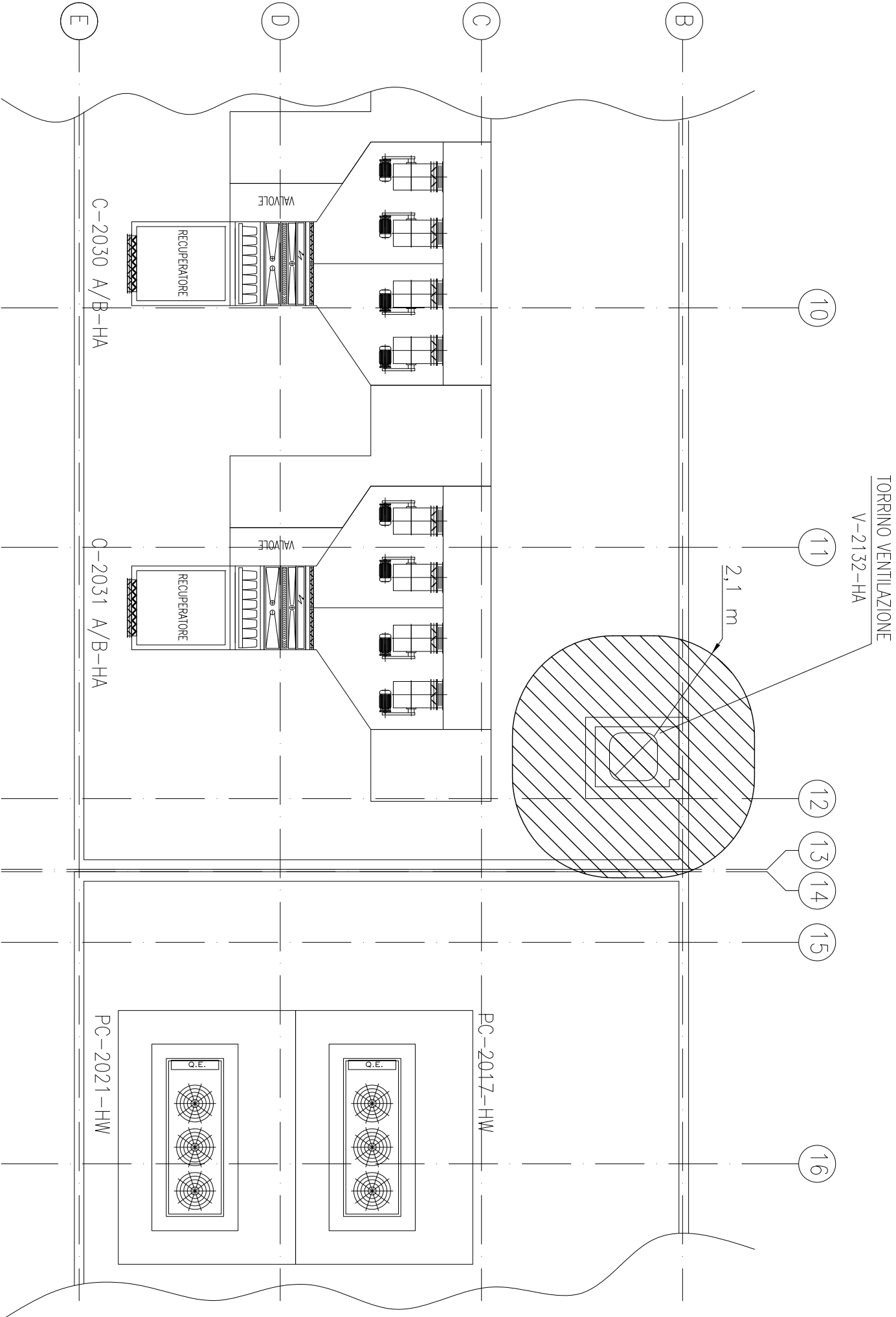
ALLEGATO 3

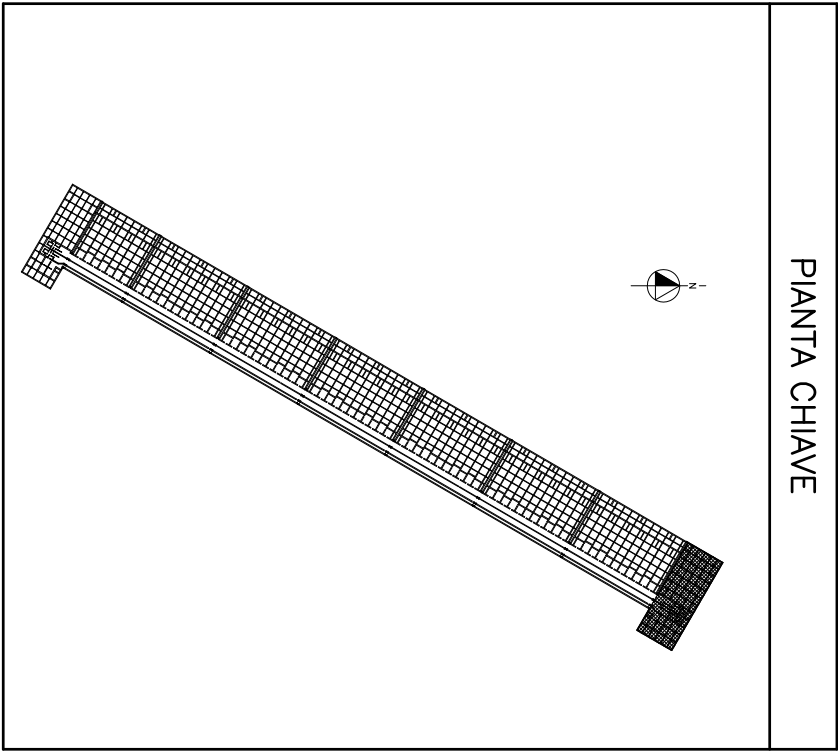
PLANIMETRIA AREE CLASSIFICATE SFIATO DRENAGGI DELLA GALLERIA (EDIFICIO ELE / HVAC SPALLA SUD ED EDIFICIO AUTOMAZIONE E CONTROLLO SPALLA NORD)







LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.R.C.10

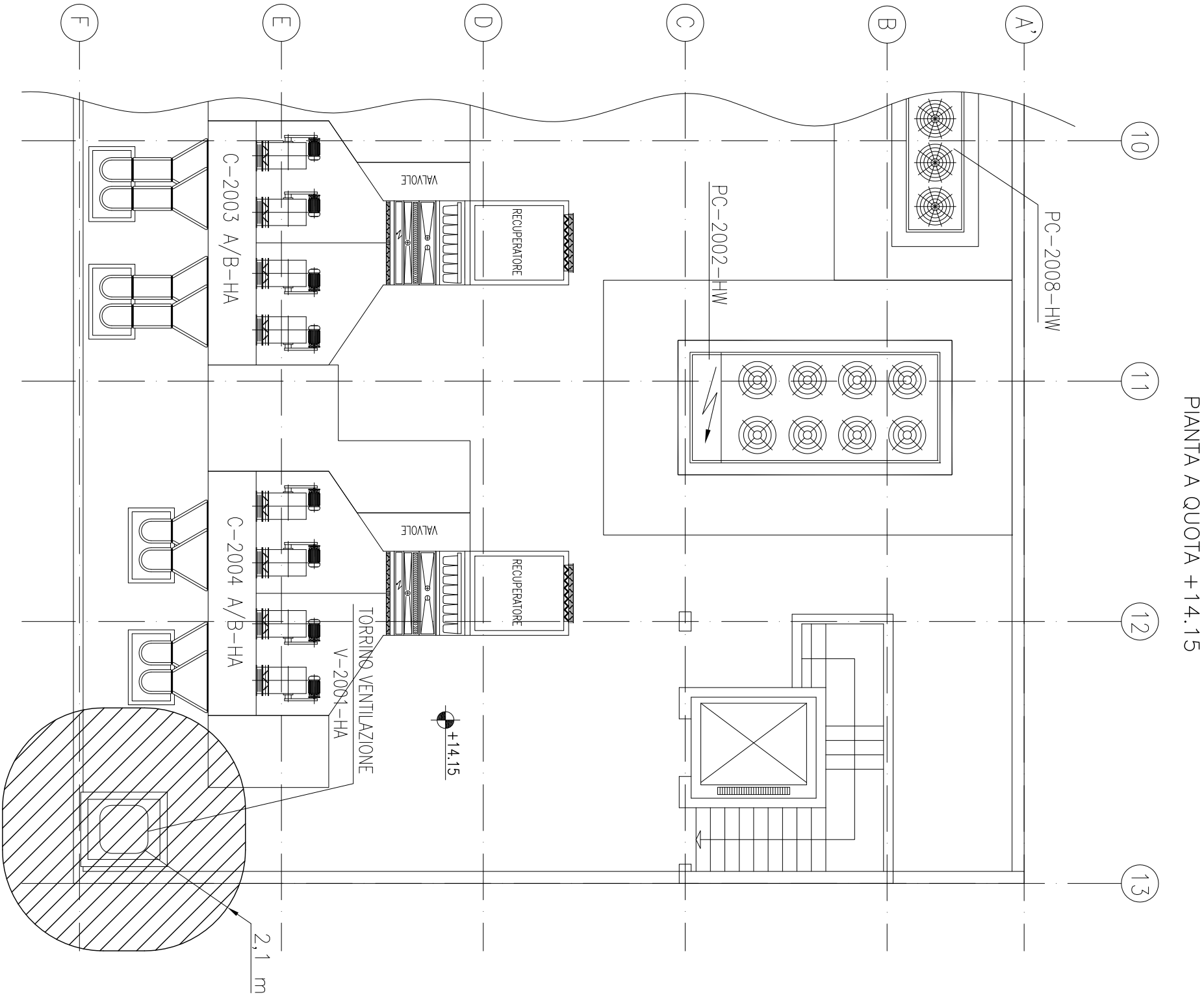
VALIDO SOLO PER CLASSIFICAZIONE
AREE PERICOLOSE









LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA MA.R.C.I.O

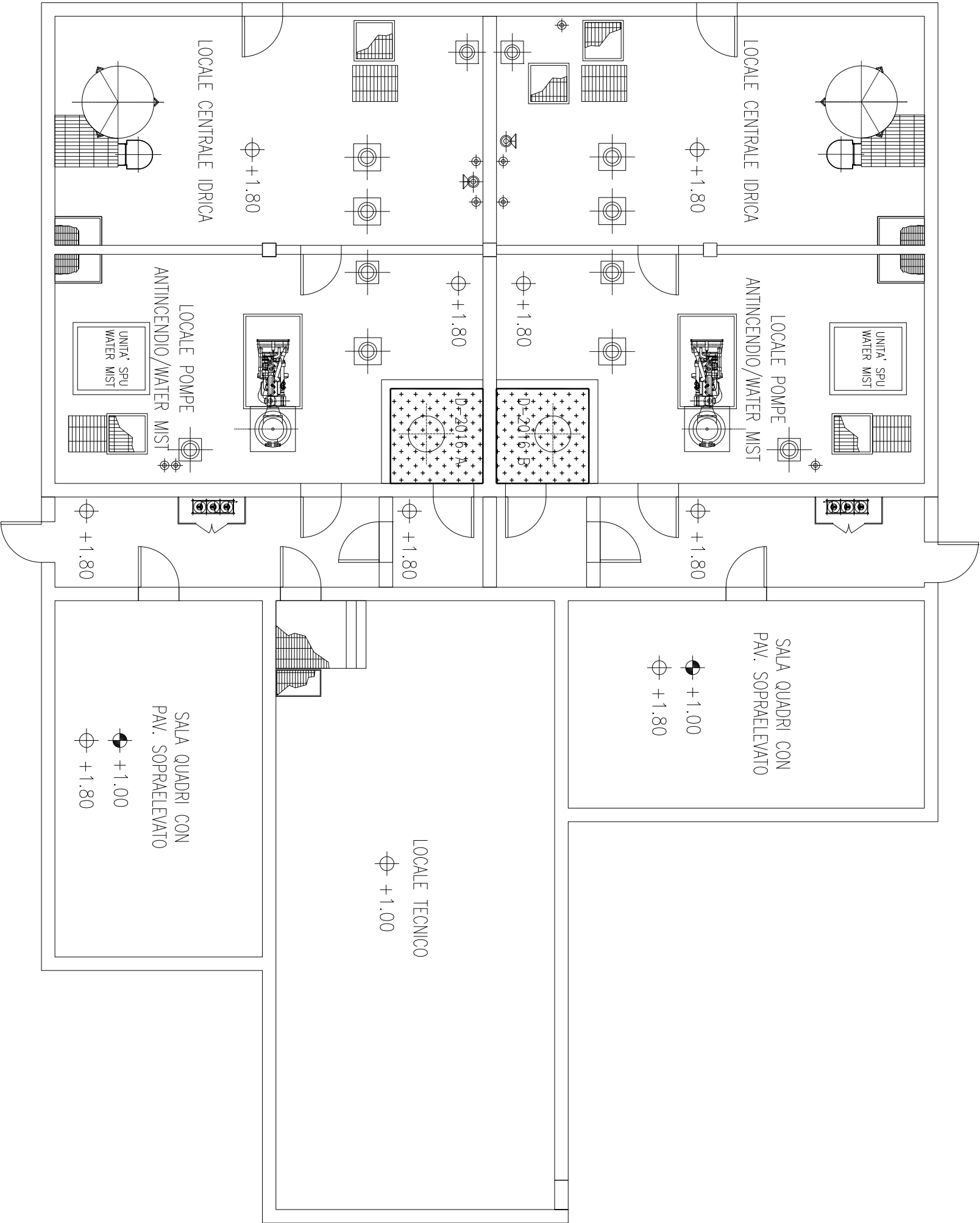
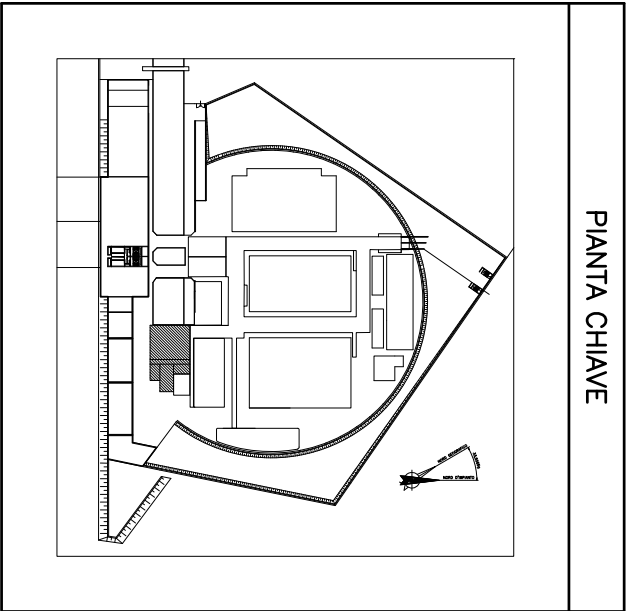
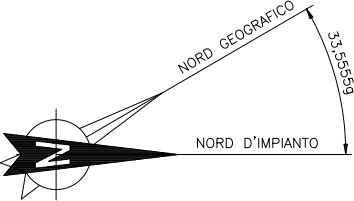
VALIDO SOLO PER
CLASSIFICAZIONE AREE
PERICOLOSE



ALLEGATO 4

PLANIMETRIA AREE CLASSIFICATE NELL'EDIFICIO ANTINCENDIO

LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O



ALLEGATO 5

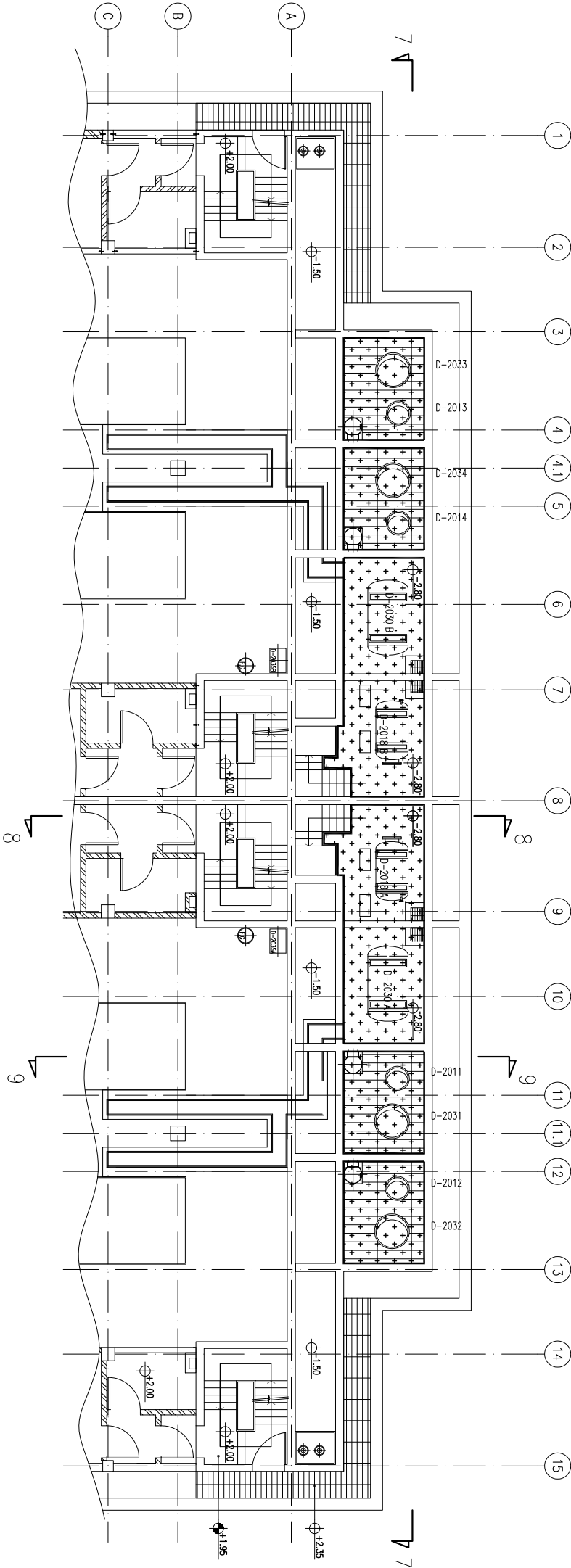
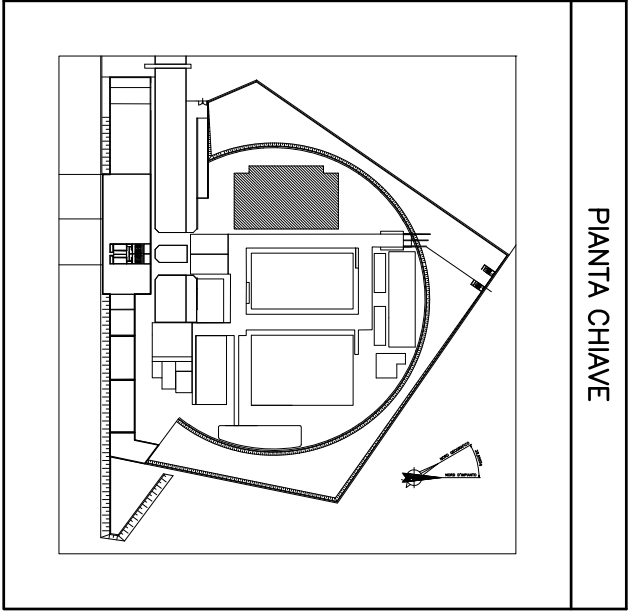
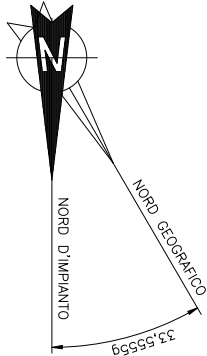
PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NELL'EDIFICIO GRUPPI ELETTO-
GENI

AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE
ED. GRUPPI ELETTROGENI

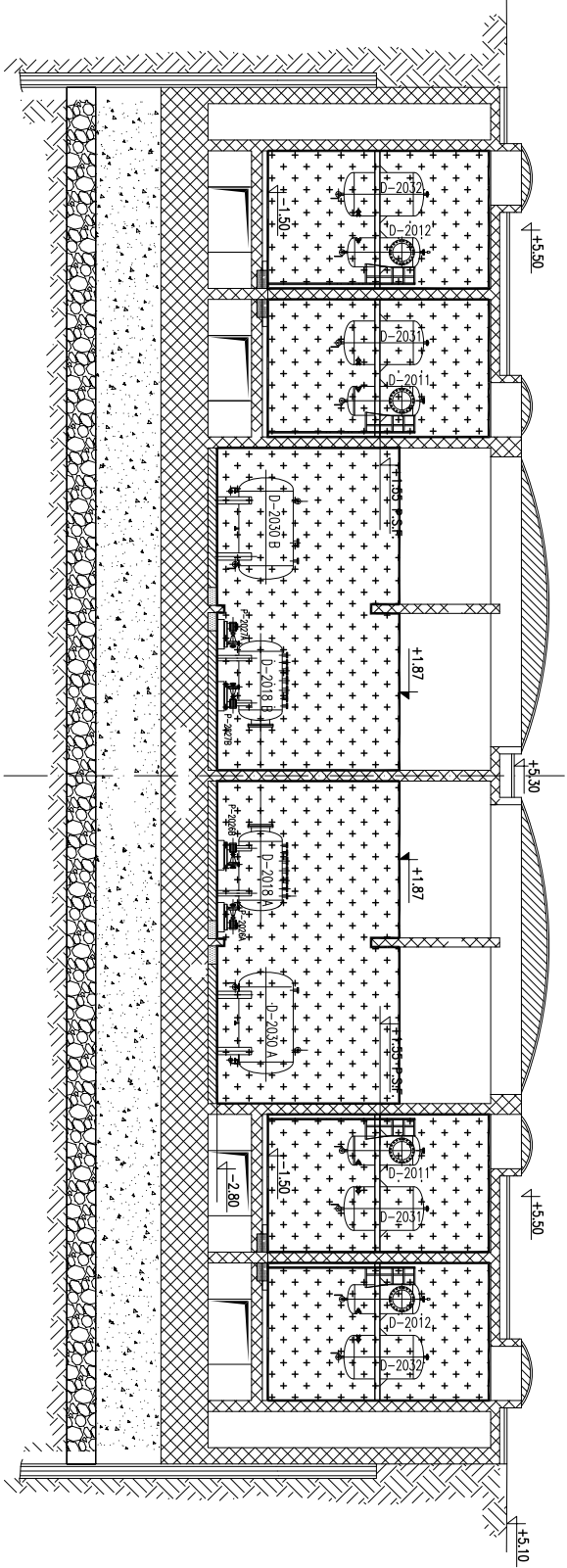


Rev. C1	Data 10/09/10	El. M/100P-PE-LER-0205-ALLEGATO 5
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 5 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – EDIFICIO GRUPPI ELETTROGENI

LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O



SEZIONE 7-7



VALIDO SOLO PER CLASSIFICAZIONE AREE PERICOLOSE

AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE

ED. GRUPPI ELETTROGENI

Rev. C1

Data 10/09/10

El. MW100P-PE-LER-0205-ALLEGATO 5

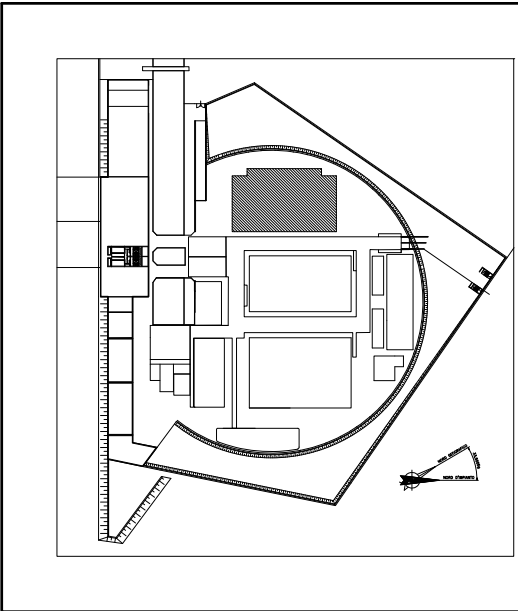
Rev. C0

Data 29/10/08

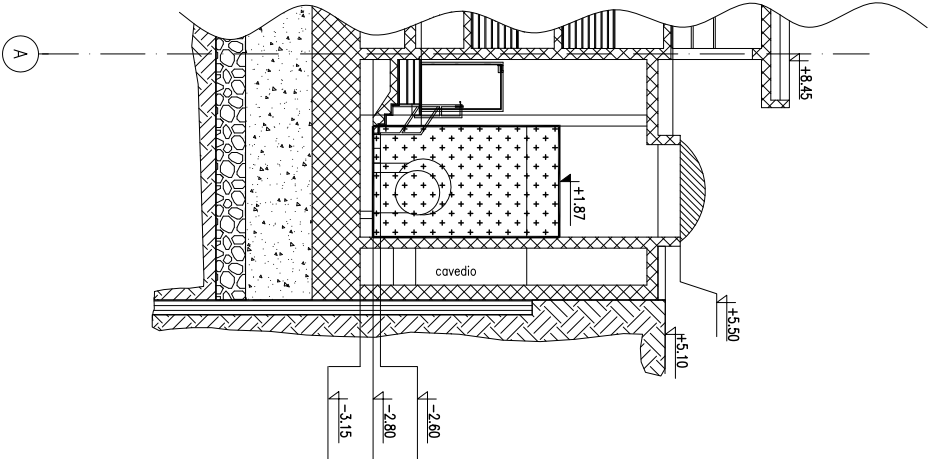
ALLEGATO 5 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – EDIFICIO GRUPPI ELETTROGENI

LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O

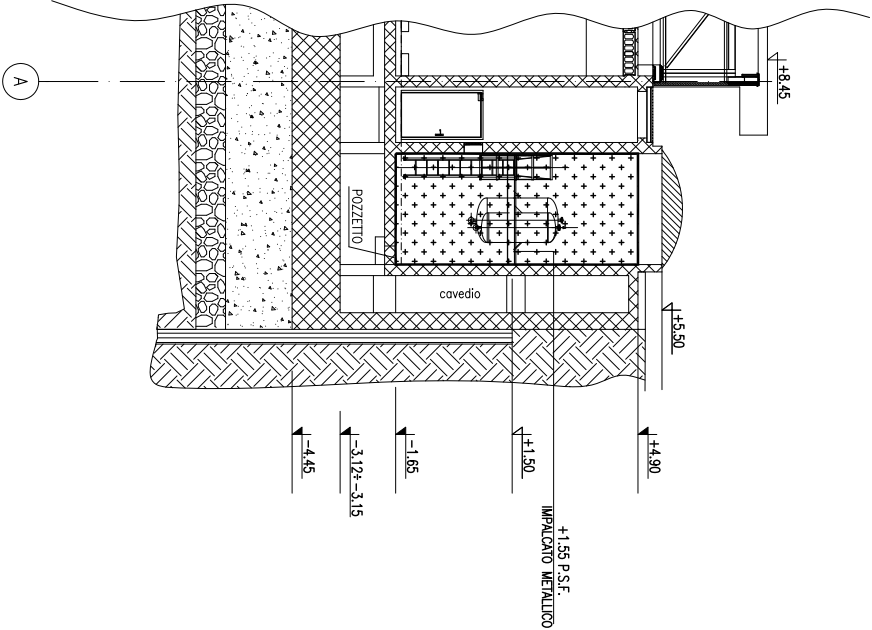
PIANTA CHIAVE



SEZIONE 8-8



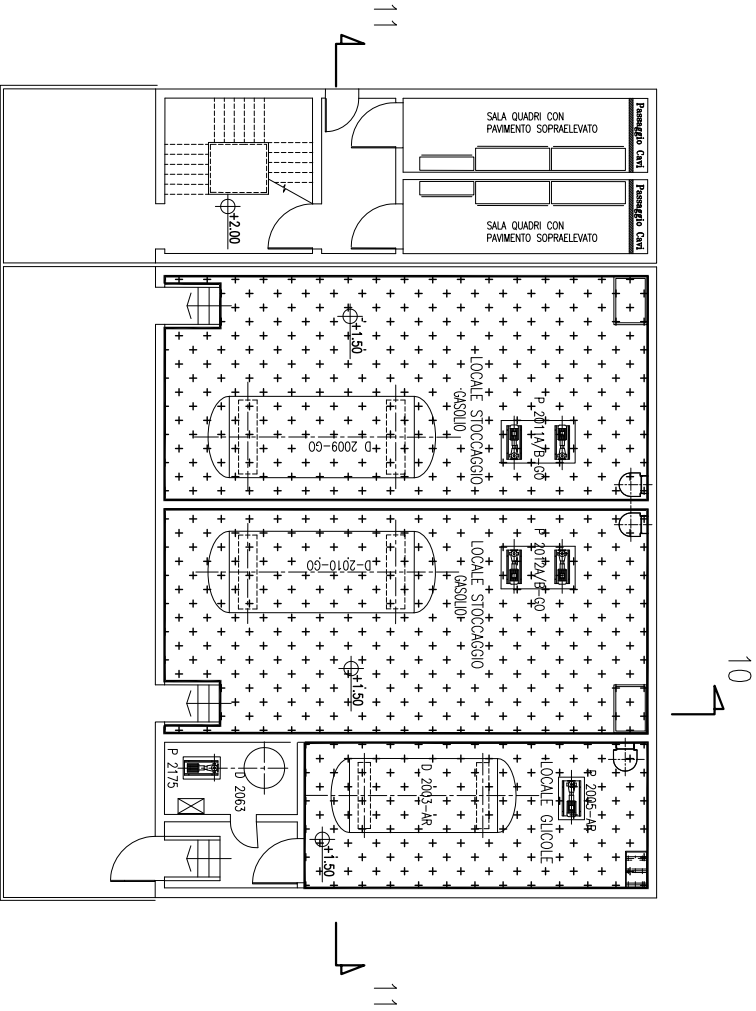
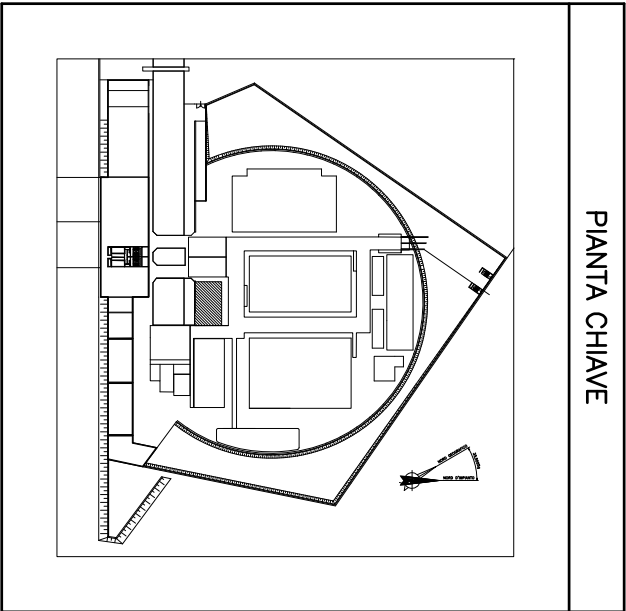
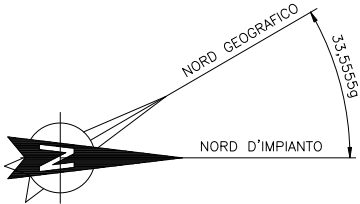
SEZIONE 9-9



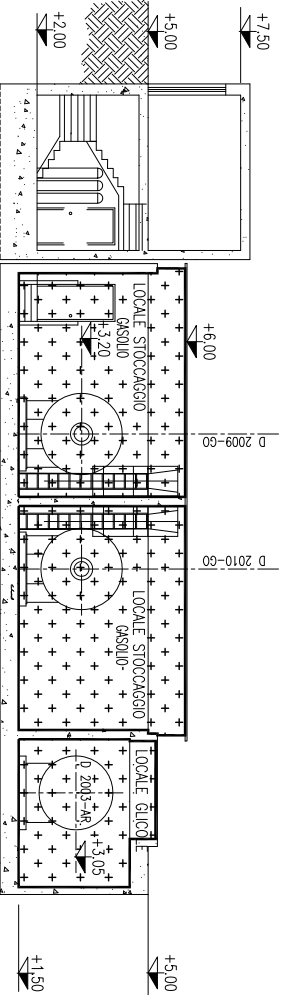
ALLEGATO 6

PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NELL'EDIFICIO STOCCAGGIO
GASOLIO / GLICOLE

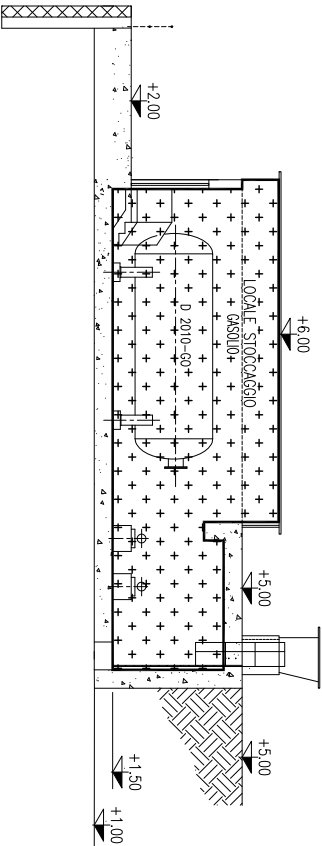
LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O.



SEZIONE 11-11







SEZIONE 10-10

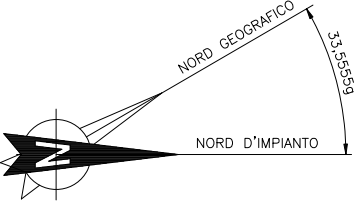


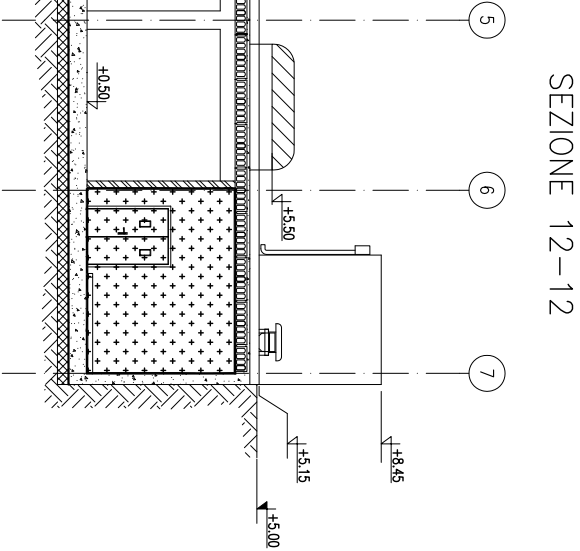
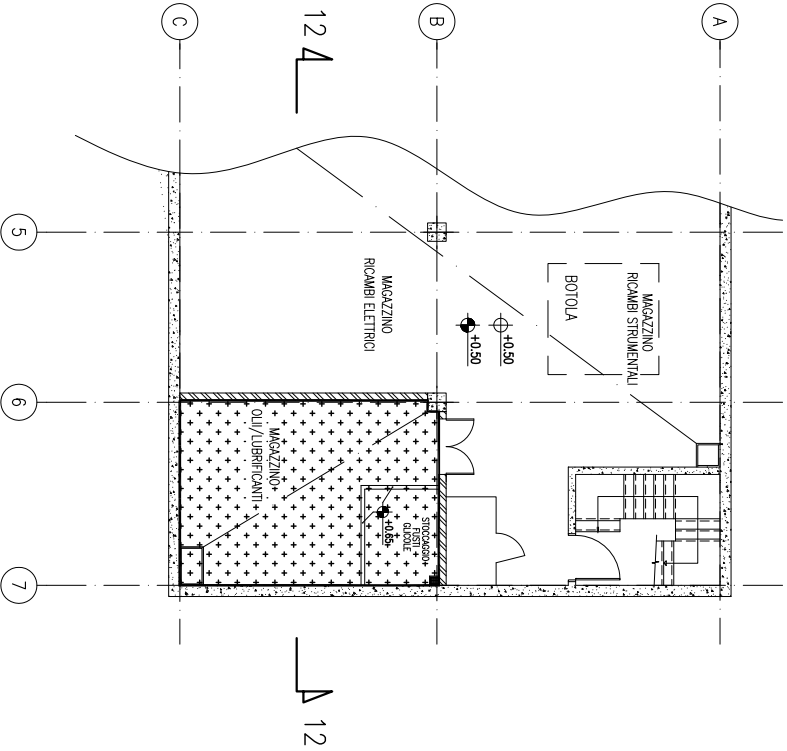
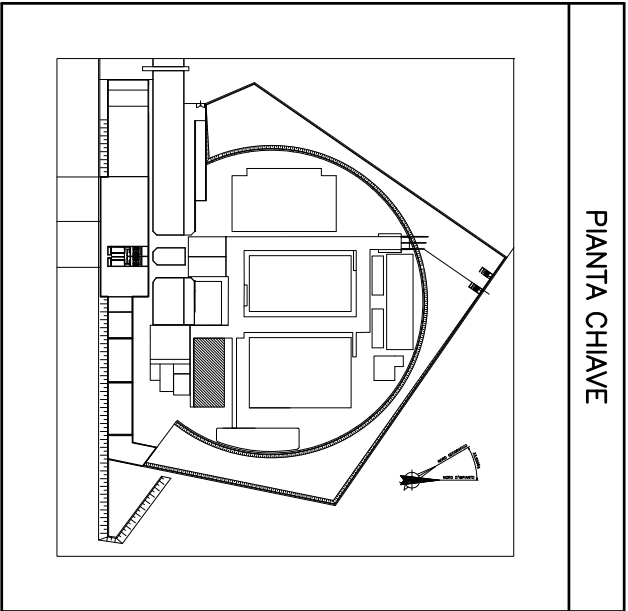
ALLEGATO 7

PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NELL'EDIFICIO MAGAZZINO

LEGENDA

	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O









ALLEGATO 8

PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NELLA GALLERIA DI TREPORTI (TIPICO DI UN CASSONE)

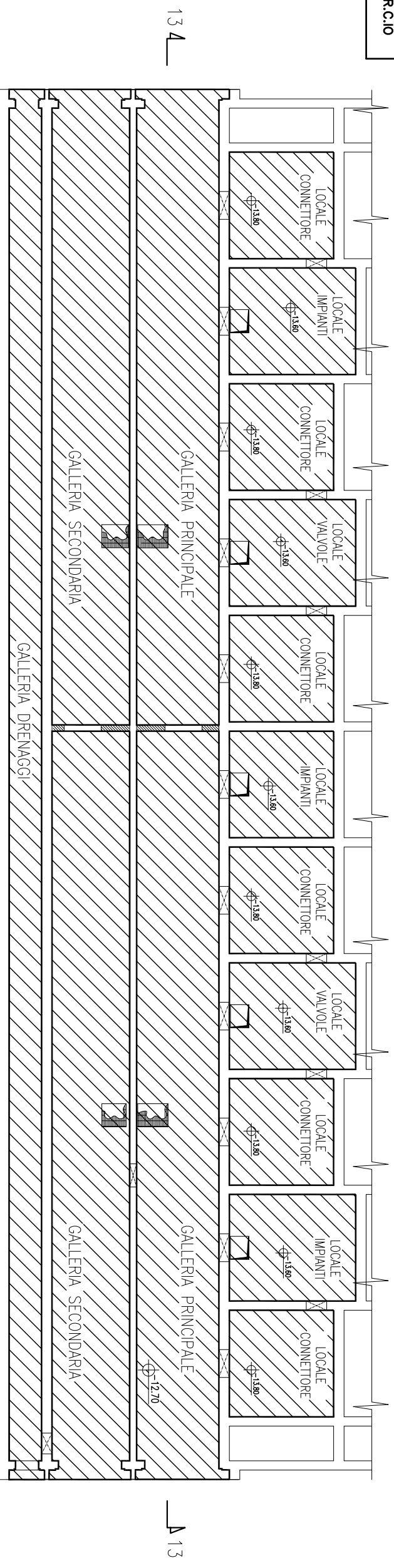
AREA CLASSIFICATA - PLANIMETRIA E SEZIONE
CASSONE TIPICO DI TREPORTI



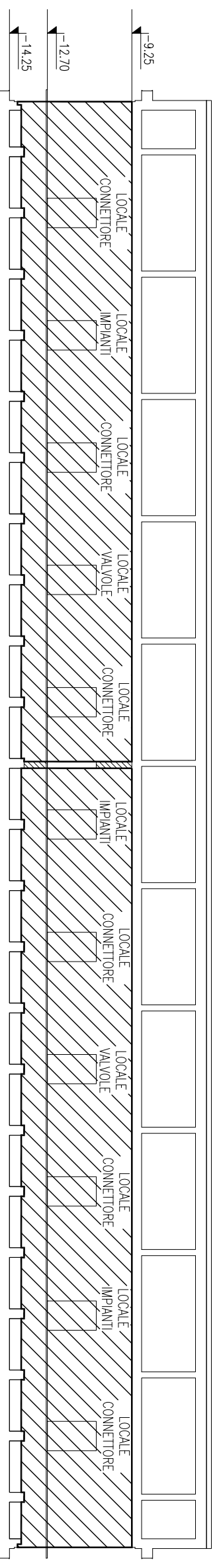
Rev. C1	Data 10/09/10	EI. M/100P-PE-LER-0205-ALLEGATO 8
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 8 - PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE - CASSONE TIPICO TREPORTI

LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA MA.R.C.10

CASSONE TIPICO



SEZIONE 13-13



ALLEGATO 9

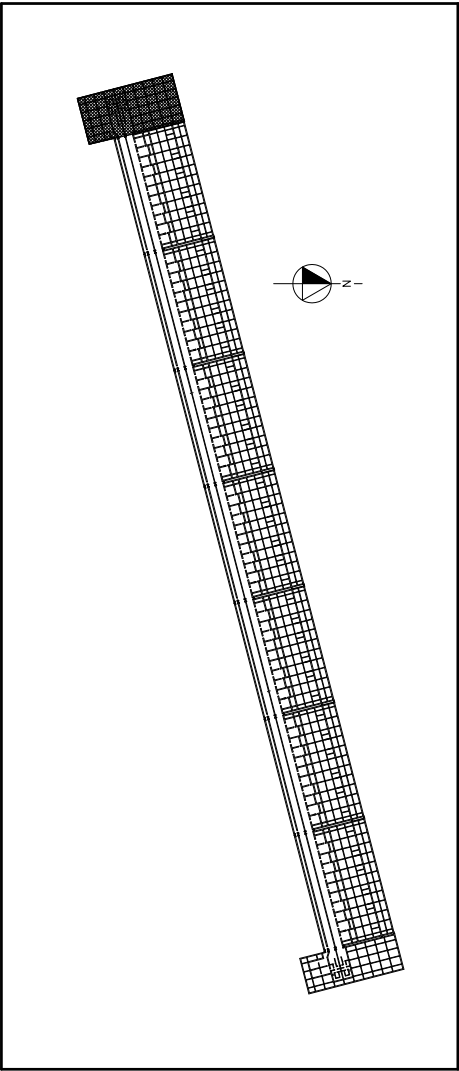
PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE NEI CASSONI DI SPALLA DI
TREPORTI (SPALLA OVEST E SPALLA EST)

AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE
CASSONE DI SPALLA OVEST DI TREPORTI



Rev. C1	Data 10/09/10	El. MW100P-PE-LEP-0205-ALLEGATO 9
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 9 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – CASSONE OVEST TREPORTI

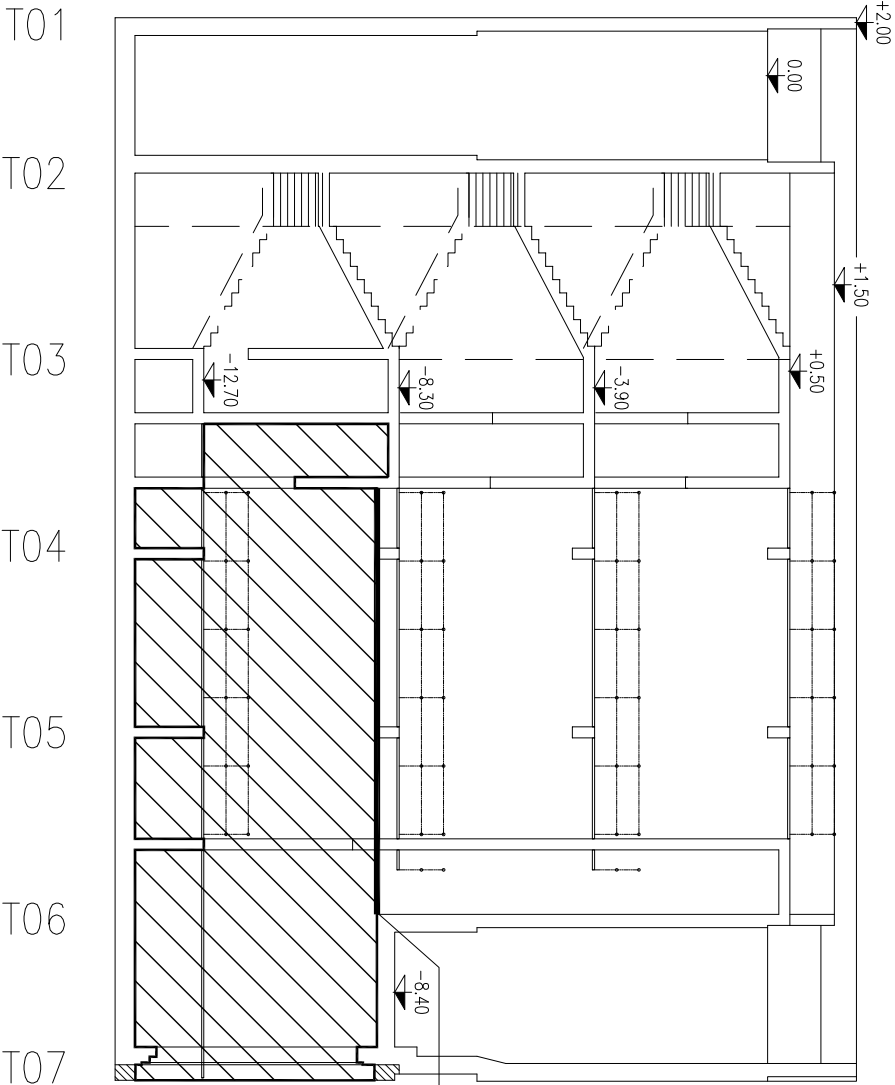
PIANTA CHIAVE



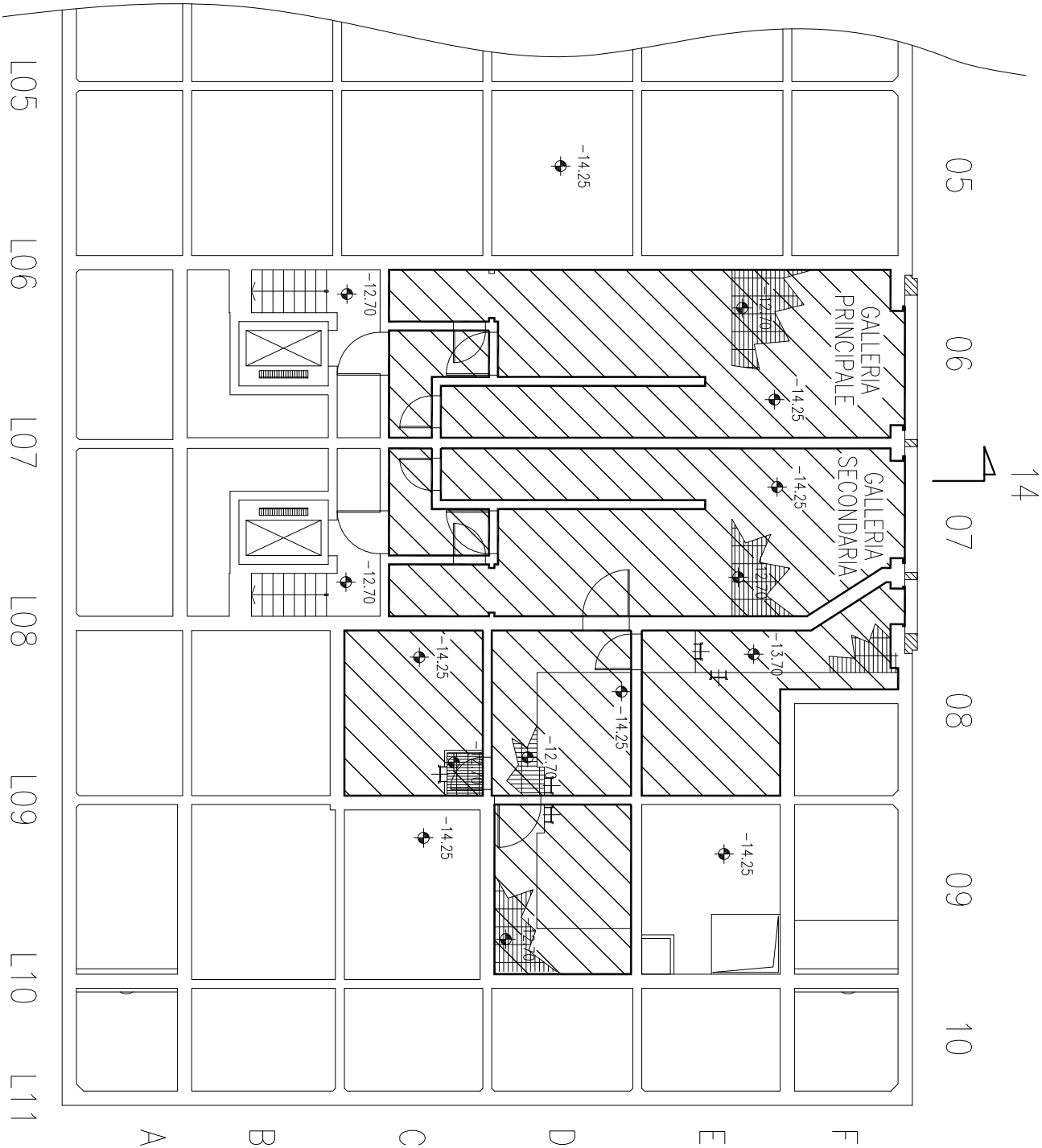
LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.R.C.I.O

SEZIONE 14-14

A B C D E F



COMPARTIMENTAZIONE ORIZZONTALE
DA ESEGUIRE ANCHE NEL POZZO
CALAGGIO MATERIALE

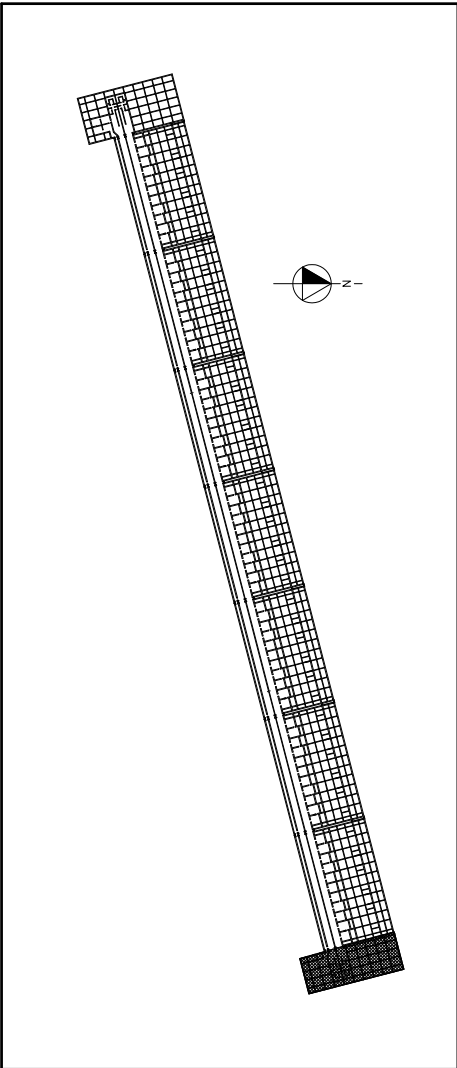


AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE
CASSONE DI SPALLA EST DI TREPORTI



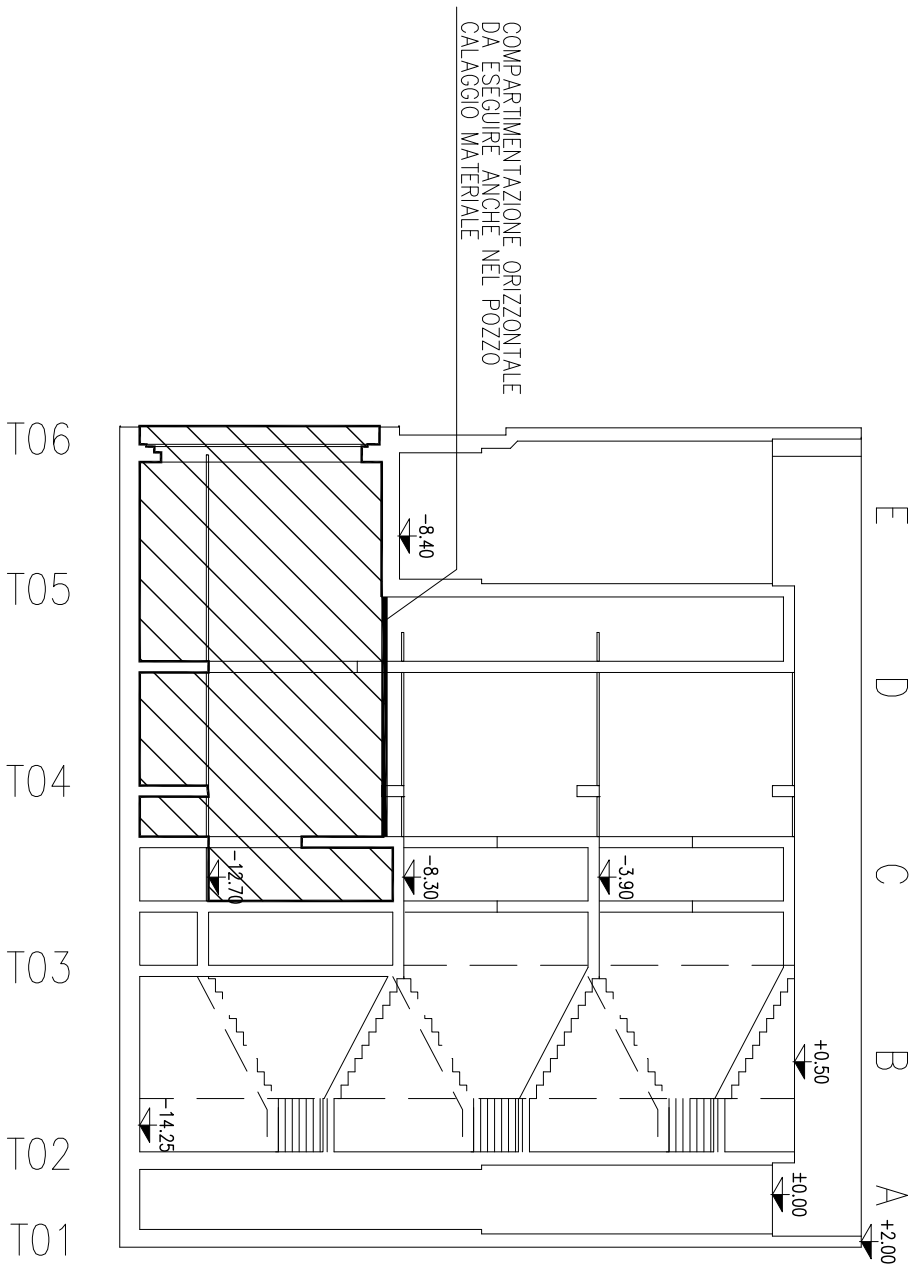
Rev. C1	Data 10/09/10	El. MW100P-PE-LEP-0205-ALLEGATO 9
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 9 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – CASSONE EST TREPORTI

PIANTA CHIAVE



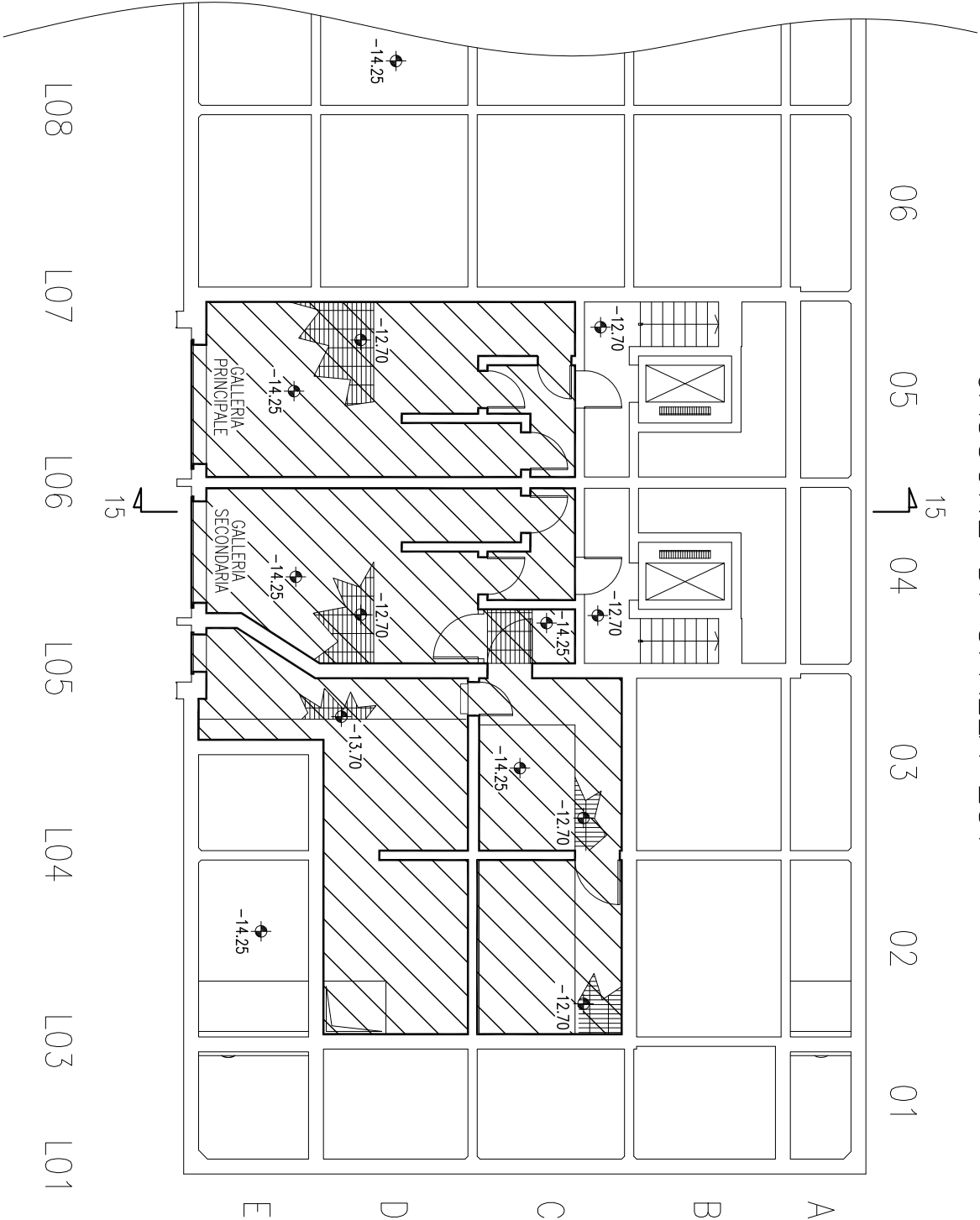
LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.R.C.I.O

SEZIONE 15-15



COMPARTIMENTAZIONE ORIZZONTALE
DA ESEGUIRE ANCHE NEL POZZO
CALAGGIO MATERIALE

CASSONE DI SPALLA EST



ALLEGATO 10

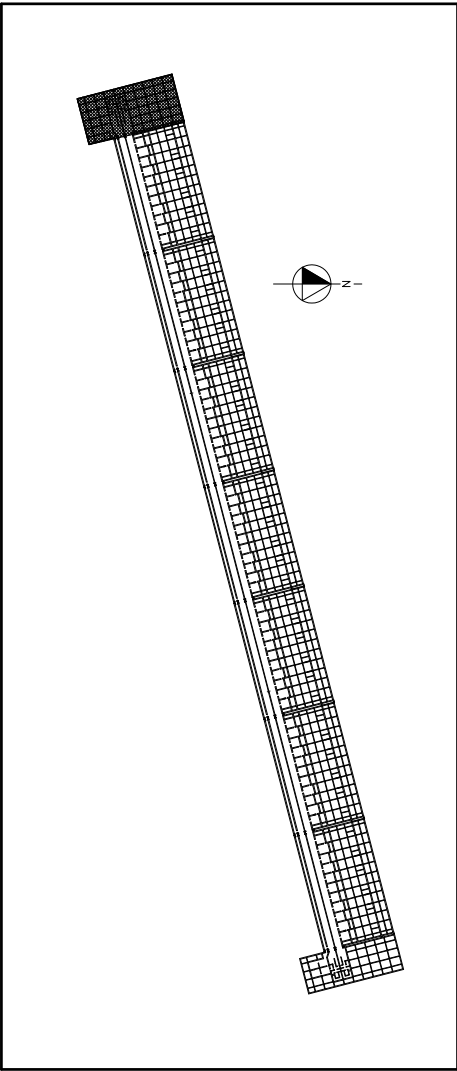
PLANIMETRIA AREE CLASSIFICATE SFIATO DRENAGGI DELLA GALLERIA (EDIFICIO ELE / HVAC SPALLA OVEST ED EDIFICIO ELE / HVAC SPALLA EST)

AREA CLASSIFICATA – PLANIMETRIA E SEZIONE
SFIATO DRENAGGI SPALLA OVEST TREPORTI

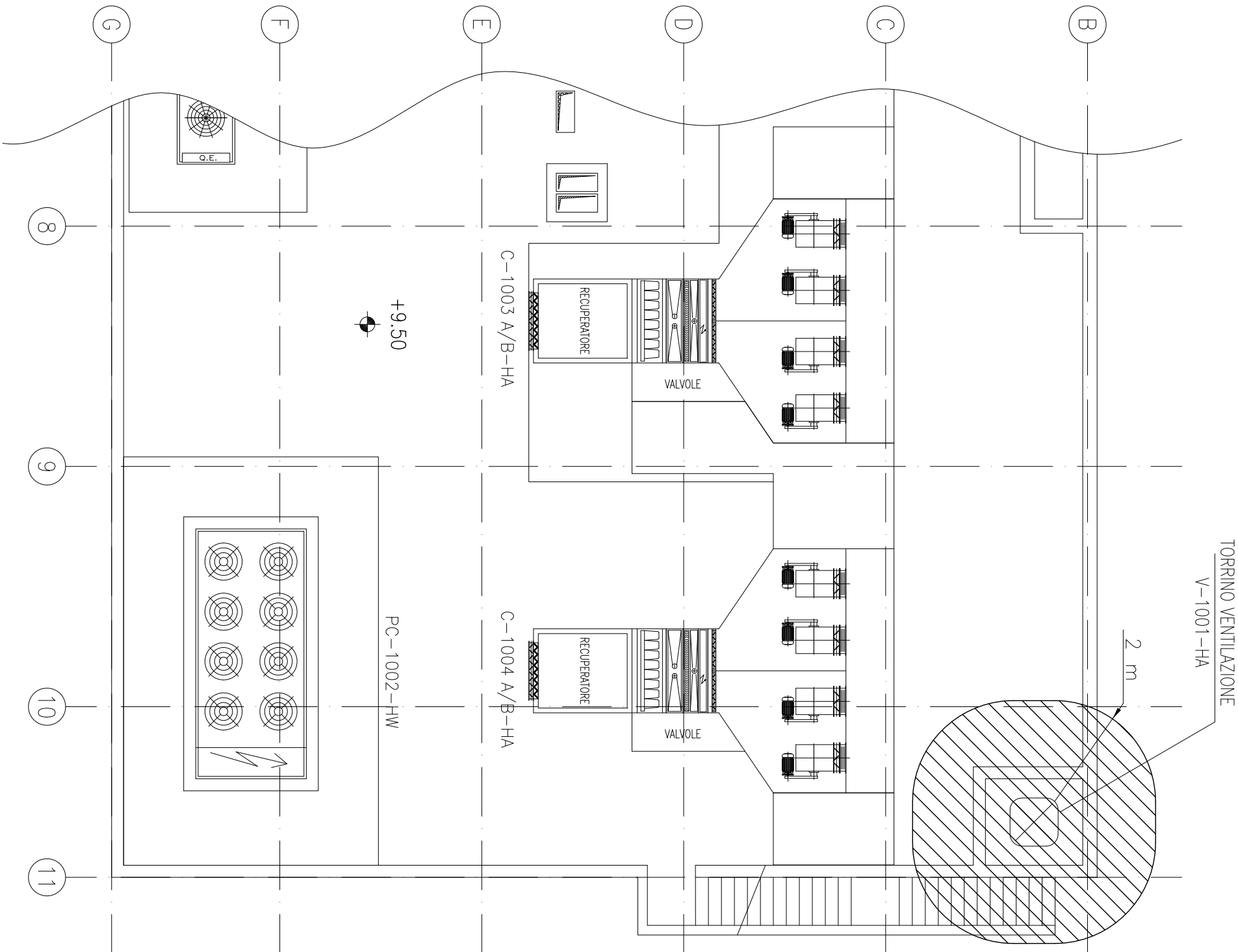


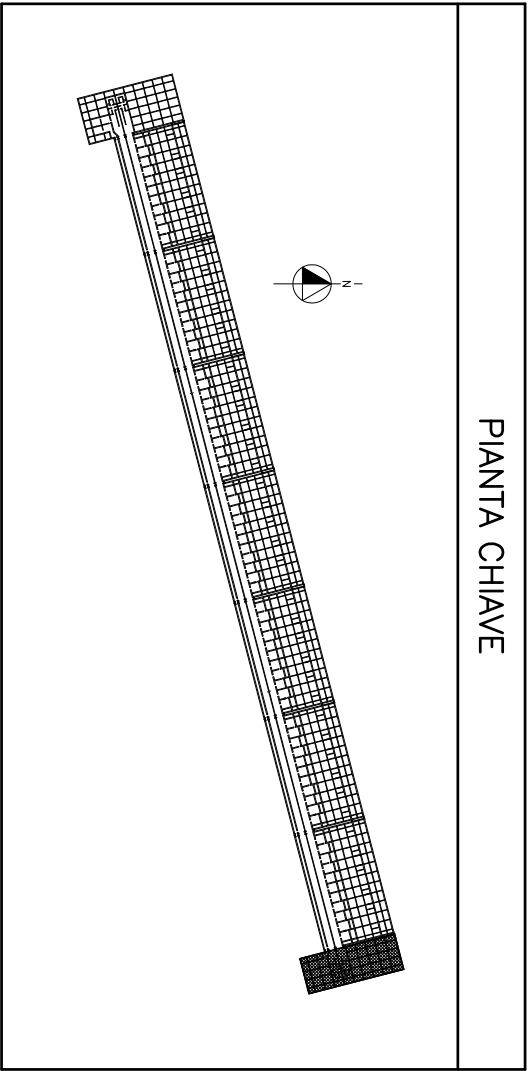
Rev. C1	Data 10/09/10	El. M/100P-PE-LE-0205-ALLEGATO 10
Rev. C0	Data 29/10/08	ALLEGATO 10 – PLANIMETRIA E SEZIONI AREE CLASSIFICATE – SFIATO DRENAGGI SPALLA OVEST





PIANTA CHIAVE

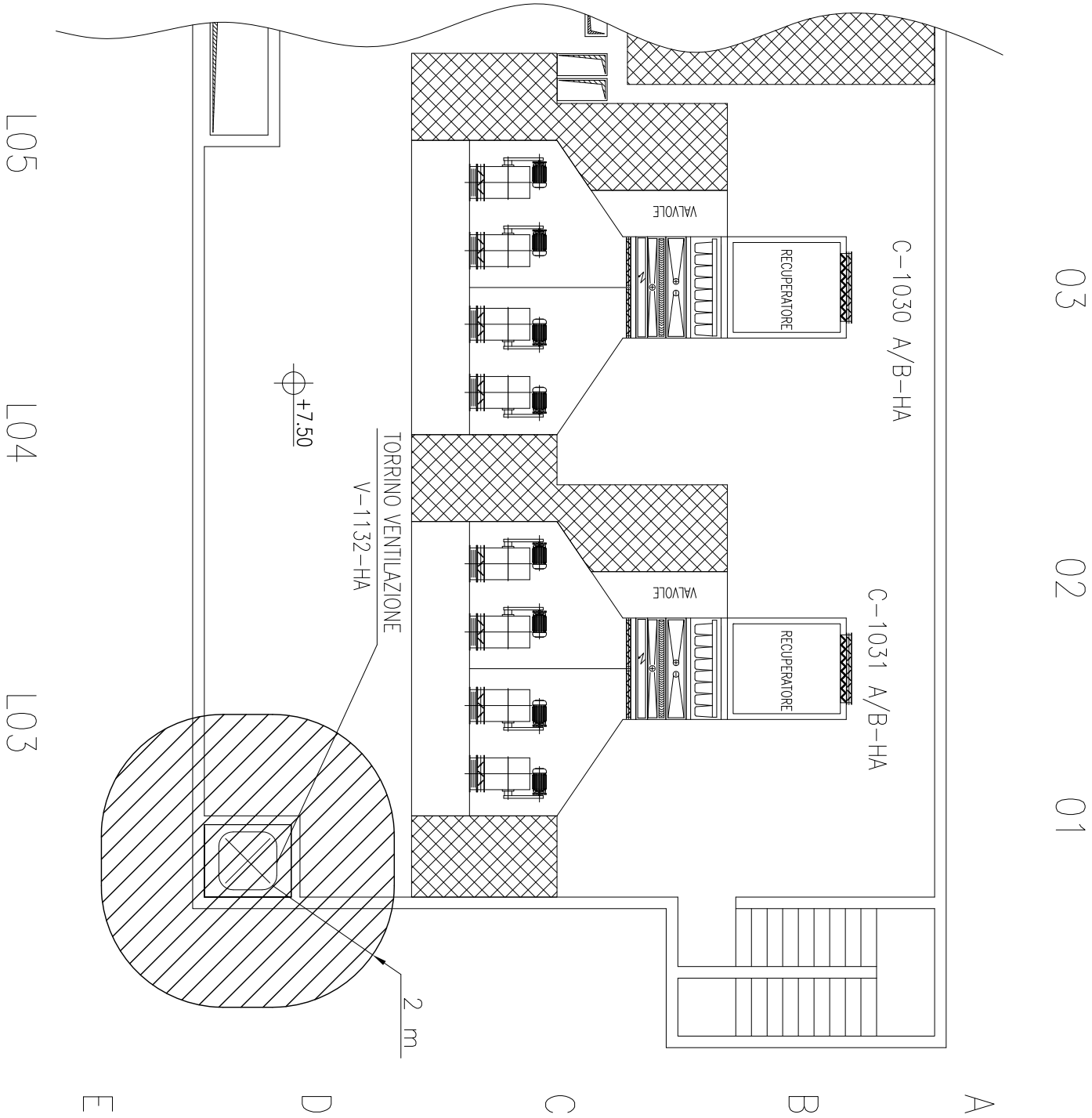


LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA M.A.R.C.I.O






LEGENDA	
	AREA CLASSIFICATA ZONA 0
	AREA CLASSIFICATA ZONA 1
	AREA CLASSIFICATA ZONA 2
	AREA CLASSIFICATA MA.R.C.I.O



C0	07/02/14	Emissione per approvazione	MB	GZ	FP
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI MAGISTRATO ALLE ACQUE					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA LEGGE N.798 DEL 29-11-1984 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991 ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE) ATTO ATTUATIVO REP. N° 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)					
INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA CUP: D51B020000500D1					
PROGETTO ESECUTIVO (estratto ed aggiornamento del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)					
WBS: LN.L1.50 WBE: LN.L1.50.PE.16					
BOCCA DI LIDO IMPIANTI IMPIANTI ELETTRICI RELAZIONE DI CALCOLO CAVI					
ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
M. Busetto		G. Zarotti		F. Pinton	
N. ELABORATO		CODICE FILE		DATA	
MV100P-PE-NER-0203-TH-C0		MV100P-PE-NER-0203-TH-C0.doc		07 febbraio 2014	
CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”					
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE VERIFICATO CONTROLLATO V. Ardone M. Brotto  CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. H. Redi		PROGETTAZIONE GENERALE  Ing. Alberto Scotti PROGETTAZIONE ESECUTIVA  Ing. Fabio Pinton			
OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE					

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA


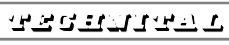


INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PROGETTO ESECUTIVO -

BOCCA DI LIDO: S. NICOLO'- TREPORTI IMPIANTI


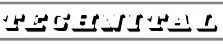


IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE DI CALCOLO CAVI

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

INDICE

1	SCOPO	4
2	NORME E LEGGI	5
3	DATI DI PROGETTO	7
3.1	Condizioni ambientali	7
3.2	Parametri di progetto	7
4	PROCEDURA DI CALCOLO	9
4.1	Programma di calcolo	9
4.2	Parametri da verificare	9
4.3	Resistenza al sovraccarico	10
4.4	Tenuta al corto circuito	10
4.5	Caduta di tensione massima	11
4.6	Protezione dai contatti indiretti	11
5	ALLEGATI	13

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	


1 SCOPO

La presente relazione di calcolo ha lo scopo di fornire le informazioni relative al procedimento impiegato per il dimensionamento dei cavi, nell'ambito degli interventi alla bocca lagunare di Lido S. Nicolò, relativi alla regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia.

I criteri di calcolo descritti nel presente documento si applicano ai cavi appartenenti ai sistemi elettrici di media e bassa tensione, compresa la distribuzione da UPS.

Le utenze dell'impianto saranno alimentate con i seguenti livelli di tensione:


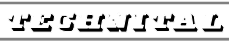


- a) 20000 V;
- b) 6000 V;
- c) 400/230 V.

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

2 NORME E LEGGI

La presente relazione di calcolo è stata sviluppata in accordo alle normative vigenti, in particolare si è fatto riferimento alle seguenti Norme:

- CEI 20-11 Materiali isolanti, di guaina e di rivestimento per cavi di energia di bassa tensione.
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- CEI 20-21 Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente.
- CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici.
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati.
- CEI 20-35 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio.
- CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito.
- CEI 20-37 Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.
- CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV.


   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV
in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni

CEI EN 50522:2011-03 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linea in cavo.

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Condizioni ambientali


Per le condizioni ambientali vedi il documento MV100P-PE-LZR-0002 “Relazione tecnica – Dati di base della progettazione”.

3.2 Parametri di progetto


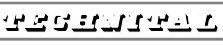


Nello sviluppo del calcolo dei cavi si terrà conto di una serie di limitazioni sia di carattere generale, previste dalle norme, sia caratteristiche del progetto in esame.

Nel dettaglio:

- a) Temperatura di normale funzionamento: temperatura ambiente.
- b) Temperatura massima di funzionamento, per cavi con isolamento in gomma etilenpropilenica:
 - 90°C con corrente di esercizio;
 - 250°C con corrente di corto circuito.
- c) Le linee di alimentazione in MT saranno dimensionate in base alla potenza apparente installata, considerando fattori di utilizzo e contemporaneità unitari.
- d) Le linee di alimentazione dei quadri BT saranno sovradimensionate di almeno il 25% della potenza assorbita, in modo che la linea di alimentazione possa essere in grado di sopportare l'aggiunta di utenze e/o colonne sul quadro.
- e) Le linee di alimentazione delle utenze saranno dimensionate in base alla potenza assorbita, considerando fattore di utilizzo reale riportato in elenco utenze e fattore di contemporaneità unitario.
- f) I cavi di potenza non dovranno essere di sezione inferiore a 2,5 mm².
- g) I cavi di comando non dovranno essere di sezione inferiore a 1,5 mm².
- h) I cavi saranno di tipo unipolare per sezioni uguali o superiori ai 150 mm².

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

- i) Nel caso di motori azionati a frequenza variabile, il collegamento fra variatore di frequenza e utenza sarà realizzato attraverso cavo schermato.
- j) La caduta di tensione sarà fissata considerando le seguenti condizioni:
 - La Cdt massima ammessa tra trasformatori e quadri secondari sarà il 2% del valore nominale del circuito.
 - La Cdt massima ammessa tra quadri secondari e le utenze finali (sia di tipo motore, che apparecchiature e lampade) sarà il 2% del valore nominale del circuito.
- k) Per i circuiti prese luce monofase il dimensionamento del cavo deve essere eseguito considerando una corrente pari al 10% della somma delle correnti nominali delle prese a valle, con un minimo rappresentato dalla corrente nominale di una presa.
- l) Per i circuiti prese forza motrice trifase il dimensionamento del cavo deve essere eseguito considerando una corrente pari al:
 - 10% della somma delle correnti nominali delle prese a valle, con un minimo rappresentato dalla corrente nominale di una presa, se il circuito alimenta solo prese da 16A.
 - 20% della somma delle correnti nominali delle prese a valle, con un minimo rappresentato dalla somma delle correnti nominali di due prese da 32A, se il circuito alimenta prese da 32A e 16A o solo prese da 32A.
- m) Per i circuiti di alimentazione delle porte stagne in galleria, il cavo sarà dimensionato considerando un coefficiente di contemporaneità pari a:
 - 0,2 per le porte di accesso ai locali connettori;
 - 1 per le porte di intercomunicazione tra galleria principale e gallerie secondarie.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

4 PROCEDURA DI CALCOLO

4.1 Programma di calcolo

I cavi saranno dimensionati e verificati utilizzando il programma di calcolo “Ampere” della società Electro Graphics.

I principi che sono alla base dei parametri di calcolo sono descritti nei paragrafi che seguono. Il software utilizza inoltre delle banche dati che vengono utilizzate per il calcolo e sono a loro volta estrapolate dalle norme di riferimento o dai cataloghi delle principali aziende produttrici.


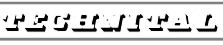


4.2 Parametri da verificare

I cavi saranno dimensionati, e i risultati ottenuti verificati, in modo da garantire la conformità ai seguenti parametri:

- Resistenza al sovraccarico;
- Tenuta al corto circuito;
- Caduta di tensione massima entro i limiti stabiliti;
- Protezione dai contatti indiretti.

Al fine del calcolo del cavo, saranno applicati i seguenti requisiti di dimensionamento:

- a) la verifica termica del cavo sarà effettuata considerando la condizione di posa più gravosa fra quelle che incontra in tutto il suo percorso.
- b) in caso di alimentazione di carichi induttivi o capacitivi, il cavo dovrà essere verificato anche alla corrente d’inserzione.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

4.3 Resistenza al sovraccarico

I cavi saranno protetti da un dispositivo che eviti sovratemperature dannose per il cavo stesso e per le utenze collegate. Affinché si verifichi questa condizione, il cavo ed il dispositivo di protezione saranno scelti in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

a) $I_z \geq I_n \geq I_b$

b) $I_f \leq 1,45 I_z$

Dove:

- I_z è la massima corrente ammissibile nel conduttore nelle condizioni di posa previste (1).
- I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.
- I_b è la corrente di impiego del conduttore.
- I_f è la corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione (2).

- (1) I vari fattori di riduzione della portata nominale (in funzione del tipo di posa, della temperatura di esercizio, della vicinanza di altri circuiti, ecc.) sono definiti per ogni singolo cavo e vengono calcolati dal programma.

Nel complesso, il valore del coefficiente di declassamento della portata risulta essere uguale a:




- 0,65: per cavi posati in tubi interrati;
- 0,72: per cavi posati in passerelle.

- (2) Il valore di I_f viene definito in base alle caratteristiche della protezione selezionata.

4.4 Tenuta al corto circuito

I cavi saranno protetti da un dispositivo che eviti sovratemperature dannose per il cavo stesso e per i dispositivi collegati in caso di corto circuito. Poiché sia soddisfatta questa condizione, il cavo e il dispositivo di protezione saranno scelti in modo che l'energia massima passante nel cavo sia inferiore al valore massimo di energia che il cavo stesso possa sopportare senza subire danni permanenti.

Sarà pertanto verificato che:

  	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

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

Dove:

- $K^2 S^2$ è il valore dell'energia massima ammissibile del cavo. Il valore del coefficiente K dipende sia dal tipo di materiale conduttore che dal tipo di isolante (nel caso specifico, sono presenti ad esempio cavi in rame isolati in gomma G7, K=143); S è la sezione del conduttore in mm².
- $I^2 t$ è il valore massimo di energia passante attraverso il dispositivo di protezione, calcolata in corrispondenza del valore massimo della corrente di cortocircuito sul quadro a cui il cavo è collegato.

4.5 Caduta di tensione massima

Il software di calcolo fornisce il valore di caduta di tensione sui singoli cavi ed il totale cumulato nei passaggi da monte fino a valle. I valori verranno calcolati considerando l'impedenza equivalente del cavo riferita alle condizioni di servizio normale.

4.6 Protezione dai contatti indiretti


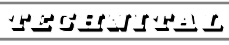


Nel caso di conduttori di discreta lunghezza e con carico di contenuto assorbimento, la ridotta sezione del cavo causa un aumento dell'impedenza dell'anello di guasto a terra tale che la corrente di corto risulta di valore molto basso. Di conseguenza i tempi di intervento delle protezioni potrebbero risultare troppo elevati.

Le norme prevedono in questi casi la verifica di ben precise condizioni di tempi di intervento massimo, in funzione della tensione di guasto e del tipo di sistema.


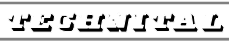


Secondo la norma CEI 64-8, per i sistemi TN i tempi di intervento massimi sono:

- $U_0 \leq 230V_{ca}$ 0,4s
- $U_0 > 400V_{ca}$ 0,2s

Il programma verificherà che la I_{cc} min a fine linea sia in ogni caso di valore superiore a quella di sicuro intervento della protezione e che provochi lo sgancio entro i tempi suddetti. Per la protezione contro i contatti indiretti dei circuiti terminali si potrà adottare la protezione con interruzione automatica del circuito

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 12
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

per mezzo di dispositivi di intervento a corrente differenziale, per cui, in caso di guasto a massa, le protezioni saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto entro 0,2 secondi.

   	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV100P-PE-NER-0203-TH-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	RELAZIONE DI CALCOLO CAVI	

5 ALLEGATI

I risultati di calcolo sono riportati all'interno dell'allegato 1.

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QGB8001A											
2-QSA9501-N	3x(1x300)+1G150	RAME	140	1	30	1	380	0	1,840E+09	1,22	1,57
	PE:						260		6,970E+08		
2-QSA6801A-N	3x95+1G50	RAME	100	1	30	1	181	0	1,846E+08	0,474	1,34
2-QSA8202A-N	3x25+1G16	RAME	150	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,615	2,1
2-QSA8801A-N	3x(1x240)+1G120	RAME	210	1	30	1	335	0	1,178E+09	1,6	2,09
	PE:						230		4,461E+08		
2-QSA5501A-N	3x(1x150)+1G95	RAME	135	1	30	1	260	0	4,601E+08	1,13	1,88
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM7606A-N	3x(1x400)+1G240	RAME	135	1	30	1	430	0	3,272E+09	1,1	1,76
	PE:						335		1,784E+09		
2-QSA8301A-N	3x(1x150)+1G95	RAME	55	1	30	1	260	0	4,601E+08	0,161	0,764
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM7405A-N	3x(1x300)+1G150	RAME	55	1	30	1	380	0	1,840E+09	0,395	0,623
	PE:						260		6,970E+08		
2-QSA8003A-N	3x(3x500)+1G500	RAME	300	1	30	1	1500	0	4,601E+10	1,13	2,3
	PE:						500		7,744E+09		
2-QMM9002A-N	3x50+1G25	RAME	300	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,18	4,52
	3x(3x500)+2G500	RAME	300	1	30	1	1500	0	4,601E+10	1,97	3,02
2-QMM7102A-N	PE:						1000		3,098E+10		
	3x(1x300)+1G150	RAME	30	1	30	1	380	0	1,840E+09	0,509	0,514
2-QMM7501A-N	PE:						260		6,970E+08		
	3x120+1G70	RAME	30	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,213	0,529
2-QLP8001A-N	3x120+1G70	RAME	30	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,11	0,527
2-QLP8001B-P	3x(1x240)+1G120	RAME	130	1	30	1	335	0	1,178E+09	0	0
	PE:						230		4,461E+08		
2-QMM7501A-P	4G16	RAME	30	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,631	1,01
2-QMM7501B-P	3x35+1G25	RAME	135	1	30	1	100	0	2,505E+07	0	0
2-QMM9002A-P	3x(1x150)+1G95	RAME	300	1	30	1	260		4,601E+08	1,28	2,89
	Neutro:						0		4,601E+08		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM9002B-P	3x(1x150)+1G95	RAME	300	1	30	1	260		4,601E+08	0	0
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM8002A-P	3x120+1G70	RAME	300	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,652	2,38
2-QMM8002B-P	3x120+1G70	RAME	300	1	30	1	209	0	2,945E+08	0	0
2-QSA8301A-P	3x(1x185)+1G95	RAME	55	1	30	1	290	0	6,999E+08	0,504	0,725
	PE:						200		2,796E+08		
2-QSA8301B-P	3x(1x185)+1G95	RAME	60	1	30	1	290	0	6,999E+08	0	0
	PE:						200		2,796E+08		
2-QSA5501A-P	3x(1x150)+1G95	RAME	135	1	30	1	260		4,601E+08	1,3	2,08
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QSA5501B-P	3x(1x185)+1G95	RAME	200	1	30	1	290		6,999E+08	0	0
	Neutro:						0		6,999E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QSA8801A-P	3x(3x500)+2G500	RAME	210	1	30	1	1500	0	4,601E+10	1,3	2,03
	PE:						1000		3,098E+10		
2-QSA8801B-P	3x(3x500)+2G500	RAME	210	1	30	1	1500	0	4,601E+10	0	0
	PE:						1000		3,098E+10		
2-QSA8202A-P	3x25+1G16	RAME	150	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,182	0,848
2-QSA8202B-P	3x25+1G16	RAME	150	1	30	1	82	0	1,278E+07	0	0
2-QSA6801A-P	3x(2x240)+1G240	RAME	100	1	30	1	670	0	4,711E+09	0,99	1,25
	PE:						335		1,784E+09		
2-QSA6801B-P	3x(2x240)+1G240	RAME	100	1	30	1	670	0	4,711E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		
2-UPS8001A-P	3x70+1G35	RAME	25	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,229	0,473
2-UPS8001B-P	3x120+1G70	RAME	140	1	30	1	209	0	2,945E+08	0	0
2-UPS8002A-P	3x(2x240)+1G240	RAME	180	1	30	1	670	0	4,711E+09	1,18	2,01
	PE:						335		1,784E+09		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-UPS8002B-P	3x(2x240)+1G240	RAME	180	1	30	1	670	0	4,711E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		
2-QMM7102A-P	3x(3x400)+2G400	RAME	300	1	30	1	1290	0	2,945E+10	1,63	2,5
	PE:						860		1,982E+10		
2-QMM7102B-P	3x(3x400)+2G400	RAME	300	1	30	1	1290	0	2,945E+10	0	0
	PE:						860		1,982E+10		

+2-QSA8202A -N-

POMPA P 2005 AR	4G2.5	RAME	80	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,78	4,78
Q AL CON P2021A/B-DR	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,18	3,07
HVAC SS-2069-A-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,56	1,73

+2-QSA8801A -N-

POMPA P 2006A-FC	3x50+1G25	RAME	30	1	30	1	120	0	5,112E+07	2	2,59
POMPA P 2019A-FC	4G4	RAME	35	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,06	2,87
POMPA P 2090A-AD	4G4	RAME	40	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,87	2,43
FM 2-QFM8801A	4G6	RAME	40	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,56	3,21
SISTEMA SS-2051-HA	3G6	RAME	45	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,32	2,33
SISTEMA SS-2052-HA	3G6	RAME	40	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,07	2,07
SISTEMA SS-2053-HA	3G6	RAME	35	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,81	1,81
SISTEMA SS-2054-HA	3G10	RAME	60	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,81	1,8
SISTEMA SS-2062-HA	3G6	RAME	35	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,81	1,81
SISTEMA SS-2063-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,32	2,32
SISTEMA SS-2064-HA	3G4	RAME	25	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,94	1,93

+2-QMM7606A

UTA 07	4G16	RAME	45	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,33	3,24
VENTILAZ V 2061-HW	4G4	RAME	50	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,95	3,12
UTA 08	4G6	RAME	45	1	30	1	36	0	7,362E+05	1,92	3,33
POMPA PC 2022-HW	3x35+1G25	RAME	90	1	30	1	100	0	2,505E+07	2,35	3,56
POMPA P 2222A-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,82	3,3
POMPA P 2222B-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,82	3,3
CLIMATIZ C 2027-HA	4G4	RAME	15	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,64	2,54

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
CLIMATIZ PC 2023-HW	4G16	RAME	90	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,08	3,27
POMPA P 2223A-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,43	2,13
POMPA P 2223B-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,43	2,13
POMPA PC 2024-HW	4G6	RAME	70	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,79	3,71
POMPA P 2224A-HW	4G2.5	RAME	20	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,22	1,89
POMPA P 2224B-HW	4G2.5	RAME	20	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,22	1,89

+2-QMM7405A

UTA21	4G16	RAME	50	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,66	2,27
UTA 31	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,935	1,29
VENTILAZ V 2111-HA	4G4	RAME	35	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,19	1,58
POMPA PC 2051-HW	4G25	RAME	70	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,65	2,14
POMPA PC 2052-HW	4G10	RAME	70	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,48	2,05
POMPA P 2251A-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,884	1,23
POMPA P 2251B-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,884	1,23
CLIMATIZ C 2038-HA	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,935	1,29
CLIMATIZ C 2039-HA	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,07	2,13
POMPA P 2252A-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,623	0,873
POMPA P 2252B-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,623	0,873

+2-QSA8003A

ASCENSORE A 2004 A	4G10	RAME	60	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,97	3,99
MONOROTAIA CA 2004 A	4G10	RAME	60	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,06	3,95
2-QCP3065 ACQUE NERE	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,61	3,12
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
FM 2-QFM8002A31-34	5G16	RAME	115	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,12	1,25
FM 2-QFM8002A41-43	5G25	RAME	150	1	30	1	82	82	1,278E+07	0,962	1,07
AL 2-QSA8003C1A	3x(1x70)+1x35+1G35	RAME	150	1	30	1	170		1,002E+08	1,51	1,86
	Neutro:						112		2,505E+07		
	PE:						112		3,795E+07		
	3x(1x95)+1x50+1G50	RAME	210	1	30	1	200		1,846E+08	1,67	2,07
AL 2-QSA8003C2A	Neutro:						137		5,112E+07		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
	PE:						137		7,744E+07		
AL 2-QSA8003C3A	3x(1x120)+1x70+1G70	RAME	270	1	30	1	230		2,945E+08	1,74	2,17
	Neutro:						170		1,002E+08		
	PE:						170		1,518E+08		
AL 2-QSA8003C4A	3x(1x150)+1x95+1G95	RAME	330	1	30	1	260		4,601E+08	1,78	2,24
	Neutro:						200		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QSA8005	3x(1x95)+1x50+1G50	RAME	85	1	30	1	200		1,846E+08	0,282	0,991
	Neutro:						137		5,112E+07		
	PE:						137		7,744E+07		

+2-QMM9002A -N-

POMPA P-2023-DR	4G4	RAME	100	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,77
POMPA P-2091A-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,63	5,07
AL 2-QMM9002C1A	3x35+1G16	RAME	150	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,56	5,79
AL 2-QMM9002C2A	3x50+1G25	RAME	210	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,55	5,79
AL 2-QMM9002C3A	3x70+1G35	RAME	270	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,54	5,71
AL 2-QMM9002C4A	3x70+1G35	RAME	330	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,61	5,98

+2-QMM7102A -N-

POMPA PC-2003	3x70+1G35	RAME	110	1	30	1	151	0	1,002E+08	3,13	4,47
POMPA PC-2005	3x95+1G50	RAME	105	1	30	1	181	0	1,846E+08	3,4	4,77
POMPA C-2007	4G10	RAME	60	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,82	4,58
POMPA C-2006	4G16	RAME	35	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,58	3,93
POMPA C-2008	4G16	RAME	40	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,91	4,34
POMPA PC-2001	3x(1x400)+1G240	RAME	125	1	30	1	430	0	3,272E+09	3,73	5,06
	PE:						335		1,784E+09		
VENTILAZ V2012-HA	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,33	0,911
VENTILAZ V2014-HA	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,33	0,911
FC-2704/05/06	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,586	1,39
FC-2701/02/03/07	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,772	1,39
FC-2708/09/10/11/12	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,14	1,66

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K'S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+ 2-QLP8001A -N-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QLP8002A-N	5G6	RAME	20	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,386	0,516
2-QLP8003A-N	5G16	RAME	25	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,669	0,751
2-QLP8006A-N	3x50+1x25+1G25	RAME	200	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,685	3,08
2-QLP8301A-N	5G10	RAME	80	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,934	1,2
2-QLP5501A-N	5G6	RAME	85	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,64	1,72
2-QLP8801A-N	5G25	RAME	280	1	30	1	82	82	1,278E+07	2,49	4,91
2-QLP8202A-N	5G16	RAME	100	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,453	0,6
2-QLP6801A-N	5G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,956	1,45
+2-QMM7501A -P-											
VENTILAZ V2083-HA	4G4	RAME	55	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	2,51
VENTILAZ V2071A-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,79	2,29
VENTILAZ V2071B-HA	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,64	2,12
VENTILAZ V2084-HA	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,4	1,86
VENTILAZ V2085-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,79	2,29
VENTILAZ V2073-HA	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,56	2,04
VENTILAZ V2074-HA	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,48	1,95
VENTILAZ V2076-HA	4G2.5	RAME	80	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,872	1,36
VENTILAZ V2075-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,793	1,36
+2-QMM9002A -P-											
POMPA P-2007A-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,56	5,21
POMPA P-2008A-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,56	5,21
+2-QSA5501A -P-											
ALI COMPR 2-QMM5501A	4G10	RAME	25	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,18	3,1
ALI COMPR 2-QMM5502A	4G10	RAME	25	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,18	3,1
ALI COMPR 2-QMM5503A	4G10	RAME	25	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,18	3,1
VALV MOT 2-HV 5511	4G2.5	RAME	30	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,76	2,56
VALV MOT 2-HV 5522	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,84	2,64

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QSA8801A -P-											
POMPA K 2005A-AS	3x70+1G35	RAME	35	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,83	2,71
POMPA P 2015A-AI	4G2.5	RAME	25	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,82	2,72
POMPA P 2016A-AI	3x95+1G50	RAME	30	1	30	1	181	0	1,846E+08	1,72	2,55
POMPA P 2018A-AI	4G4	RAME	30	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,66	2,92
POMPA P 2112A-AI	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,76	2,58
UNITA' P 2110-H	3x(1x240)+1G120	RAME	40	1	30	1	581	0	1,178E+09	2,08	2,85
	PE:						379		4,461E+08		
VENTILAZ V 2141	3G4	RAME	40	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	1,93
+2-QSA8202A -P-											
POMPA P 2011A-GO	4G2.5	RAME	55	3	30	0,7	15,4	0	1,278E+05	0,624	1,41
POMPA P 2012A-GO	4G2.5	RAME	60	3	30	0,7	15,4	0	1,278E+05	0,664	1,46
+2-QMM7102A -P-											
CONDIZ C 2001 A/B	3x(1x150)+1G95	RAME	120	1	30	1	260		4,601E+08	3,54	4,67
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
CONDIZ C 2002 A/B	3x(1x150)+1G95	RAME	110	1	30	1	260		4,601E+08	3,38	4,49
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
+2-QMM9003A -P-											
POMPA P-2009A-DR	3x35+1G25	RAME	80	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,08	1,33
POMPA P-2010A-DR	3x35+1G25	RAME	80	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,08	1,33
+2-QLP8007A -P-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
AL 2-QLP8007C7A	3x50+1x25+1G25	RAME	120	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,197	0,749
AL 2-QLP8007C6A	3x50+1x25+1G25	RAME	190	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,322	1,22
AL 2-QLP8007C5A	3x50+1x25+1G25	RAME	260	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,441	1,67
CIRCUITO LUCE P01	5G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,457	1,4
CIRCUITO LUCE P02	5G2.5	RAME	5	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,038	0,116
CIRCUITO LUCE P03	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,05	4,09
CIRCUITO LUCE P04	3G2.5	RAME	85	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,976	10,6

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
CIRCUITO LUCE P05	5G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,447	2,1
GALLERIA PRINC. P01A	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,124	1,87
FILI PILOTA R-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
FILI PILOTA S-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
FILI PILOTA T-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
RICARICA BATT. UPS	3G6	RAME	10	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,027	0,645
PROTEZ. UPS	3G25	RAME	10	1	30	1	82	82	1,278E+07	0,159	0,392
DISP. COMMUT/ SUPERV	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,196	5,06
AL 2-QLP8007C7A-S	3G10	RAME	120	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,624	1,75
AL 2-QLP8007C6A-S	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,36	2,54
AL 2-QLP8007C5A-S	3G16	RAME	260	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,21	2,27
LUCI ESODO S.A. S01	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,628	5,99
LUCI ESODO S04	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	4,74
LUCI ESODO S.A. S05	3G2.5	RAME	150	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,997	7,4
LUCI ESODO S06	3G6	RAME	150	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,3
LUCI ESODO S.A. S07	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,438	5,06
LUCI ESODO S08	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,368	2,33
S02	3G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,715	3,87
S03	3G1.5	RAME	120	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,605	9,73

+2-QMM7204A -P-

CONDIZ C2025A/B-HA	3x(1x150)+1G95	RAME	55	1	30	1	260		4,601E+08	1,22	1,34
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
CONDIZ C2026A/B-HA	3x(1x150)+1G95	RAME	60	1	30	1	260		4,601E+08	1,3	1,43
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		

+2-QSA8202B -N-

POMPA P 2028A/B-DR	4G2.5	RAME	70	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,44	2,42
FM 2-QFM8202B	4G6	RAME	45	1	30	1	36	0	7,362E+05	1,92	2,63
HVAC SS-2069-B-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,56	1,73

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
HVAC SS-2070-HA	3G10	RAME	60	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,82	2,03
+2-QSA5501B -N-											
Q ALI E CON P2086A/B	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,52	2,55
MONTACAR A2001B	3x50+1G25	RAME	55	1	30	1	120	0	5,112E+07	2,13	3,03
FM 2-QFM5501B	4G16	RAME	85	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,9	2,76
+2-QSA8301B -N-											
POMPA P 2026A-GO	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,866	1,12
POMPA P 2026B-GO	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,866	1,12
POMPA P 2101B-OL	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	1,34
SCALDIGLIA RE2033-OL	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,17	2,64
SCALDIGLIA RE2034-OL	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,33	2,82
Q ALI CONT 2-QCP2172	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,34	1,74
Q ALI CONT 2-QCP2084	4G2.5	RAME	20	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,758	1
MONTACARICHI A2002B	3x50+1G25	RAME	45	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,36	1,7
FM 2-QFM8301B	4G16	RAME	85	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,12	2,54
+2-QMM7405B											
UTA22	4G16	RAME	50	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,66	2,27
UTA 30	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,935	1,29
VENTILAZ V 2114-HA	4G4	RAME	35	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,19	1,58
POMPA PC 2053-HW	4G25	RAME	70	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,65	2,14
POMPA PC 2054-HW	4G10	RAME	70	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,48	2,05
POMPA P 2253A-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,884	1,23
POMPA P 2253B-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,884	1,23
CLIMATIZ C 2040-HA	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,935	1,29
CLIMATIZ C 2041-HA	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,07	2,13
POMPA P 2254A-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,623	0,873
POMPA P 2254B-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,623	0,873
+2-QMM9002B -N-											
POMPA P-2024-DR	4G4	RAME	80	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,41	4,76
POMPA P-2091B-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,46	4,31

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
AL 2-QMM9002C1B	3x35+1G16	RAME	150	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,38	5,04
AL 2-QMM9002C2B	3x50+1G25	RAME	210	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,39	5,04
AL 2-QMM9002C3B	3x70+1G35	RAME	270	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,36	4,96
AL 2-QMM9002C4B	3x70+1G35	RAME	330	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,45	5,22

+2-QMM7102B -N-

POMPA PC-2007	3x95+1G50	RAME	85	1	30	1	181	0	1,846E+08	2,86	3,46
POMPA C-2005	3x35+1G25	RAME	60	1	30	1	100	0	2,505E+07	2,8	3,54
POMPA C-2010	4G16	RAME	55	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,79	3,48
POMPA C-2011	4G25	RAME	55	1	30	1	82	0	1,278E+07	2,7	3,36
POMPA C-2009	4G10	RAME	60	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,72	3,6
POMPA V-2001	4G2.5	RAME	70	1	30	1	22	0	1,278E+05	3,17	3,98
POMPA PC-2002	3x(1x300)+1G150	RAME	100	1	30	1	380	0	1,840E+09	3,27	3,67
	PE:						260		6,970E+08		
VENTILAZ V2013-HA	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,2	6,85
VENTILAZ V2015-HA	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,38	7,42

+2-QMM7501B -N-

QUADRO UTA06	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,78	2,12
POMPA PC 2030-HW	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,85	2,12
POMPA P2230A-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,845	0,993
POMPA P 2230B-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,845	0,993
QUADRO UTA34	4G25	RAME	85	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,71	2,33
QUADRO UTA35	4G25	RAME	90	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,78	2,44
POMPA PC 2031-HW	3x35+1G16	RAME	50	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,16	1,48
POMPA P 2231A-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,933	1,09
POMPA P 2231B-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,933	1,09
MONTACARICHI A2007B	3x50+1G25	RAME	85	1	30	1	120	0	5,112E+07	2	2,26
FM 2-QFM6801B	4G10	RAME	85	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,63	2,03

+2-QMM7501B -P-

VENTILAZ V2086-HA	4G4	RAME	55	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	2,31
VENTILAZ V2077A-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,79	2,09

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VENTILAZ V2077B-HA	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,64	1,92
VENTILAZ V2087-HA	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,4	1,66
VENTILAZ V2088-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,79	2,09
VENTILAZ V2079-HA	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,56	1,83
VENTILAZ V2080-HA	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,48	1,75
VENTILAZ V2082-HA	4G2.5	RAME	80	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,872	1,16
VENTILAZ V2081-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,793	1,16
+2-QMM9002B -P-											
POMPA P-2007B-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,34	4,72
POMPA P-2008B-DR	4G16	RAME	80	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,34	4,72
+2-QSA8301B -P-											
DISTR BT 2-QMM8301B	4G25	RAME	20	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,03	1,33
DISTR BT 2-QMM8302B	4G25	RAME	20	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,03	1,33
+2-QSA5501B -P-											
ALI COMPR 2-QMM5501B	4G10	RAME	25	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,18	2,89
ALI COMPR 2-QMM5502B	4G10	RAME	20	1	30	1	49	0	2,045E+06	2	2,69
ALI COMPR 2-QMM5503B	4G10	RAME	20	1	30	1	49	0	2,045E+06	2	2,69
VALV MOT 2-HV 5512	4G2.5	RAME	30	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,76	2,36
VALV MOT 2-HV 5521	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,84	2,44
+2-QSA8801B -P-											
POMPA K 2005B-AS	3x70+1G35	RAME	35	1	30	1	151	0	1,002E+08	2,2	2,77
POMPA P 2015B-AI	4G2.5	RAME	25	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,2	2,78
POMPA P 2016B-AI	3x95+1G50	RAME	30	1	30	1	181	0	1,846E+08	2,09	2,6
POMPA P 2018B-AI	4G4	RAME	30	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,03	2,98
POMPA P 2112B-AI	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,13	2,64
ESSICCATORE T 2000-AH	4G2.5	RAME	25	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,25	3,14
UNITA' P 2111-H	3x(1x240)+1G120	RAME	40	1	30	1	581	0	1,178E+09	2,45	2,97
	PE:						379		4,461E+08		
VENTILAZ V 2142	3G6	RAME	40	1	30	1	36	36	7,362E+05	3,58	6,6

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QSA8202B -P-											
POMPA P 2011B-GO	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,609	1,12
POMPA P 2012B-GO	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,649	1,17
+2-QMM7102B -P-											
CONDIZ C 2003 A/B	3x120+1G70	RAME	100	1	30	1	209	0	2,945E+08	3,16	3,89
CONDIZ C 2004 A/B	3x120+1G70	RAME	95	1	30	1	209	0	2,945E+08	3,07	3,8
+2-QMM9003B -P-											
POMPA P-2009B-DR	3x35+1G25	RAME	80	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,08	1,33
POMPA P-2010B-DR	3x35+1G25	RAME	80	1	30	1	100	0	2,505E+07	1,08	1,33
+2-QMM7204B -P-											
CONDIZ C2030A/B-HA	3x(1x150)+1G95	RAME	55	1	30	1	260		4,601E+08	1,22	1,34
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
CONDIZ C2031A/B-HA	3x(1x150)+1G95	RAME	55	1	30	1	260		4,601E+08	1,22	1,34
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
+2-QMM7204A -N-											
POMPA PC2015-HW	4G25	RAME	45	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,942	1,3
CONDIZ C2020-HA	4G25	RAME	65	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,26	1,74
GRUPPO PC2013-HW	3x(1x300)+1G150	RAME	60	1	30	1	380	0	1,840E+09	0,933	1,28
	PE:						260		6,970E+08		
VENTILAZ V2030-HA	3G2.5	RAME	25	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,216	0,569
VENTILAZ V2060-HA	3G2.5	RAME	25	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,216	0,569
+2-QMM9003A -N-											
POMPA P-2029-DR	4G4	RAME	80	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,51	1,57
AL 2-QMM9003C5A	3x70+1G35	RAME	270	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,548	1,79
AL 2-QMM9003C6A	3x35+1G16	RAME	210	1	30	1	100	0	2,505E+07	0,64	2,41
AL 2-QMM9003C7A	3x25+1G16	RAME	120	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,535	2,04
+2-QLP8007A -N-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
CIRCUITO LUCE N01	5G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,42	1,4

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
CIRCUITO LUCE N02	5G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,385	1,28
CIRCUITO LUCE N03	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,25	2,56
CIRCUITO LUCE N04	3G2.5	RAME	85	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,977	2,35
ALIM. AUS. A 2006-A	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,33	1,93

+2-QMM7204B -N-

POMPA PC2017-HW	4G25	RAME	55	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,13	1,52
POMPA PC2021-HW	4G25	RAME	45	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,982	1,3
CONDIZ C2022-HA	4G25	RAME	60	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,22	1,63
VENTILAZ V2132-HA	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,66	2,13
GRUPPO PC2014-HW	3x(1x300)+1G150	RAME	60	1	30	1	380	0	1,840E+09	0,973	1,31
	PE:						260		6,970E+08		
VENTILAZ V2031-HA	3G2.5	RAME	25	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,711	2,9

+2-QMM9003B -N-

POMPA P-2030-DR	4G4	RAME	80	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,509	1,57
AL 2-QMM9003C5B	3x50+1G25	RAME	270	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,594	2,25
AL 2-QMM9003C6B	3x50+1G25	RAME	210	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,58	1,88
AL 2-QMM9003C7B	4G16	RAME	150	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,712	3,36

+2-QLP8007B -N-

PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
CIRCUITO LUCE N01	5G2.5	RAME	110	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,496	2,57
CIRCUITO LUCE N02	5G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,187	1,75
CIRCUITO LUCE N03	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,04	4,2
ALI AUX A-2006 B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,04	4,2
CIRCUITO LUCE N04	5G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,14	1,75

+2-QLP8006A -P-

PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,803	3,89
AL 2-QLP8006C1A	3x50+1x25+1G25	RAME	120	1	30	1	120	60	5,112E+07	1,19	3,69
AL 2-QLP8006C2A	3x50+1x25+1G25	RAME	190	1	30	1	120	60	5,112E+07	1,1	4,14
AL 2-QLP8006C3A	3x50+1x25+1G25	RAME	260	1	30	1	120	60	5,112E+07	1,01	4,59
AL 2-QLP8006C4A	3x50+1x25+1G25	RAME	320	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,932	4,98

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
CIRCUITO LUCE P01	5G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,18	5,02
CIRCUITO LUCE P02	5G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,77	4,55
CIRCUITO LUCE P03	5G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,69	4,67
CIRCUITO LUCE P04	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,604	5,72
CIRCUITO LUCE P05	5G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,6	4,55
CIRCUITO LUCE P07	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,87	4,79
GALLERIA PRINC. P01A	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,47	4,79
FILI PILOTA R-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,776	6,8
FILI PILOTA S-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,776	6,8
FILI PILOTA T-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,776	6,8
RICARICA BATT. UPS	3G6	RAME	10	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,159	3,02
PROTEZ. UPS	3G25	RAME	10	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,62	3,42
DISP. COMMUT/ SUPERV	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,66	8,08
AL 2-QLP8006C2A-S	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	2,82	5,56
AL 2-QLP8006C3A-S	3G16	RAME	260	1	30	1	64	64	5,235E+06	2,67	5,29
AL 2-QLP8006C4A-S	3G25	RAME	330	1	30	1	82	82	1,278E+07	2,49	4,97
LUCI ESODO S.A. S01	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,22	9,01
LUCI ESODO S.A. S04	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,22	9,01
LUCI ESODO S05	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	3,56	7,76
LUCI ESODO S06	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,49	5,35
LUCI ESODO S07	3G6	RAME	160	1	30	1	36	36	7,362E+05	3,11	6,52
LUCI ESODO S08	3G6	RAME	160	1	30	1	36	36	7,362E+05	3,11	6,52
LUCI ESODO S.A. S09	3G4	RAME	180	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,47	8,64
LUCI ESODO S10	3G4	RAME	180	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,29	8,64
LUCI ESODO +5,05 S13	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,51	8,08
LUCI ESODO +9,15 S13	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,8	8,08
LUCI ESODO S11	3G6	RAME	180	1	30	1	36	36	7,362E+05	3,29	6,9
LUCI ESODO S12	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,95	8,08
S02	3G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,51	6,89
S03	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,09	9,01

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+ 2-QLP8006B -N-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,735	3,82
CIRCUITO LUCE N01	5G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,771	4,95
CIRCUITO LUCE N02	5G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,629	4,48
CIRCUITO LUCE N03	5G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,65	4,6
CIRCUITO LUCE N04	5G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,548	4,25
ALIM. AUS. A 2004-B	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,37	6,11
PRESE LUCE N08	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,43	7,51
+2-QLP8006B -P-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,87	3,52
AL 2-QLP8006C1B	3x35+1x16+1G16	RAME	120	1	30	1	100	45,7	2,505E+07	0,768	3,64
AL 2-QLP8006C2B	3x50+1x25+1G25	RAME	190	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,781	3,78
AL 2-QLP8006C3B	3x50+1x25+1G25	RAME	260	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,9	4,23
AL 2-QLP8006C4B	3x70+1x35+1G35	RAME	320	1	30	1	151	75,5	1,002E+08	0,841	4,05
CIRCUITO LUCE P01	5G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,36	4,66
CIRCUITO LUCE P02	5G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,17	4,19
CIRCUITO LUCE P03	5G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,05	4,31
CIRCUITO LUCE P05	5G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,14	3,72
CIRCUITO LUCE P06	5G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,36	4,66
CIRCUITO LUCE P07	5G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,25	3,72
GALLERIA SEC. P01B	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,985	4,42
FILI PILOTA R-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,989	6,44
FILI PILOTA S-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,989	6,44
FILI PILOTA T-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,989	6,44
RICARICA BATT. UPS	3G6	RAME	10	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,37	2,65
PROTEZ. UPS	3G25	RAME	10	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,06	2,87
DISP. COMMUT/ SUPERV	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,1	7,54
AL 2-QLP8006C2B	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	2,26	5,02
AL 2-QLP8006C3B	3G16	RAME	260	1	30	1	64	64	5,235E+06	2,11	4,75
AL 2-QLP8006C4B	3G25	RAME	320	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,9	4,38

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
LUCI ESODO S.A. S01	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,66	8,47
LUCI ESODO S.A. S04	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,66	8,47
LUCI ESODO S05	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	3	7,22
LUCI ESODO S06	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,93	4,81
LUCI ESODO S07	3G6	RAME	160	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,45	5,97
S02	3G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,95	6,35
S03	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,53	8,47

+2-QLP8006C1A -P-

G.SEC P01C1A P02C1A	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	3,03	7,42
LUCI LOCALI P03C1A	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	3,87	8,36

+2-QGB8003A

2-QMM9003A-P	3x70+1G35	RAME	20	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,226	0,329
2-QMM9003B-P	3x70+1G35	RAME	80	1	30	1	151	0	1,002E+08	0	0
2-QLP8007A-P	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,238	0,705
2-QLP8007B-P	4G25	RAME	80	1	30	1	82	0	1,278E+07	0	0
2-QMM7204A-P	3x(1x400)+1G240	RAME	20	1	30	1	430	0	3,272E+09	0,34	0,344
	PE:						335		1,784E+09		
2-QMM7204B-P	3x(1x400)+1G240	RAME	80	1	30	1	430	0	3,272E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		
2-UPS8003A-P	3x50+1G25	RAME	20	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,055	0,359
2-UPS8003B-P	3x70+1G35	RAME	120	1	30	1	151	0	1,002E+08	0	0
2-QMM7204A-N	3x(1x400)+1G240	RAME	20	1	30	1	430	0	3,272E+09	0,271	0,326
	PE:						335		1,784E+09		
2-QMM9003A-N	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,109	0,574
2-QSA8004A-N	3x(1x400)+1G240	RAME	20	1	30	1	430	0	3,272E+09	0,185	0,302
	PE:						335		1,784E+09		
2-QLP8007A-N	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,069	0,637

+2-QGB8001B

2-QSA9301-N	3x(1x185)+1G95	RAME	150	1	30	1	290	0	6,999E+08	0,855	2
	PE:						200		2,796E+08		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K'S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QSA6801B-N	3x95+1G50	RAME	140	1	30	1	181	0	1,846E+08	0,663	1,87
2-QSA8202B-N	4G25	RAME	100	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,835	1,37
2-QSA8801B-N	3x(1x300)+1G150	RAME	270	1	30	1	380	0	1,840E+09	1,68	2,17
	PE:						260		6,970E+08		
2-QSA5501B-N	3x(1x150)+1G95	RAME	135	1	30	1	260		4,601E+08	1,13	1,88
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM7606B-N	3x(1x500)+1G300	RAME	135	1	30	1	500	0	5,112E+09	1,44	1,63
	PE:						380		2,788E+09		
2-QSA8301B-N	3x(1x150)+1G95	RAME	55	1	30	1	260		4,601E+08	0,584	0,764
	Neutro:						0		4,601E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM7405B-N	3x(1x300)+1G150	RAME	55	1	30	1	380		1,840E+09	0,395	0,623
	Neutro:						0		6,999E+08		
	PE:						260		6,970E+08		
2-QSA8003B-N	3x(3x500)+1G500	RAME	250	1	30	1	1500	0	4,601E+10	0,641	1,87
	PE:						500		7,744E+09		
2-QMM9002B-N	3x50+1G25	RAME	250	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,01	3,77
2-QMM7102B-N	3x(4x400)+2G400	RAME	250	1	30	0,8	1376	0	5,235E+10	1,7	2,04
	PE:						688		1,982E+10		
2-QMM7501B-N	3x(1x300)+1G150	RAME	30	1	30	1	380	0	1,840E+09	0,443	0,486
	PE:						260		6,970E+08		
2-QLP8001B-N	3x120+1G70	RAME	30	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,228	0,529
2-QLP8001A-P	3x(1x240)+1G120	RAME	130	1	30	1	335	0	1,178E+09	0	0
	PE:						230		4,461E+08		
2-QLP8001B-P	3x120+1G70	RAME	30	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,189	0,527
2-QMM7501A-P	3x35+1G25	RAME	135	1	30	1	100	0	2,505E+07	0	0
2-QMM7501B-P	4G16	RAME	30	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,631	0,807
2-QMM9002A-P	3x(1x150)+1G95	RAME	250	1	30	1	260	0	4,601E+08	0	0
	PE:						200		2,796E+08		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QMM9002B-P	3x(1x150)+1G95	RAME	250	1	30	1	260		4,601E+08	1,07	2,4
	Neutro:						0		2,945E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
2-QMM8002A-P	3x120+1G70	RAME	250	1	30	1	209	0	2,945E+08	0	0
	3x120+1G70	RAME	230	1	30	1	209	0	2,945E+08	0,479	1,82
	3x(1x185)+1G95	RAME	60	1	30	1	290		6,999E+08	0	0
2-QSA8301A-P	Neutro:						0		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
	3x(1x185)+1G95	RAME	55	1	30	1	290		6,999E+08	0,504	0,725
2-QSA5501A-P	Neutro:						0		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
	3x(1x185)+1G95	RAME	200	1	30	1	290		6,999E+08	0	0
2-QSA5501B-P	Neutro:						0		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
	3x(1x150)+1G95	RAME	135	1	30	1	260	0	4,601E+08	1,3	1,87
2-QSA8801A-P	PE:						200		2,796E+08		
	3x(3x500)+2G500	RAME	210	1	30	1	1500	0	4,601E+10	0	0
	PE:						1000		3,098E+10		
2-QSA8801B-P	3x(3x500)+2G500	RAME	270	1	30	1	1500	0	4,601E+10	1,67	2,09
	PE:						1000		3,098E+10		
	3x25+1G16	RAME	100	1	30	1	82	0	1,278E+07	0	0
2-QSA8202A-P	3x25+1G16	RAME	100	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,126	0,509
	3x(2x240)+1G240	RAME	160	1	30	1	670	0	4,711E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		
2-QSA6801B-P	3x(2x240)+1G240	RAME	140	1	30	1	670	0	4,711E+09	1,38	1,75
	PE:						335		1,784E+09		
	3x120+1G70	RAME	140	1	30	1	209	0	2,945E+08	0	0
2-UPS8001A-P	3x70+1G35	RAME	140	1	30	1	151	0	1,002E+08	1,42	2,66
	3x(2x240)+1G240	RAME	230	1	30	1	670	0	4,711E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-UPS8002B-P	3x(2x300)+1G300	RAME	230	1	30	1	760	0	7,362E+09	1,17	2,09
	PE:						380		2,788E+09		
2-QMM7102A-P	3x(3x400)+2G400	RAME	250	1	30	1	1290	0	2,945E+10	0	0
	PE:						860		1,982E+10		
2-QMM7102B-P	3x(3x400)+2G400	RAME	250	1	30	1	1290	0	2,945E+10	1,36	2,08
	PE:						860		1,982E+10		

+2-QGBS003B

2-QMM9003A-P	3x70+1G35	RAME	80	1	30	1	151	0	1,002E+08	0	0
	3x70+1G35	RAME	20	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,226	0,329
2-QLP8007A-P	4G25	RAME	80	1	30	1	82	0	1,278E+07	0	0
	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,241	0,716
2-QMM7204A-P	3x(1x400)+1G240	RAME	80	1	30	1	430	0	3,272E+09	0	0
	PE:						335		1,784E+09		
2-QMM7204B-P	3x(1x400)+1G240	RAME	20	1	30	1	430	0	3,272E+09	0,34	0,344
	PE:						335		1,784E+09		
2-UPS8003A-P	3x70+1G35	RAME	80	1	30	1	151	0	1,002E+08	0	0
	3x50+1G25	RAME	40	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,109	0,718
2-QMM7204B-N	3x(1x400)+1G240	RAME	20	1	30	1	430	0	3,272E+09	0,311	0,326
	PE:						335		1,784E+09		
2-QMM9003B-N	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,108	0,573
	3x(1x240)+1G120	RAME	20	1	30	1	335	0	1,178E+09	0,174	0,351
2-QLP8007B-N	4G16	RAME	20	1	30	1	64	0	5,235E+06	0,057	0,68

+Media MT 20 kV

2-TMM8001A	3x(1x120)	RAME	60	1	30	1	461		2,945E+08	2,35	4,24
	Neutro:						461		2,945E+08		
	PE:						0		4,461E+08		
2-TMM8001B	3x(1x120)	RAME	60	1	30	1	461		2,945E+08	2,39	4,22
	Neutro:						461		2,945E+08		
	PE:						0		4,461E+08		

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QMT8002A											
2-TMB8002A	3x(1x185)	RAME	55	1	30	1	601		6,999E+08	2,06	4,46
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
2-TMB8001A	3x(1x185)	RAME	65	1	30	1	601		6,999E+08	1,84	4,38
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
2-TMB8003A	3x(1x185)	RAME	615	1	30	1	601		6,999E+08	2,77	3,22
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
1-TMB8001A	3x(1x185)	RAME	600	1	30	1	601		6,999E+08	0,003	3,92
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
1-TMB8002A	3x(1x185)	RAME	1000	1	30	1	601		6,999E+08	0,006	4,1
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
+2-QMT8002B											
2-TMB8002B	3x(1x185)	RAME	55	1	30	1	601		6,999E+08	2,14	4,46
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
2-TMB8001B	3x(1x185)	RAME	65	1	30	1	601		6,999E+08	1,86	4,38
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
2-TMB8003B	3x(1x185)	RAME	615	1	30	1	601		6,999E+08	2,7	3,21
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
1-TMB8001B	3x(1x185)	RAME	600	1	30	1	601		6,999E+08	0,003	3,92
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		
1-TMB8002B	3x(1x185)	RAME	1000	1	30	1	601		6,999E+08	0,006	4,1

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
	Neutro:						601		6,999E+08		
	PE:						0		1,060E+09		

+2-QSA9501

Q AL CON P2087A/B-DR	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,78	2,55
Q AL CON P2088A/B-DR	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,56	2,17
MONTACARICHI A2008	3x50+1G25	RAME	45	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,96	2,52
FM 2-QFM9501	4G6	RAME	50	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,42	2,97
UTA C 2401-HA	4G6	RAME	35	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,36	3,14
REFRIG PC 2101-HW	4G10	RAME	35	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,35	2,86
POMPA P 2401A-HW	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,78	2,4
POMPA P 2401B-HW	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,78	2,4
UTA C 2402-HA	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,44	1,87
VENTIL V 2401-HA	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,4	1,89
VENTIL V 2402-HA	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,37	1,84
VENTIL V 2403-HA	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,37	1,84
VENTIL V 2404-HA	4G2.5	RAME	85	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,4	1,98
VENTIL V 2405-HA	4G2.5	RAME	75	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,38	1,94
VENTIL V 2406-HA	4G2.5	RAME	70	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,42	1,91
VENTIL V 2407-HA	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,59	2,1
VENTIL FC 2401-HW	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,225	0,287
VENTIL FC 2402-HW	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,176	0,215
VENTIL FC 2403-HW	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,474	0,645
VENTIL FC 2404-HW	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,474	0,645
VENTIL FC 2405-HW	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,574	0,789
VENTIL FC 2406-HW	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,425	0,573
BOLLIT BE 2401-AD	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,07	2,29
BOLLIT BE 2402-AD	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,07	2,29
RADIAT CE 2401	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,66	2,29
RADIAT CE 2401	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,66	2,29

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QSA6801A -N-											
POMPA P 2182-AR	4G2.5	RAME	30	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,8	1,74
FM 2-QFM6801A	4G4	RAME	30	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,55	2,59
HVAC SS-2060-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2061-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2062-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2065-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,32	2,9
HVAC SS-2067-HA	3G10	RAME	30	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,919	1,13
+2-QSA5501A -N-											
Q ALI/CON P2085A/B	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,52	2,55
MONTACARICHI A2001A	3x50+1G25	RAME	55	1	30	1	120	0	5,112E+07	2,13	3,03
FM 2-QFM5501A	4G16	RAME	85	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,9	2,76
+2-QSA8301A -N-											
POMPA P 2072A-GO	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,443	1,12
POMPA P 2072B-GO	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,443	1,12
POMPA P 2101A-OL	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,651	1,34
SCALDIGLIA RE2031-OL	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,75	2,64
SCALDIGLIA RE2032-OL	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,91	2,82
Q ALI CONT 2-QCP2171	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,912	1,74
Q ALI CONT 2-QCP2083	4G2.5	RAME	20	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,335	1
MONTACARICHI A2002A	3x50+1G25	RAME	45	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,937	1,7
FM 2-QFM8301A	4G16	RAME	85	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,68	2,73
+2-QMM7501A -N-											
QUADRO UTA05	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,85	2,15
POMPA PC 2028-HW	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,92	2,15
POMPA P2228A-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,876	1,02
POMPA P 2228B-HW	4G2.5	RAME	50	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,876	1,02
QUADRO UTA32	4G25	RAME	85	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,78	2,36
QUADRO UTA33	4G25	RAME	90	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,85	2,47
POMPA PC 2029A-HW	3x25+1G16	RAME	50	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,51	1,92
POMPA PC 2029B-HW	3x25+1G16	RAME	45	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,41	1,78

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
POMPA P 2229A-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,999	1,12
POMPA P 2229B-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,999	1,12
POMPA P 2229C-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,999	1,12
POMPA P 2229D-HW	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,999	1,12
MONTACARICHI A2007A	3x50+1G25	RAME	85	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,97	2,29
FM 2-QFM6801A	4G10	RAME	85	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,7	2,06

+2-QLP8001A -P-

PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QLP8002A-P	5G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,41	0,603
2-QLP8002B-P	5G6	RAME	120	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8003A-P	5G4	RAME	25	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,217	0,301
2-QLP8003B-P	5G10	RAME	125	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8006A-P	3x(1x120)+1x70+1G70	RAME	220	1	30	1	230		2,945E+08	1,34	2,92
	Neutro:						170		1,002E+08		
	PE:						170		1,518E+08		
	2-QLP8006B-P	RAME	200	1	30	1	230		2,945E+08	0	0
	Neutro:						170		1,002E+08		
	PE:						0		1,518E+08		
	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,98	2,57
	5G10	RAME	80	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
	5G6	RAME	130	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,76	2,63
2-QLP5501B-P	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP8801A-P	5G10	RAME	240	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,556	2,26
2-QLP8801B-P	5G10	RAME	280	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8202-P	5G10	RAME	150	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,486	1,41
2-QLP6801A-P	5G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,203	1,69
2-QLP6801B-P	5G4	RAME	90	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP9501-P	5G10	RAME	135	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,447	1,27
2-QLP8002A-S	5G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,01	0,777
2-QLP8002B-S	5G6	RAME	120	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QLP8301A-S	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,049	2,06
2-QLP8301B-S	5G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP5501B-S	5G10	RAME	85	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP5501A-S	5G4	RAME	140	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,07	3,39
2-QLP8801A-S	5G6	RAME	240	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,094	6,5
2-QLP8801B-S	5G10	RAME	280	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8202-S	5G6	RAME	150	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,039	2,43
2-QLP6801A-S	5G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,014	1,69
2-QLP6801B-S	5G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP9501-S	5G10	RAME	135	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,01	1,27

+2-QMM8002A

AL 2-QMM8002C1A	4G25	RAME	150	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,802	3,59
AL 2-QMM8002C2A	4G25	RAME	210	1	30	1	82	0	1,278E+07	0,874	4,09
AL 2-QMM8002C3A	3x35+1G25	RAME	270	1	30	1	100	0	2,505E+07	0,853	4,02
AL 2-QMM8002C4A	3x50+1G25	RAME	330	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,865	3,89
AL 2-QMM8002C5A	3x50+1G25	RAME	400	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,893	4,21
AL 2-QMM8002C6A	3x70+1G35	RAME	460	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,853	4
AL 2-QMM8002C7A	3x70+1G35	RAME	520	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,779	4,22

+2-QSA8301A -P-

DISTR BT 2-QMM8301A	4G25	RAME	20	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,03	1,33
DISTR BT 2-QMM8302A	4G25	RAME	20	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,03	1,33

+2-QSA6801A -P-

POMPA P 2001A-AR	4G25	RAME	30	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,52	2,1
AIR COOLER AC2001A	4G16	RAME	40	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,95	2,3
AIR COOLER AC2001B	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,42	2,82
AIR COOLER AC2001C	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,42	2,82
AIR COOLER AC2001D	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,42	2,82
AIR COOLER AC2002A	4G16	RAME	50	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,19	2,56
AIR COOLER AC2002B	4G16	RAME	40	1	30	1	64	0	5,235E+06	1,95	2,3
VALCOLA 2-HV 6967	4G2.5	RAME	30	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,46	1,87

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALCOLA 2-HV 6876	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,61	2,07
VALCOLA 2-HV 6878	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,61	2,07
POMPA P 2002A-AR	4G25	RAME	50	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,87	2,67
VALCOLA 2-HV 6880	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,61	2,07
+2-QSA9301											
PACKAGE PK 2101	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,24	4,01
PACKAGE PK 2102	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,04	3,56
PACKAGE PK 2105	3x50+1G25	RAME	60	1	30	1	120	0	5,112E+07	1,88	3,18
FM 2-QFM9301	4G10	RAME	60	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,7	2,98
+2-QSA6801B-N-											
POMPA P 2183-AR	4G2.5	RAME	30	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,989	2,28
FM 2-QFM6801B	4G4	RAME	30	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,74	3,12
HVAC SS-2068-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2069-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2071-HA	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	1,93
HVAC SS-2073-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,32	2,9
HVAC SS-2075-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,32	2,9
+2-QSA8801B-N-											
POMPA P 2006B-FC	3x50+1G25	RAME	35	1	30	1	120	0	5,112E+07	2,16	2,89
POMPA P 2019B-FC	4G6	RAME	40	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,04	2,97
POMPA P 2090B-AD	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,17	2,78
FM 2-QFM8801B	4G6	RAME	40	1	30	1	36	0	7,362E+05	2,65	3,42
SISTEMA SS-2055-HA	3G6	RAME	40	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,53	2,71
SISTEMA SS-2055-HA	3G10	RAME	50	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,92	1,97
SISTEMA SS-2057-HA	3G6	RAME	40	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,53	2,71
SISTEMA SS-2058-HA	3G10	RAME	65	1	30	1	49	49	2,045E+06	2,41	2,57
SISTEMA SS-2059-HA	3G4	RAME	25	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,38	2,53
SISTEMA SS-2060-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,8	3,04
SISTEMA SS-2061-HA	3G6	RAME	35	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,25	2,37
SISTEMA SS-2067-HA	3G4	RAME	30	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,8	3,04

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
SISTEMA SS-2068-HA	3G4	RAME	15	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,54	1,52
+2-QMM7606B											
UTA 09	4G16	RAME	45	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,67	3,11
VENTILAZ V 2066-HW	4G4	RAME	50	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,29	2,99
UTA 10	4G10	RAME	45	1	30	1	49	0	2,045E+06	1,92	2,54
POMPA PC 2025A-HW	4G25	RAME	90	1	30	1	82	0	1,278E+07	3,16	4,11
POMPA PC 2025B-HW	4G25	RAME	90	1	30	1	82	0	1,278E+07	3,16	4,11
POMPA P 2225A-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,22	3,51
POMPA P 2225B-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,22	3,51
POMPA P 2225C-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,22	3,51
POMPA P 2225D-HW	4G2.5	RAME	55	1	30	1	22	0	1,278E+05	2,22	3,51
CLIMATIZ C 2029-HA	4G4	RAME	20	1	30	1	28	0	3,272E+05	2,17	2,67
CLIMATIZ PC 2027A-HW	4G10	RAME	70	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,43	3,05
CLIMATIZ PC 2027B-HW	4G10	RAME	70	1	30	1	49	0	2,045E+06	2,43	3,05
POMPA P 2227A-HW	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,65	1,85
POMPA P 2227B-HW	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,65	1,85
POMPA P 2227C-HW	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,65	1,85
POMPA P 2227D-HW	4G2.5	RAME	35	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,65	1,85
POMPA PC 2026-HW	4G16	RAME	90	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,42	3,13
POMPA P 2226A-HW	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,83	2,05
POMPA P 2226B-HW	4G2.5	RAME	65	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,83	2,05
+2-QSA8003B											
ASCENSORE A 2004 B	4G10	RAME	70	2	30	0,8	39,2	0	2,045E+06	1,62	3,34
MONOROTAIA CA 2004 B	4G10	RAME	60	2	30	0,8	39,2	0	2,045E+06	1,57	3,21
2-QCP3066 ACQUE NERE	4G2.5	RAME	45	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,03	2,5
PARANCO CA 2006	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	1,34	3,28
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
FM 2-QFM8002B31-34	5G16	RAME	115	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,12	1,25
FM 2-QFM8002B41-43	5G25	RAME	150	1	30	1	82	82	1,278E+07	0,962	1,07
AL 2-QSA8003C1B	3x70+1x35+1G35	RAME	150	1	30	1	151	75,5	1,002E+08	0,978	1,54

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
AL 2-QSA8003C2B	3x95+1x50+1G50	RAME	210	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	1,05	1,68
AL 2-QSA8003C3B	3x120+1x70+1G70	RAME	270	1	30	1	209	121,9	2,945E+08	1,08	1,74
AL 2-QSA8003C4B	3x(1x150)+1x95+1G95	RAME	330	1	30	1	260		4,601E+08	1,13	1,86
	Neutro:						200		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
AL 2-QSA8005	3x95+1x50+1G50	RAME	125	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	0	0
+2-QLP8001B -N-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QLP8002B-N	5G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,927	1,24
2-QLP8003B-N	5G16	RAME	25	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,685	0,751
2-QLP8006B-N	3x50+1x25+1G25	RAME	200	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,324	2,85
2-QLP8301B-N	5G10	RAME	80	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,934	1,2
2-QLP5501B-N	5G6	RAME	85	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,64	1,72
2-QLP8801B-N	5G25	RAME	280	4	30	0,65	53,3	53,3	1,278E+07	2,46	4,97
2-QLP6801B-N	5G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,956	1,45
2-QLP9501-N	5G10	RAME	135	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,23	1,59
+2-QLP8001B -P-											
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QLP8002A-P	5G6	RAME	20	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8002B-P	5G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,45	2,9
2-QLP8003A-P	5G10	RAME	25	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8003B-P	5G4	RAME	125	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,09	3,02
2-QLP8006A-P	3x(1x120)+1x70+1G70	RAME	200	1	30	1	379		2,945E+08	0	0
	Neutro:						270		1,002E+08		
	PE:						270		1,518E+08		
2-QLP8006B-P	3x(1x120)+1x70+1G70	RAME	220	1	30	1	379		2,945E+08	0,861	2,56
	Neutro:						270		1,002E+08		
	PE:						270		1,518E+08		
2-QLP8301A-P	5G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP8301B-P	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,98	2,57

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QLP5501A-P	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP5501B-P	5G6	RAME	140	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,9	2,83
2-QLP8801A-P	5G10	RAME	280	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8801B-P	5G4	RAME	240	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,6	5,82
2-QLP8802-P	5G10	RAME	150	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,486	1,41
2-QLP6801A-P	5G4	RAME	90	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP6801B-P	5G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,203	1,69
2-QLP9501-P	5G10	RAME	135	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,447	1,27
2-QLP8002A-S	5G6	RAME	20	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8002B-S	5G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,037	2,91
2-QLP8301A-S	5G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP8301B-S	5G4	RAME	85	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,049	2,06
2-QLP5501B-S	5G4	RAME	140	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,07	3,39
2-QLP5501A-S	5G10	RAME	85	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8801A-S	5G10	RAME	280	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLP8801B-S	5G10	RAME	240	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,131	4,25
2-QLP8802-S	5G6	RAME	150	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,039	2,43
2-QLP6801A-S	5G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP6801B-S	5G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,014	1,69
2-QLP9501-S	5G10	RAME	135	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,01	1,27

+2-QMM8002B

AL 2-QMM8002C1B	4G25	RAME	150	1	30	1	127	0	1,278E+07	0,63	3,03
AL 2-QMM8002C2B	4G25	RAME	210	1	30	1	127	0	1,278E+07	0,688	3,53
AL 2-QMM8002C3B	3x35+1G25	RAME	270	1	30	1	100	0	2,505E+07	0,681	3,46
AL 2-QMM8002C4B	3x50+1G25	RAME	330	1	30	1	120	0	5,112E+07	0,666	3,33
AL 2-QMM8002C5B	3x35+1G25	RAME	400	1	30	1	100	0	2,505E+07	0,777	4,28
AL 2-QMM8002C6B	3x70+1G35	RAME	460	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,68	3,44
AL 2-QMM8002C7B	3x70+1G35	RAME	520	1	30	1	151	0	1,002E+08	0,607	3,66

+2-QSA6801B -P-

POMPA P 2001B-AR	4G25	RAME	60	1	30	1	82	0	1,278E+07	2,43	3,46
------------------	------	------	----	---	----	---	----	---	-----------	------	------

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
AIR COOLER AC2003A	4G16	RAME	40	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,33	2,8
AIR COOLER AC2003B	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,81	3,32
AIR COOLER AC2003C	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,81	3,32
AIR COOLER AC2003D	4G16	RAME	60	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,81	3,32
AIR COOLER AC2004A	4G16	RAME	50	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,57	3,06
AIR COOLER AC2004B	4G16	RAME	40	1	30	1	64	0	5,235E+06	2,33	2,8
VALCOLA 2-HV 6877	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	2	2,57
VALCOLA 2-HV 6879	4G2.5	RAME	40	1	30	1	22	0	1,278E+05	2	2,57
POMPA P 2002B-AR	4G25	RAME	30	1	30	1	82	0	1,278E+07	1,91	2,6

+2-QLP8007B -P-

PROTEZ VENTIL TRAF0	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
AL 2-QLP8007C7B	3x50+1x25+1G25	RAME	120	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,197	0,749
AL 2-QLP8007C6B	3x50+1x25+1G25	RAME	190	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,322	1,22
AL 2-QLP8007C5B	3x50+1x25+1G25	RAME	260	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,441	1,67
CIRCUITO LUCE P01	5G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,23	0,931
CIRCUITO LUCE P02	5G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,239	1,28
CIRCUITO LUCE P03	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	2,04	4,2
CIRCUITO LUCE P04	5G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,218	1,36
CIRCUITO LUCE P06	5G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,497	1,94
GALLERIA PRINC. P01B	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,124	1,87
FILI PILOTA R-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
FILI PILOTA S-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
FILI PILOTA T-N	3G1.5	RAME	100	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,646	3,88
RICARICA BATT. UPS	3G6	RAME	10	1	30	1	36	36	7,362E+05	0,027	0,645
PROTEZ. UPS	3G25	RAME	10	1	30	1	142	142	1,278E+07	0,162	0,392
DISP. COMMUT/ SUPERV	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,2	5,06
AL 2-QLP8007C7B-S	3G10	RAME	120	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,628	1,75
AL 2-QLP8007C6B-S	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,36	2,54
AL 2-QLP8007C5B-S	3G16	RAME	260	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,21	2,27
LUCI ESODO S.A. S01	3G2.5	RAME	120	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,632	5,99

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
LUCI ESODO S04	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,55	4,74
LUCI ESODO S.A. S05	3G2.5	RAME	150	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,42	7,4
LUCI ESODO S.A. S06	3G6	RAME	150	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,37	3,3
LUCI ESODO S.A. S07	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,442	5,06
LUCI ESODO S.A. S08	3G2.5	RAME	100	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,61	5,06
S02	3G4	RAME	120	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,719	3,87
S03	3G1.5	RAME	120	1	30	1	19	19	4,601E+04	0,609	9,73

+2-QSA80004A

PARANCO CA 2005 A	4G6	RAME	45	1	30	1	36	0	7,362E+05	0,781	1,35
ASCENSORE A 2006 A	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	0,885	1,37
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QFM8003A51-53	5G10	RAME	80	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,21	1,35
2-QFM8003A54-55	5G16	RAME	90	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,877	0,976
2-QSA8004C5A	3x120+1x70+1G70	RAME	270	1	30	1	209	121,9	2,945E+08	1,58	2,07
2-QSA8004C6A	3x95+1x50+1G50	RAME	210	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	1,53	1,99
2-QSA8004C7A	3x50+1x25+1G25	RAME	150	1	30	1	190	127	5,112E+07	2	2,54

+2-QSA80004B

PARANCO CA 2005 B	4G6	RAME	45	1	30	1	36	0	7,362E+05	0,77	1,4
ASCENSORE A 2006 B	4G10	RAME	50	1	30	1	49	0	2,045E+06	0,875	1,42
PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,411	0,965
2-QFM8003B51-53	5G10	RAME	80	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,21	1,35
2-QFM8003B54-55	5G16	RAME	90	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,877	0,976
2-QSA8004C5B	3x95+1x50+1G50	RAME	270	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	1,35	2,15
2-QSA8004C6B	3x70+1x35+1G35	RAME	210	1	30	1	151	75,5	1,002E+08	1,36	2,14
2-QSA8004C7B	3x35+1x16+1G16	RAME	150	1	30	1	100	45,7	2,505E+07	1,54	3,89

+2-QMM9002C1A

Q.POMPA 2-QCP2031-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,89	6,6
Q.POMPA 2-QCP2032-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,89	6,6
Q.POMPA 2-QCP2132-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,89	6,6
Q.POMPA 2-QCP2134-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,89	6,6

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K ² S ² [A ² s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
+2-QMM9002C2A											
Q.POMPA 2-QCP2033-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	6,6
Q.POMPA 2-QCP2034-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	6,6
Q.POMPA 2-QCP2136-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	6,6
Q.POMPA 2-QCP2138-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	6,6
Q.POMPA 2-QCP2140-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,88	6,6
+2-QMM9002C3A											
Q.POMPA 2-QCP2035-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,86	6,52
Q.POMPA 2-QCP2036-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,86	6,52
Q.POMPA 2-QCP2142-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,86	6,52
Q.POMPA 2-QCP2144-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,86	6,52
+2-QMM9002C4A											
Q.POMPA 2-QCP2037-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,93	6,78
Q.POMPA 2-QCP2038-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,93	6,78
Q.POMPA 2-QCP2146-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,93	6,78
Q.POMPA 2-QCP2148-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,93	6,78
Q.POMPA 2-QCP2150-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,93	6,78
+2-QMM9002C4A											
Q.POMPA 2-QCP2051-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,77	6,03
Q.POMPA 2-QCP2052-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,77	6,03
Q.POMPA 2-QCP2147-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,77	6,03
Q.POMPA 2-QCP2149-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,77	6,03
+2-QMM8002C1A											
VALVOLA 2-FV 0101	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23
VALVOLA 2-FV 0102	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV 0103	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-FV 0121	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23
VALVOLA 2-FV 0122	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV 0123	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-FV 0201	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV 0202	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV 0203	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-FV0221	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23
VALVOLA 2-FV0222	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV 0223	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-FV 0301	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23
VALVOLA 2-FV0302	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV0303	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-FV 0321	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,822	4,23
VALVOLA 2-FV 0322	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23
VALVOLA 2-HV 0323	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,871	4,23

+2-QMM8002C2A

VALVOLA 2-FV 0401	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,895	4,73
VALVOLA 2-FV 0402	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0403	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0421	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,895	4,73
VALVOLA 2-FV 0422	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0423	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0501	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,895	4,73
VALVOLA 2-FV 0502	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0503	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0521	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,895	4,73
VALVOLA 2-FV 0522	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0523	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0601	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,895	4,73
VALVOLA 2-FV 0602	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0603	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0621	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-FV 0622	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
VALVOLA 2-HV 0623	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VAL VOLA 2-HV 0670	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,943	4,73
+2-QMM8002C3A											
VAL VOLA 2-FV 0701	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,66
VAL VOLA 2-FV 0702	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0703	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0721	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,66
VAL VOLA 2-FV 0722	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0723	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0801	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,66
VAL VOLA 2-FV 0802	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0803	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0821	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,66
VAL VOLA 2-FV 0822	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0823	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0901	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,66
VAL VOLA 2-FV 0902	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0903	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0921	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-FV 0922	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
VAL VOLA 2-HV 0923	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,66
+2-QMM8002C4A											
VAL VOLA 2-FV 1001	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,886	4,53
VAL VOLA 2-FV 1002	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VAL VOLA 2-HV 1003	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VAL VOLA 2-FV 1021	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,886	4,53
VAL VOLA 2-FV 1022	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VAL VOLA 2-HV 1023	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VAL VOLA 2-HV 1070	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VAL VOLA 2-FV 1101	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,886	4,53
VAL VOLA 2-FV 1102	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-HV 1103	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-HV 1170	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-FV 1121	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,886	4,53
VALVOLA 2-FV 1122	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-HV 1123	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-FV 1201	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,886	4,53
VALVOLA 2-FV 1202	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-HV 1203	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-FV 1221	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-FV 1222	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53
VALVOLA 2-HV 1223	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,934	4,53

+2-QMM8002C5A

VALVOLA 2-FV 1301	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	4,85
VALVOLA 2-FV 1302	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1303	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1321	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	4,85
VALVOLA 2-FV 1322	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1323	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1401	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	4,85
VALVOLA 2-FV 1402	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1403	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1421	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	4,85
VALVOLA 2-FV 1422	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1423	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1501	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,913	4,85
VALVOLA 2-FV 1502	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1503	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1521	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-FV 1522	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
VALVOLA 2-HV 1523	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-HV 1570	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,962	4,85
+2-QMM8002C6A											
VALVOLA 2-FV 1601	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,64
VALVOLA 2-FV 1602	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1603	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1621	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,64
VALVOLA 2-FV 1622	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1623	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1701	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,64
VALVOLA 2-FV 1702	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1703	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1721	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,64
VALVOLA 2-FV 1722	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1723	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1801	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,873	4,64
VALVOLA 2-FV 1802	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1803	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1821	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-FV 1822	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
VALVOLA 2-HV 1823	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,922	4,64
+2-QMM8002C7A											
VALVOLA 2-FV 1901	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,8	4,86
VALVOLA 2-FV 1902	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-HV 1903	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-FV 1921	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,8	4,86
VALVOLA 2-FV 1922	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-HV 1923	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-FV 2001	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,8	4,86
VALVOLA 2-FV 2002	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-HV 2003	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV 2021	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,8	4,86
VALVOLA 2-FV 2022	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
VALVOLA 2-HV 2023	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,849	4,86
+2-QMM9002C1B											
Q.POMPA 2-QCP2045-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,7	5,84
Q.POMPA 2-QCP2046-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,7	5,84
Q.POMPA 2-QCP2131-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,7	5,84
Q.POMPA 2-QCP2133-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,7	5,84
Q.POMPA 2-QCP2135-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,7	5,84
+2-QMM9002C2B											
Q.POMPA 2-QCP2047-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,71	5,84
Q.POMPA 2-QCP2048-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,71	5,84
Q.POMPA 2-QCP2137-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,71	5,84
Q.POMPA 2-QCP2139-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,71	5,84
+2-QMM9002C3B											
Q.POMPA 2-QCP2049-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,76
Q.POMPA 2-QCP2050-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,76
Q.POMPA 2-QCP2141-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,76
Q.POMPA 2-QCP2143-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,76
Q.POMPA 2-QCP2145-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,68	5,76
+2-QMM8002C1B											
VALVOLA 2-FV 0111	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV 0112	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV 0113	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-FV 0131	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV 0132	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV 0133	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-FV 0211	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV 0212	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV 0213	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV0231	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV0232	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV 0233	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-FV 0311	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV0322	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV0333	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-FV 0331	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,65	3,67
VALVOLA 2-FV 0332	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67
VALVOLA 2-HV 0333	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,699	3,67

+2-QMM8002C2B

VALVOLA 2-FV 0411	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,709	4,17
VALVOLA 2-FV 0412	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0413	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0431	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,709	4,17
VALVOLA 2-FV 0432	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0433	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0511	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,709	4,17
VALVOLA 2-FV 0512	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0513	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0531	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,709	4,17
VALVOLA 2-FV 0532	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0533	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0611	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,709	4,17
VALVOLA 2-FV 0612	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0613	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0631	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-FV 0632	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17
VALVOLA 2-HV 0633	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,757	4,17

+2-QMM8002C3B

VALVOLA 2-FV 0711	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,702	4,1
-------------------	-------	------	----	---	----	---	----	---	-----------	-------	-----

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV 0712	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0713	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0731	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,702	4,1
VALVOLA 2-FV 0732	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0733	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0811	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,702	4,1
VALVOLA 2-FV 0812	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0813	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0831	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,702	4,1
VALVOLA 2-FV 0832	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0833	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0911	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,702	4,1
VALVOLA 2-FV 0912	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0913	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0931	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-FV 0932	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1
VALVOLA 2-HV 0933	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,1

+2-QMM8002C4B

VALVOLA 2-FV 1011	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,687	3,97
VALVOLA 2-FV 1012	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1013	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-FV 1031	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,687	3,97
VALVOLA 2-FV 1032	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1033	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-FV 1111	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,687	3,97
VALVOLA 2-FV 1112	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1113	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-FV 1131	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,687	3,97
VALVOLA 2-FV 1132	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1133	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV 1211	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,687	3,97
VALVOLA 2-FV 1212	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1213	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-FV 1231	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-FV 1232	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97
VALVOLA 2-HV 1233	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,735	3,97

+2-QMM8002C5B

VALVOLA 2-FV 1311	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,798	4,92
VALVOLA 2-FV 1312	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1313	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1331	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,798	4,92
VALVOLA 2-FV 1332	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1333	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1411	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,798	4,92
VALVOLA 2-FV 1412	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1413	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1431	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,798	4,92
VALVOLA 2-FV 1432	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1433	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1511	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,798	4,92
VALVOLA 2-FV 1512	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1513	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1531	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-FV 1532	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92
VALVOLA 2-HV 1533	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,846	4,92

+2-QMM8002C6B

VALVOLA 2-FV 1611	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,701	4,08
VALVOLA 2-FV 1612	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1613	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1631	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,701	4,08

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
VALVOLA 2-FV 1632	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1633	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1711	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,701	4,08
VALVOLA 2-FV 1712	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1713	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1731	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,701	4,08
VALVOLA 2-FV 1732	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1733	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1811	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,701	4,08
VALVOLA 2-FV 1812	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1813	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1831	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-FV 1832	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08
VALVOLA 2-HV 1833	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,75	4,08

+2-QMM8002C7B

VALVOLA 2-FV 1911	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,628	4,3
VALVOLA 2-FV 1912	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-HV 1913	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-FV 1931	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,628	4,3
VALVOLA 2-FV 1932	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-HV 1933	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-FV 2011	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,628	4,3
VALVOLA 2-FV 2012	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-HV 2013	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-FV 2031	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,628	4,3
VALVOLA 2-FV 2032	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3
VALVOLA 2-HV 2033	4G2.5	RAME	60	1	30	1	22	0	1,278E+05	0,677	4,3

+2-QUP8001A

2-PCS5093A01/02	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,76	2,41
2-PCS5093B01/02	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-PCS5095A01/02	3G6	RAME	80	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,88	2,58
2-PCS5095B01/02	3G6	RAME	80	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-PCS5096A	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,957	3,88
2-PCS5096B	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QCG8301A	3G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,42	2,91
2-QCG8301B	3G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QCG8302A	3G10	RAME	140	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	2,63
2-QCG8302B	3G10	RAME	140	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCK5501A	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,74	3,57
2-QCK5501B	3G6	RAME	130	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QCK5502A	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,65	3,39
2-QCK5502B	3G6	RAME	120	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QCK5503A	3G10	RAME	170	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,56	3,2
2-QCK5503B	3G6	RAME	110	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QCK6005A	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	3
2-QCK6005B	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	0	0
2-QCK6801A	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,83	3,76
2-QCK6801B	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QLC8201	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,47	3,01
2-QCD6601A	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,65	3,39
2-QCD6601B	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCR-7606-01A	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,65	3,39
2-QCR-7405-01A	3G10	RAME	150	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,38	2,82
2-QCR-7501-A	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,89	3,88
2-QMT8001A	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,771	3,11
2-QMT8001B	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMT8002A	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,585	2,33
2-QMT8002B	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QGB8001A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QGB8001B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QMM7501A	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,585	2,33
2-QMM7501B	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8001A	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,305	1,16
2-QLP8001B	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8002A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QLP8002B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8003A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QLP8003B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7405A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QMM7405B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QSA8301A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QSA8301B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8301A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QLP8301B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7606A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,5	6,15
2-QMM7606B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QSA5501A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,5	6,15
2-QSA5501B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP5501A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,5	6,15
2-QLP5501B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QSA8801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47
2-QSA8801B	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47
2-QLP8801B	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QSA8202A	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	7,75
2-QSA8202B	3G6	RAME	170	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8202	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	7,75
2-QSA6801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47
2-QSA6801B	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLP6801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QLP6801B	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QSA9501	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QLP9501	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QSA9301	3G6	RAME	220	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,73	7,12
AD-2*01-HW	3G2.5	RAME	50	5	30	0,6	13,2	13,2	1,278E+05	0,957	3,88
2-PCS01EGE	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,11	3,23
2-PCS02EGE	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,11	3,23
2-PCS01EGG	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,04	3,01
2-PCS02EGG	3G10	RAME	170	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,1	3,2
2-PCS01ELE	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,837	2,41
2-PCS02ELE	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,837	2,41
2-PCS01ARK	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS02ARK	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,04	3,01
2-PCS03EGG	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS01EKP	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,23	3,57
2-PCS02EKP	3G10	RAME	130	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,847	2,44
2-PCS01EOM	3G10	RAME	130	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,847	2,44
2-PCS01EAS	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,04	3
2-PCS02EAS	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,04	3
2-PCS01EAA	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS02EAA	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS01ATA	3G16	RAME	220	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,914	2,64
+2-QUP8002A											
2-PCS5091A01/05	3G35	RAME	70	1	30	1	100	100	2,505E+07	1,64	1,98
2-PCS5091B01/05	3G35	RAME	70	1	30	1	100	100	2,505E+07	0	0
2-PCS01EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS02EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS03EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS04EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS05EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-PCS06EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS07EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS08EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS09EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS10EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS21EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS22EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS23EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS24EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS25EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS26EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS27EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS28EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS29EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
2-PCS30EAC	3G4	RAME	75	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,24	3,62
CONTROL ROOM	3G25	RAME	80	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,23	2,51
SALA EMERGENZA	3G16	RAME	80	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,949	2,4
QCR-2021	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
QCR-2022	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
1-QLC9701	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
1-QLC9702	3G16	RAME	80	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,87	2,4
1-QLC9703	3G6	RAME	80	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,88	2,58
2-QLC9704A	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,52	3,73
2-QLC9704B	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLC9705	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,52	3,73
2-QLC9706	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,52	3,73
2-QLC8501	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	3,87
2-QLC8601	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	3,87
2-QLP8006A	3G2.5	RAME	35	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,678	2,72
2-QLP8006B	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QMM7102A	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,212	0,776
2-QMM7102B	3G2.5	RAME	95	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM8002A	3G6	RAME	255	1	30	1	36	36	7,362E+05	2	8,26
2-QMM8002B	3G6	RAME	260	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QMM9002A	3G6	RAME	255	1	30	1	36	36	7,362E+05	2	8,26
2-QMM9002B	3G6	RAME	260	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QSA8003A	3G6	RAME	260	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,04	8,42
2-QSA8003B	3G6	RAME	295	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
AL 2-QUP8002C1A	3x50+1x25+1G25	RAME	150	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,486	1,25
AL 2-QUP8002C2A	3x70+1x35+1G35	RAME	210	1	30	1	242	157	1,002E+08	0,491	1,27
AL 2-QUP8002C3A	3x70+1x35+1G35	RAME	270	1	30	1	242	157	1,002E+08	0,632	1,63
AL 2-QUP8002C4A	3x95+1x50+1G50	RAME	330	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	0,599	1,56
AL 2-QUP8002C5A	3x120+1x70+1G70	RAME	390	1	30	1	209	121,9	2,945E+08	0,566	1,49
AL 2-QUP8002C6A	3x(1x150)+1x95+1G95	RAME	460	1	30	1	260		4,601E+08	0,576	1,54
	Neutro:						200		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
	AL 2-QUP8002C7A	RAME	520	1	30	1	260		4,601E+08	0,485	1,81
	Neutro:						200		1,846E+08		
	PE:						200		2,796E+08		
+2-QUP8003A											
2-PCS5094A01/02	3G6	RAME	70	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,65	2,26
2-PCS5094B01/02	3G6	RAME	70	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-PCS01ESS-A	3G4	RAME	15	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,269	0,434
2-PCS02ESS-A	3G4	RAME	15	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,269	0,434
2-PCS01ESS-B	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-PCS02ESS-B	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
QCR-2001	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
QCR-2002	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
2-QMT8003A	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,864	3,5
2-QMT8003B	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QGB8003A	3G2.5	RAME	35	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,678	2,72
2-QGB8003B	3G2.5	RAME	35	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7204A	3G2.5	RAME	25	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,492	1,94
2-QMM7204B	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM9003A	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,305	1,16
2-QMM9003B	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QSA8004A	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,212	0,776
2-QSA8004B	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8007A	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,212	0,776
2-QLP8007B	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
+2-QMM9003C5A											
Q.POMPA 2-QCP2039-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,871	2,62
Q.POMPA 2-QCP2040-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,871	2,62
Q.POMPA 2-QCP2151-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,871	2,62
Q.POMPA 2-QCP2153-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,871	2,62
Q.POMPA 2-QCP2155-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,871	2,62
+2-QMM9003C6A											
Q.POMPA 2-QCP2041-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,962	3,24
Q.POMPA 2-QCP2042-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,962	3,24
Q.POMPA 2-QCP2157-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,962	3,24
Q.POMPA 2-QCP2159-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,962	3,24
+2-QMM9003C7A											
Q.POMPA 2-QCP2043-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,858	2,88
Q.POMPA 2-QCP2044-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,858	2,88
Q.POMPA 2-QCP2161-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,858	2,88
Q.POMPA 2-QCP2163-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,858	2,88
+2-QUP8001B											
2-PCS5093A01/02	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-PCS5093B01/02	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,76	2,41
2-PCS5095A01/02	3G6	RAME	80	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-PCS5095B01/02	3G6	RAME	80	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,88	2,58
2-PCS5096A	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-PCS5096B	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,957	3,88
2-QCG8301A	3G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QCG8301B	3G6	RAME	90	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,42	2,91
2-QCG8302A	3G10	RAME	140	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCG8302B	3G10	RAME	140	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	2,63
2-QCK5501A	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCK5501B	3G6	RAME	130	1	30	1	36	36	7,362E+05	2,04	4,2
2-QCK5502A	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCK5502B	3G6	RAME	120	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,88	3,88
2-QCK5503A	3G10	RAME	170	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCK5503B	3G6	RAME	110	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,73	3,55
2-QCK6005A	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	0	0
2-QCK6005B	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	3
2-QCK6801A	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCK6801B	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,47	3,01
2-QLC8201	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,47	3,01
2-QCD6601A	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	0	0
2-QCD6601B	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,65	3,39
2-QCR-7606-01B	3G10	RAME	180	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,65	3,39
2-QCR-7405-01B	3G10	RAME	150	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,38	2,82
2-QCR-7501-B	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,89	3,88
2-QMT8001A	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMT8001B	3G2.5	RAME	40	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,771	3,11
2-QMT8002A	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMT8002B	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,585	2,33
2-QGB8001A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QGB8001B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QMM7501A	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QMM7501B	3G2.5	RAME	30	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,585	2,33
2-QLP8001A	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8001B	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,305	1,16
2-QLP8002A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8002B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QLP8003A	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8003B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QMM7405A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7405B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QSA8301A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QSA8301B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QLP8301A	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8301B	3G2.5	RAME	90	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,7	7
2-QMM7606A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QMM7606B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QSA5501A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QSA5501B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QLP5501A	3G6	RAME	190	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP5501B	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QSA8801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QSA8801B	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47
2-QLP8801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP8801B	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,57	6,47
2-QSA8202A	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QSA8202B	3G6	RAME	170	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,34	5,5
2-QLP8202	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	7,75
2-QSA6801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QSA6801B	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	7,75
2-QLP6801A	3G6	RAME	200	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-QLP6801B	3G4	RAME	160	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	7,75

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QSA9501	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QLP9501	3G4	RAME	130	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,53	6,29
2-QSA9301	3G6	RAME	220	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,73	7,12
AD-2*02-HW	3G2.5	RAME	50	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,957	3,88
2-QCR-7709	3G10	RAME	150	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,38	2,82
2-PCS01EGE	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,11	3,23
2-PCS02EGE	3G6	RAME	100	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,11	3,23
2-PCS01EGG	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,04	3,01
2-PCS02EGG	3G10	RAME	170	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,1	3,2
2-PCS01ELE	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,837	2,41
2-PCS02ELE	3G4	RAME	50	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,837	2,41
2-PCS01ARK	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS02ARK	3G10	RAME	160	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,04	3,01
2-PCS03EGG	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS01EKP	3G10	RAME	190	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,23	3,57
2-PCS02EKP	3G10	RAME	130	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,847	2,44
2-PCS01EOM	3G10	RAME	130	1	30	1	49	49	2,045E+06	0,847	2,44
2-PCS01EAS	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,04	3
2-PCS02EAS	3G16	RAME	250	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,04	3
2-PCS01EAA	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS02EAA	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,29	3,76
2-PCS01ATA	3G16	RAME	220	1	30	1	64	64	5,235E+06	0,914	2,64
+2-QUP8002B											
2-PCS5091A01/05	3G35	RAME	70	1	30	1	100	100	2,505E+07	0	0
2-PCS5091B01/05	3G35	RAME	70	1	30	1	100	100	2,505E+07	1,64	1,98
2-PCS01EAC	3G25	RAME	75	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,44	2,36
2-PCS02EAC	3G25	RAME	75	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,44	2,36
2-PCS03EAC	3G25	RAME	75	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,44	2,36
2-PCS04EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS05EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-PCS06EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS07EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS08EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS09EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS10EAC	3G6	RAME	115	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,27	3,72
2-PCS21EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS22EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS23EAC	3G16	RAME	50	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,47	2,4
2-PCS24EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS25EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS26EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS27EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS28EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS29EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
2-PCS30EAC	3G4	RAME	60	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,999	2,9
CONTROL ROOM	3G25	RAME	120	1	30	1	82	82	1,278E+07	1,83	3,77
SALA EMERGENZA	3G16	RAME	120	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,41	3,61
QCR-2003	3G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	3,38
QCR-2013	3G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	3,38
QCR-2014	3G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	3,38
QCR-2040	3G4	RAME	105	1	30	1	28	28	3,272E+05	2,45	5,08
1-QLC9701	3G10	RAME	200	1	30	1	49	49	2,045E+06	1,83	3,76
1-QLC9702	3G16	RAME	70	1	30	1	64	64	5,235E+06	1,64	2,1
1-QLC9703	3G6	RAME	70	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,65	2,26
2-QLC9704A	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-QLC9704B	3G4	RAME	150	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,76	7,26
2-QLC9705	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,33	5,44
2-QLC9706	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,33	5,44
2-QLC8501	3G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	3,38
2-QLC8601	3G4	RAME	70	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,65	3,38

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QLP8006A	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8006B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QMM7102A	3G2.5	RAME	65	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7102B	3G2.5	RAME	20	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,399	1,55
2-QMM8002A	3G2.5	RAME	75	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM8002B	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,305	1,16
2-QMM9002A	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM9002B	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,305	1,16
2-QSA8003A	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QSA8003B	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,212	0,776
AL 2-QUP8002C1B	3x35+1x16+1G16	RAME	150	1	30	1	100	45,7	2,505E+07	0,538	1,6
AL 2-QUP8002C2B	3x35+1x16+1G16	RAME	210	1	30	1	100	45,7	2,505E+07	0,764	2,08
AL 2-QUP8002C3B	3x50+1x25+1G25	RAME	270	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,692	1,91
AL 2-QUP8002C4B	3x50+1x25+1G25	RAME	330	1	30	1	120	60	5,112E+07	0,836	2,51
AL 2-QUP8002C5B	3x70+1x35+1G35	RAME	390	1	30	1	151	75,5	1,002E+08	0,724	1,99
AL 2-QUP8002C6B	3x70+1x35+1G35	RAME	440	1	30	1	151	75,5	1,002E+08	0,817	2,25
AL 2-QUP8002C7B	3x95+1x50+1G50	RAME	500	1	30	1	181	95,3	1,846E+08	0,467	1,82

+2-QUP8003B

2-PCS5094A01/02	3G6	RAME	70	1	30	1	36	36	7,362E+05	0	0
2-PCS5094B01/02	3G6	RAME	70	1	30	1	36	36	7,362E+05	1,65	2,26
2-PCS01ESS-A	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-PCS02ESS-A	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	0	0
2-PCS01ESS-B	3G4	RAME	15	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,269	0,434
2-PCS02ESS-B	3G4	RAME	15	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,269	0,434
QCR-2003	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
QCR-2004	3G4	RAME	80	1	30	1	28	28	3,272E+05	1,88	2,32
2-QMT8003A	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMT8003B	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,864	3,5
2-QGB8003A	3G2.5	RAME	35	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QGB8003B	3G2.5	RAME	35	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,678	2,72

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
2-QMM7204A	3G2.5	RAME	25	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM7204B	3G2.5	RAME	45	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,864	3,5
2-QMM9003A	3G2.5	RAME	15	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QMM9003B	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,14	4,66
2-QSA8004A	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QSA8004B	3G2.5	RAME	60	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,14	4,66
2-QLP8007A	3G2.5	RAME	10	1	30	1	22	22	1,278E+05	0	0
2-QLP8007B	3G2.5	RAME	55	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,05	4,27

+2-QMM9003C5B

Q.POMPA 2-QCP2053-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,917	3,09
Q.POMPA 2-QCP2054-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,917	3,09
Q.POMPA 2-QCP2152-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,917	3,09
Q.POMPA 2-QCP2154-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,917	3,09

+2-QMM9003C6B

Q.POMPA 2-QCP2055-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,903	2,72
Q.POMPA 2-QCP2056-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,903	2,72
Q.POMPA 2-QCP2156-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,903	2,72
Q.POMPA 2-QCP2158-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,903	2,72
Q.POMPA 2-QCP2160-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	0,903	2,72

+2-QMM9003C7B

Q.POMPA 2-QCP2057-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,04	4,19
Q.POMPA 2-QCP2058-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,04	4,19
Q.POMPA 2-QCP2162-DR	4G4	RAME	60	1	30	1	28	0	3,272E+05	1,04	4,19

+2-QLP8006A -N-

PROTEZ VENTIL TRAFO	3G4	RAME	20	1	30	1	28	28	3,272E+05	0,845	4,04
CIRCUITO LUCE N01	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,33	4,94
CIRCUITO LUCE N02	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,35	4,94
CIRCUITO LUCE N03	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,984	4,94
CIRCUITO LUCE N04	3G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,817	6,81
CIRCUITO LUCE N05	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,974	4,94

Sigla utenza	Formazione	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	IzN [A]	K²S² [A²s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
CIRCUITO LUCE N06	5G2.5	RAME	80	1	30	1	22	22	1,278E+05	1,06	4,94
ALIM. AUS. A-2004 A	3G2.5	RAME	70	1	30	1	22	22	1,278E+05	0,742	6,34
PRESE LUCE N08	3G4	RAME	100	1	30	1	28	28	3,272E+05	3,02	5,98

Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib

CdtT In: caduta di tensione totale alla corrente In


-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze


|C|: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

Cl: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza

C0	7/02/14	Emissione per approvazione	MB	GZ	FP
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI MAGISTRATO ALLE ACQUE					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA LEGGE N.798 DEL 29-11-1984 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991 ATTO ATTUATIVO REP. N° 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE) ATTO ATTUATIVO REP. N° 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)					
INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA CUP: D51B02000050AC1 (LAVORI)					
PROGETTO ESECUTIVO (estratto ed aggiornamento del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)					
WBS: LN.L1.50 WBE: LN.L1.50.PE.16					
BOCCA DI LIDO IMPIANTI					
IMPIANTI ELETTRICI – RETE DI TERRA					
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE					
ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
M. Busetto		G. Zarotti		F. Pinton	
N. ELABORATO		CODICE FILE		DATA	
MV100P-PE-NER-0221-TH-C0		MV100P-PE-NER-0221-TH-C0.doc		07 Febbraio 2014	
CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”					
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE VERIFICATO V. Ardone			PROGETTAZIONE GENERALE  Ing. Alberto Scotti		
CONTROLLATO M. Brotto  CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. H. Redi			PROGETTAZIONE ESECUTIVA  Ing. Fabio Pinton		
OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE					

 PROGETTA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

MAGISTRATO ALLE ACQUE

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N° 798 DEL 29/11/1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA

- PROGETTO ESECUTIVO -


BOCCA DI LIDO S. NICOLO'

IMPIANTI

IMPIANTI ELETTRICI


RETE DI TERRA

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE

 REGIONE DEL VENETO	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

INDICE


1.	SCOPO	4
2.	NORME E LEGGI	5
3.	DATI DI PROGETTO	6
3.1.	Alimentazione elettrica	6
3.2.	Dimensioni e dati dell'area interessata dall'impianto	7
3.3.	Resistività del terreno	7
3.4.	Prescrizioni normative	8
4.	CALCOLI E VERIFICHE	10
4.1.	Determinazione della sezione del dispersore	10
4.2.	Determinazione della sezione del conduttore di terra	10
4.3.	Determinazione della resistenza totale di terra	11
4.4.	Determinazione della massima tensione totale di terra	11
5.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA	12
5.1.	Premessa	12
5.2.	Dispersore	12
5.2.1.	Dispersore intenzionale	12
5.2.2.	Dispersore di fatto	12
5.2.3.	Strutture prefabbricate	13
5.2.4.	Strutture metalliche	14
5.3.	Conduttori di terra	14
5.4.	Collettori generale di terra	14
5.5.	Conduttori di protezione	15
5.6.	Passerelle portacavi	16
5.7.	Messa a terra apparecchiature di strumentazione e controllo	16
5.8.	Collegamenti equipotenziali	16
6.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI ACCESSORI E MODALITA' DI INSTALLAZIONE	17
6.1.	Dispersore a maglia	17
6.2.	Collegamenti di messa a terra	17
7.	VERIFICHE INIZIALI E FINALI	20

 VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

1. SCOPO

Il presente documento contiene il dimensionamento e le prescrizioni per la realizzazione degli impianti di terra degli edifici tecnici dell'isola alla Bocca di Porto di Lido nell'ambito degli interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia.

Le prescrizioni contenute in questa Specifica non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene alla qualità della realizzazione ed alle caratteristiche e tecnologie costruttive: la loro osservanza non solleva l'Impresa dalla responsabilità di fornire apparecchiature ed accessori conformi al progetto ed adatti al servizio richiesto. Le presenti prescrizioni devono essere integrate con i dati riportati nei vari documenti del Progetto.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

2. NORME E LEGGI

Le apparecchiature e i vari componenti dovranno essere conformi, in ordine di prevalenza, alle vigenti norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) – CENELEC (Comitato Europeo di Normazione Elettrotecnica), UNEL (Unificazione Elettrotecnica ed Elettrotecnica), UNI (Ente nazionale italiano di unificazione), IEC (International Electrotechnical Commission), ISO (International Organization for Standardization). In particolare, si dovrà fare riferimento alle seguenti norme:


- CEI EN 61936-1:2011-03 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI EN 50522:2011-03 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV
- CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua -Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Per alcune formule si è fatto riferimento alla norma ANSI/IEEE Std 80, “ Guide for safety in A.C. substation grounding”

I materiali elettrici impiegati, appartenenti alle categorie ammesse al regime del Marchio, dovranno essere muniti del marchio IMQ. I componenti che rientrano nell'ambito di applicazione delle Direttive Europee dovranno essere dotati di apposita marcatura CE.

Gli impianti e i relativi componenti dovranno essere progettati e realizzati in conformità alla Legislazione Italiana vigente e in particolare alle seguenti leggi:

- Testo unico sulla sicurezza sul lavoro (testo integrato del D.lgs 81/08 e del D.lgs 106/09).
- Legge 186 del 1 marzo 1968.
- DM 37/08 per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex D.L. 46/90).

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 6
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

3. DATI DI PROGETTO

3.1. Alimentazione elettrica

L'alimentazione principale è in Media tensione a 20 kV proveniente dalla cabina di consegna ENEL. Nell'impianto sono realizzate due trasformazioni di tensione:

- Media tensione: 6 kV, principalmente per la generazione di energia dai gruppi di elettrogeni di emergenza diesel e per l'alimentazione dei motori dei compressori per l'aria di sollevamento delle paratoie
- Bassa tensione: 400/230 V 50 Hz per l'alimentazione di tutti gli ausiliari d'impianto.

Le caratteristiche dell'alimentazione sono le seguenti:

Rete ENEL (da confermare da parte ENEL)

- Tensione nominale 20 kV
- Frequenza 50 Hz
- Sistema neutro isolato
- Icc trifase presunta 16 kA
- Ig di guasto a terra 250 A
- Tempo di eliminazione del guasto 0,5 s

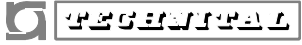
La soluzione con neutro isolato risulta peggiorativa rispetto a quella con neutro compensato per cui verrà trattato il caso precedente.

Rete 6 kV

- Tensione nominale 6 kV
- Frequenza 50 Hz
- Sistema neutro a terra con resistenza
- Icc trifase presunta max 11,65 kA comprensiva del contributo di 2 generatori
- Icc trifase presunta 8,3 kA con il solo contributo della rete
- Ig di guasto a terra 50 A per 1 s

Sistema in bassa tensione

- Tensione nominale 400/230 V
- Frequenza 50 Hz
- Sistema TN-S
- Icc trifase presunta su Power center 53 kA

	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

- Ig di guasto a terra su Power Center 53 kA per 0,5 s

3.2. Dimensioni e dati dell'area interessata dall'impianto

L'area interessata dagli impianti elettrici fa parte dell'isola artificiale di Lido. L'area è di dimensione circolare con un diametro di circa 150 m e la quota di campagna è circa + 5 m rispetto al livello del mare. Pertanto l'area interessata dall'impianto risulta pari a circa 17670 m². Sotto la quota di campagna all'interno dell'area sono ricavati gli edifici tecnologici a pianta rettangolare, precisamente:

EDIFICIO	DIMENSIONI (m)
- Edificio Elettrico ELE	28 x 51
- Edificio Compressori EKP	35 x 51
- Edificio Gruppi Elettrogeni EGE	31 x 51
- Edificio Automazione e Controllo EAC	24 x 50
- Edificio antincendio / Stoccaggio acqua EAS	20 x 21
- Area raffreddamento compressori e edifici ARK, ERA ERB	20 x 45
- Edificio Aria Servizi/Aria Strumenti EAA	11 x 8
- Edificio Magazzino EOM	15 x 34
- Edificio lato laguna	47 x 25
- Area Trattamento Acque ATA	11 x 38
- Edificio ELE/HVAC Spalla Sud	20 x 50


Il totale dei perimetri di tutti gli edifici è di circa 1500 m.

Sotto il piano di campagna e fra gli edifici sono inseriti dei Tunnels di servizio pedonabili, in cui sono installate le passerelle ove sono alloggiati i cavi e le tubazioni dei vari processi.

3.3. Resistività del terreno

Il materiale utilizzato per il riempimento e la formazione dell'isola artificiale è costituito da sabbia. In accordo alla tab. K-1 della norma CEI 99-3 si è ipotizzata una resistività media ρ pari a 200 Ω m. Tale valore dovrà essere verificato da misure sul posto.

Invece per il calcestruzzo, con cui vengono realizzate le armature degli edifici, si assume, secondo quanto riportato nella Tab. D della norma CEI 64-12, un valore di resistività elettrica ρ pari a 100 Ω m.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

3.4. Prescrizioni normative

In ogni impianto utilizzatore, la messa a terra di protezione di tutte le parti di impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori (compresi i centro stella dei trasformatori, gli scaricatori, i sistemi contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche e i sistemi antidisturbo) devono essere effettuate collegando le parti interessate ad un impianto di terra unico.

Sistema in Media Tensione

Se l'impianto utilizzatore comprende sistemi a tensione nominale $> 1000 \text{ V}$ in corrente alternata (sistemi di II e III categoria) devono essere rispettate le prescrizioni di seguito descritte.

Dalla fig. 4 della norma CEI 99-3, la tensione di contatto ammissibile U_{Tp} per correnti di durata limitata (0,5 s) ha valore massimo pari a **213 V**.

La verifica delle tensioni di passo e contatto mediante prove in sito non è richiesta quando è soddisfatta la condizione che il valore della tensione totale di terra U_E , determinato con misure o calcoli, non supera 2 volte U_{Tp} , ossia **426 V** (condizione C2 della norma CEI 99-3, par 5.4.2).

Qualora non sia soddisfatta la condizione C2, si può ancora evitare la verifica con misure in sito del rispetto della tensione di contatto ammissibile, mediante l'adozione dei provvedimenti M descritti nell'allegato E della norma CEI 99-3. Questi provvedimenti sono stabiliti in funzione della tensione totale di terra e della durata del guasto.


Dalla tabella 1 della norma CEI 99-3 si ricavano i valori di corrente da utilizzare per la progettazione dell'impianto di terra, precisamente:

Con riferimento alle sollecitazioni termiche:

- Dispersore: le sezioni minime dell'allegato normativo C sono sufficienti: per il tondo di acciaio come dispersore orizzontale viene prescritto un diametro minimo di 10 mm
- Conduttore di terra: Come valore di corrente per doppio guasto a terra I''_{KEE} può essere usato l'85% della corrente iniziale simmetrica di cortocircuito trifase (in prima approssimazione coincidente con la I_{cc} trifase presunta da Enel di 16 kA), cioè $I''_{KEE} = 16 \times 0,85 = 13,6 \text{ kA}$

Con riferimento alla tensione totale di terra e alle tensioni di contatto

Corrente verso terra $I_E = 250 \text{ A}$

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

Sistema in bassa tensione (Sistema di I categoria)

Per il sistema TN con propria cabina di trasformazione deve essere verificata la relazione:

$$I_a \leq U_o / Z_s$$

Dove:

I_a è la corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41A in funzione della tensione nominale **U_o** oppure nelle condizioni specificate nella norma CEI 64-8 VI cap. 413.1.3.5, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 secondi; se è previsto un interruttore differenziale deve essere usato per il calcolo il valore di scatto del differenziale.


U_o è la tensione nominale verso terra

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

Tabella 41A- Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

Sistema	50 V < U _o < 120 V s		120 V < U _o < 230 V s		230 V < U _o < 400 V s		U _o > 400 V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
U _o è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.								

- NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.
- NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.
- NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.
- NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente 5 I_{dn}).

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

4. CALCOLI E VERIFICHE

4.1. Determinazione della sezione del dispersore

Data la configurazione del sistema, il dispersore viene dimensionato per un guasto a terra sul sistema 20 kV.

$$A = \frac{I}{K} \cdot \sqrt{\frac{t}{\ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}} \quad (D-1, CEI 99-3, \text{allegato D})$$

Dove:

A sezione minima del dispersore (mm²).

I corrente di guasto che interessa il dispersore. ($I'_{KEE} = 13600$ A)

t tempo di eliminazione del guasto in secondi (0,2 sec).

K coefficiente caratteristico del materiale (78 per l'acciaio).

β reciproco del coefficiente di temperatura della resistenza del componente percorso dalla corrente (acciaio = 202).

θ_f, θ_i temperatura finale e iniziale del componente (400°C e 20°C).

Dalla formula risulta

$$A \cong 78 \text{ mm}^2$$

Considerando di garantire nel tempo il dispersore da fenomeni di corrosione, di utilizzare una sezione con elevate caratteristiche meccaniche e di rispettare le sezioni minime indicate nell'allegato C della norma CEI 99-3, si utilizza un tondino di acciaio inox AISI 316L con diametro di 12 mm, equivalente a una sezione di circa 113 mm².


4.2. Determinazione della sezione del conduttore di terra

Le sezioni minime dei conduttori di terra nei sistemi in media tensione e bassa tensione sono calcolate con la formula data nel paragrafo precedente, dove si considerano conduttori in rame con guaina termoplastica e una temperatura finale pari a 200°C.

Per il rame il coefficiente K da considerare è pari a 226, mentre β vale 234,5 per cui si ottengono le seguenti sezioni minime:

Media Tensione 20 kV

corrente di doppio guasto a terra 13,6 kA per 1 s sezione minima **73 mm²**

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

Bassa Tensione

corrente di guasto a terra 53 kA per 0,5 s sezione minima **201 mm²**

Nel caso del sistema B.T., deve essere considerato che all'interno dell'edificio elettrico, dove la corrente di cortocircuito è massima, il ritorno della corrente di guasto a terra al centro stella del trasformatore MT/BT non avviene tramite il dispersore ma attraverso appositi conduttori di protezione e un collettore costituito da un anello in piatto di rame nudo 50x8 mm installato sotto i locali quadri e trasformatori dell'edificio elettrico.

4.3. Determinazione della resistenza totale di terra

Con riferimento ai dati generali dell'impianto la resistenza di terra R_E del dispersore è calcolata considerando la resistenza del tondino di acciaio da 12 mm posata ad una profondità di 0,7 m sulla area coperta dall'impianto utilizzando la formula di Sverak riportata nella norma IEEE 80 (eq.40):

$$R_E = \rho \cdot \left[\frac{1}{L_c} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right]$$

dove:

ρ = resistività del terreno (200 Ω m)

L_c = lunghezza totale di corda nuda interrata (~1500 m)

A = area totale (17671 m²)

h = profondità media di interro del dispersore (0,7 m)

Il risultato è:

$R_E = 0,8 \Omega$


4.4. Determinazione della massima tensione totale di terra

La tensione totale di terra nel sistema 20 kV risulta essere:

$U_E = R_E \times I_g = 200 \text{ V} < U_{Tp} = 213 \text{ V}$

Dove $I_g = 250 \text{ A}$

Pertanto risulta ampiamente soddisfatta la condizione C2 del punto 5.4.2 della norma CEI 99-3 e non è richiesta la verifica delle tensioni di passo e di contatto.

 REGIONE DEL VENETO	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 12
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA

5.1. Premessa

L'impianto di terra è costituito dal dispersore e dai collegamenti (conduttori di terra, collettori generali di terra e conduttori di protezione) di messa a terra.

L'impianto di terra si divide in due parti principali:

- La zona all'esterno degli edifici fino alla recinzione degli impianti sull'isola, in cui è installato il dispersore interrato, che costituisce la rete primaria di terra.
- La parte interna agli edifici, ai tunnels di servizio e le gallerie nei cassoni di soglia, in cui è installata la rete secondaria di terra.

5.2. Dispersore

Il dispersore comprende sia l'insieme dei conduttori posati deliberatamente a contatto con il terreno (dispersore intenzionale) fino all'interfaccia con i collegamenti di terra, sia l'insieme delle strutture metalliche a contatto con il terreno (dispersore di fatto), che vengono collegate ai primi per collaborare alla dispersione a terra delle correnti di guasto ed a realizzare l'equipotenzialità dell'area. Per esempio le armature delle opere di sottofondazione e di fondazione in conglomerato cementizio armato a diretto contatto con il terreno, di volume superiore a 3 metri cubi, devono essere collegate al dispersore intenzionale e possono essere considerate come "dispersore di fatto" nel progetto dell'impianto di terra. Le armature delle fondazioni verranno collegate a dei terminali accessibili che a loro volta verranno collegati al dispersore intenzionale.


5.2.1. Dispersore intenzionale

Attorno agli edifici, a circa un metro di distanza dal perimetro degli stessi, e lungo il perimetro circolare delimitante l'area interessata agli impianti è installato un dispersore orizzontale interrato ad una profondità media di 700 mm in modo da formare una maglia. Tale maglia è costituita da un tondino di acciaio inox AISI 316 L con diametro 12 mm.

A questo dispersore sono collegati mediante i conduttori di terra (frustoni) i collettori di terra all'interno, ciascuno con almeno due collegamenti.

5.2.2. Dispersore di fatto

Come detto precedentemente il dispersore di fatto è costituito dai ferri delle armature delle strutture degli edifici tecnologici interrati, dei tunnel di servizio, dei cas-

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 13
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

soni di soglia e di spalla e qualunque altra massa metallica che risulti annegata nel cemento e pertanto inaccessibile dopo il getto.

Pertanto in opportuni punti delle strutture, sono realizzati dei punti di accessibilità e di interconnessione alle armature (prese di terra) in accordo ai tipici allegati. Questi punti saranno ottenuti da piastre in acciaio inox 316L, prefabbricate, annegate a filo cemento, dotate all'interno di un cordolo di acciaio a cui verrà collegato mediante saldatura alluminotermica (Thermoweld) uno dei ferri di armatura; all'esterno avranno un foro filettato da 10 MA a cui l'installatore elettrico collegherà il conduttore di messa a terra.

Saranno predisposte almeno le seguenti prese di terra:


- edifici principali (elettrico, compressori, gruppi di emergenza): 6 punti
- altri edifici: 4 punti
- tunnel dei servizi: 1 punto per ogni sezione ("A" e "B") ogni 30 m circa
- cassoni di soglia e di spalla: due prese alle estremità dei cassoni di soglia per ogni sezione ("A" e "B").

L'appaltatore civile dovrà coordinare le sue attività di reinterro delle fondazioni onde garantire all'elettrico la accessibilità alle piastre. Nelle fondazioni in cui siano presenti pali questi ultimi dovranno essere elettricamente collegati alla fondazione stessa a mezzo di ferri di armatura.

5.2.3. Strutture prefabbricate

Tutti i componenti di strutture prefabbricate (colonne, travi, pannelli di tamponamento e di copertura) devono essere predisposti con uno o più punti di interconnessione annegati a filo cemento (prese di terra). Queste prese sono ottenute da piastre in acciaio inox 316L prefabbricate, come descritto precedentemente, dotate all'interno di un cordolo di acciaio a cui è collegato mediante saldatura alluminotermica (Thermoweld) uno dei ferri di armatura; all'esterno le piastre hanno un foro filettato da 10 MA a cui l'installatore elettrico collegherà il conduttore di messa a terra. La posizione e quantità di massima dei collegamenti sono indicati nel seguito:

- 1. Tegoli: sono necessarie 4 piastre sulla superficie esterna, 2 piastre per ogni estremità del tegolo
- 2. Travi: sono necessarie 2 piastre posizionate su un lato, alle due estremità.
- 3. Pilastri: sono necessarie 2 piastre posizionate su un lato, alle due estremità
- 4. Pannelli: sono necessarie 2 piastre posizionate lungo l'asse centrale sul lato interno, 1 sarà in alto, l'altra in basso
- 5. Le piastre in basso, sui pannelli e sulle colonne saranno posizionati in modo tale che rimangano a 30 cm al di sopra del piano pavimento finito.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 14
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

- 6. Le piastre dei pannelli di copertura verranno tutte interconnesse tra loro, con le travi e con le colonne in modo tale da garantire una completa equipotenzialità di tutte le strutture. Questi collegamenti saranno posati sotto lo strato impermeabilizzante del tetto ed eseguiti dall'installatore elettrico; l'impresa civile dovrà coordinare le proprie attività allo scopo di permetterne l'esecuzione prima dell'impermeabilizzazione.
- 7. Tutte le piastre dovranno essere posizionate in modo tale che rimangano accessibili anche dopo il completamento della costruzione, in particolare bisognerà evitare che le piastre delle colonne d'angolo vengano coperte dai pannelli.

5.2.4. Strutture metalliche

Tutte le strutture metalliche, i tubi interrati e qualunque altra massa metallica devono essere predisposti per il collegamento a terra; se annegati nel cemento sono considerati allo stesso modo delle fondazioni; se sono fuori terra sono equipaggiati di alette saldate idonee per il collegamento.

5.3. **Conduttori di terra**


Il collegamento delle apparecchiature elettriche e dei componenti metallici al dispersore avviene tramite i collettori principali di terra ubicati in punti facilmente accessibili. Questi sono collegati al dispersore attraverso i conduttori di terra (frustoni). I frustoni sono costituiti da almeno due corde in rame isolate in PVC giallo/verde di sezione 95 mm².

Il collegamento dei frustoni ai collettori deve essere imbullonato per consentire in ogni momento l'esecuzione di misure di controllo.

5.4. **Collettori generale di terra**

All'interno degli edifici deve essere previsto uno o più collettori generale di terra costituiti da barre di acciaio inox AISI 316L, 50x8 mm, posati a giorno e ubicati in punti facilmente accessibili.

Nell'edificio elettrico, dove vi è una significativa presenza di quadri e trasformatori e dove è maggiore la corrente di guasto sul sistema bassa tensione, il collettore è formato da un anello di piatto in rame 50x8 mm, posato lungo l'intero perimetro dei locali sotto le sale quadri.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 15
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

5.5. Conduttori di protezione


I conduttori di protezione, per il collegamento delle singole apparecchiature al collettore di terra od al dispersore, devono essere costituiti da conduttori di rame isolati, di colore giallo/verde. Le dimensioni minime sono indicate nel seguito:

- A. Apparecchiature e macchinari M.T. (motori, alternatori, quadri, trasformatori MT/MT): due conduttori di rame di sezione 95 mm^2
- B. messa a terra centro stella trasformatori MT/BT: quattro conduttori di rame di sezione 95 mm^2
- C. quadri principali 400 V e quadri bassa tensione posizionati nell'edificio elettrico: due conduttori di rame sezione 95 mm^2 ad ogni estremità, totale quattro corde
- D. quadri di bassa tensione nei veri edifici tecnologici: un conduttore di rame di sezione 95 mm^2 ad ogni estremità
- E. parti metalliche non costituenti masse elettriche (serbatoi, rack tubazioni, ecc): un conduttore di rame sezione 50 mm^2 ogni 30 m
- F. utenze elettriche in bassa tensione alimentate da cavi multipolari: conduttore di protezione "PE" facente parte del cavo di alimentazione e collegato a terra nel quadro di alimentazione, con sezione pari alla metà della sezione del cavo di alimentazione con le seguenti sezioni minime come da norma:
 - sezione uguale al conduttore di fase fino a 16 mm^2
 - sezione di 16 mm^2 con conduttore di fase fino a 35 mm^2
 - sezione metà del conduttore di fase oltre i 35 mm^2

Per i motori il telaio e la pulsantiera locale di supporto sono collegati anche localmente tramite collettori. I corpi illuminanti sono messi a terra con il conduttore giallo/verde facente parte della conduttura di alimentazione.

Le apparecchiature di classe II non sono protette con il PE.

- Tubi portacavi: messa a terra con conduttore di sezione pari alla metà della sezione del cavo di alimentazione con sezione maggiore in esso contenuto, con un minimo di 6 mm^2 , alle estremità e/o ogni 50 m circa.
- Tubazioni metalliche di processo: sono messe a terra al collettore generale di terra con conduttore da 16 mm^2 almeno ogni 30 m. In corrispondenza delle flange queste vanno cavallottate, solo se non è sicura la connessione elettrica ottenuta da dadi e bulloni.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 16
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

5.6. Passerelle portacavi

Lungo tutto il percorso dei fasci di passerelle delle gallerie e dei tunnel di servizio, nella passerella più alta, deve essere prevista l'installazione di un conduttore PE principale in rame isolato in resina termoplastica giallo/verde e con sezione pari a 95 mm^2 . Questo conduttore PE principale collegherà partendo dall'edificio elettrico tutti i collettori principali nei vari edifici fra loro. In corrispondenza dei collettori di terra principali e delle prese di terra delle strutture delle gallerie devono essere previsti delle discese di collegamento con conduttore in rame isolato in resina termoplastica giallo/verde di sezione 95 mm^2 in accordo ai tipici allegati.

Le passerelle portacavi devono essere collegate tra loro e con il conduttore PE principale alle estremità e /o ogni 30 m circa con conduttore isolato in resina termoplastica giallo/verde di sezione pari a 16 mm^2 .

Le passerelle verticali sono messe a terra nella parte in basso.

La continuità elettrica delle passerelle dovrà essere garantita dal costruttore.

5.7. Messa a terra apparecchiature di strumentazione e controllo


Devono essere seguite le seguenti prescrizioni:

- Le carcasse degli strumenti in campo verranno collegate localmente al sistema di terra elettrico.
- Le schermature dei cavi al DCS verranno tutte interconnesse tra loro e poi collegate ad un collettore unico (CT-S) in sala controllo.
- Il punto di zero elettronico (PSG) verrà collegato ad un collettore unico (CT-P)
- Le carpenterie dei quadri del sistema di controllo (PCS/PMS) verranno collegate ad un collettore unico (CT-C).
- le terne di collettori saranno a loro volta collegate al dispersore di terra a mezzo di un conduttore da 95 mm^2 per ogni collettore.

5.8. Collegamenti equipotenziali

I collegamenti equipotenziali per i corpi metallici esterni sono realizzati il più vicino possibile al punto di ingresso nella struttura con corda in rame da 16 mm^2 minimo, e in particolare dove di fatto la continuità elettrica di coperture metalliche esterne non sia assicurata, per corpi metallici esterni in genere (tubazioni, canaline portacavi, ecc) nonchè per le masse estranee.

I collegamenti equipotenziali per i corpi metallici interni sono realizzati il più vicino possibile al suolo con corda in rame da 6 mm^2 minimo.

 REGIONE	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 17
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI ACCESSORI E MODALITA' DI INSTALLAZIONE

La viteria e la bulloneria da impiegare per l'esecuzione dei collegamenti, come pure tutti i materiali accessori, anche di fissaggio, deve essere in acciaio inossidabile AISI 316L od in rame e sue leghe; per i collegamenti inglobati in strutture di conglomerato cementizio può essere in acciaio normale con rivestimento galvanico.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati devono essere del tipo a compressione, in rame stagnato; anche i connettori per le giunzioni e per le derivazioni di detti conduttori devono essere del tipo a compressione, in rame o sue leghe.

Il montaggio delle apparecchiature deve essere eseguito secondo quanto prescritto nel presente capitolo nonché secondo i disegni e le istruzioni fornite o impartite dai costruttori delle apparecchiature.

6.1. Dispersore a maglia

Il dispersore deve essere posata nello scavo predisposto, ad una profondità compresa tra 0,5 e 1,5 m; le corde del dispersore, nonché i suoi collegamenti verso l'impianto di terra esterno, non devono trovarsi nella loro parte interrata od entro fondazioni, in prossimità di tubazioni, strutture od altri elementi in metallo corrosibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si deve infilare la corda entro un tubo isolante ovvero sostituire la stessa con un tratto di cavo isolato, ovvero adottare un altro provvedimento in modo che la distanza minima tra i due metalli diversi non sia inferiore a 1 m. Le giunzioni di estremità, incrocio, derivazione, con i conduttori di terra, ecc. devono essere realizzate con saldatura alluminotermica (procedimento Thermoweld od equivalente).

6.2. Collegamenti di messa a terra


I conduttori di terra e i conduttori di protezione nelle uscite dal pavimento devono essere meccanicamente protetti da un tubo di PVC pesante fino ad una altezza di almeno 200 mm.

Tutti i cavi armati uscenti/entranti interrati devono avere l'armatura messa a terra.

I conduttori di protezione possono essere infilati in tubi o condotti chiusi metallici solo se isolati e se entro lo stesso tubo o condotto sono infilati anche i conduttori di fase che alimentano il macchinario o l'apparecchiatura collegati a terra da detti conduttori di protezione.

I conduttori di protezione quando sono posati all'esterno dei tubi metallici di protezione dei cavi devono essere ad essi fissati con adeguate fascette metalliche.

I conduttori che realizzano terre di funzionamento o collegamenti a terra di strutture per la protezione contro le scariche atmosferiche non devono mai essere infilati in tubi o condotti chiusi di materiale metallico. I percorsi dei collegamenti de-

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

vono essere paralleli alle strutture portanti ed alle solette, evitando, ove possibile, i percorsi a pavimento o attraverso luoghi di passaggio.

Il piatto deve essere fissato alle strutture metalliche con bulloni saldati di testa ed alle strutture murarie con chiodi ad espansione con testa filettata; la corda di rame deve essere fissata in maniera analoga utilizzando fascette metalliche, in materiale non ferromagnetico, o idonei morsetti passanti.

La sezione trasversale utile del piatto in corrispondenza delle forature di fissaggio non deve scendere sotto il 75% della sezione nominale del piatto stesso.

La distanza tra due supporti successivi deve essere tale da garantire uno stabile fissaggio ed un corretto assetto dei conduttori; per il piatto di rame tale distanza non deve, comunque, risultare superiore a $10 S$ mm (S = sezione del piatto in mm²) e per il piatto di acciaio a 2 m.

Non è ammesso il fissaggio dei sostegni alle lamiere grecate delle soffittature.


I bulloni ed i chiodi di fissaggio alle strutture non devono essere utilizzati per eseguire giunzioni o derivazioni. Le giunzioni e le derivazioni dei piatti in rame devono essere effettuate mediante imbullonatura, con le modalità definite dalle tabelle UNEL 01431 e 01432; le superfici di contatto devono essere ravvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Le giunzioni e le derivazioni tra piatti zincati devono essere realizzate con bulloni zincati a caldo; le giunzioni con i conduttori di rame devono essere realizzate tramite piastre imbullonate di acciaio inossidabile. Le connessioni, le giunzioni e le derivazioni dei conduttori cordati devono essere eseguite con capicorda e connettori del tipo a compressione.

Le connessioni alle apparecchiature, macchinari, strutture, devono essere realizzate mediante imbullonatura; la saldatura alluminotermica è consentita in tutti i casi in cui non sia richiesto di poter aprire la connessione. Per le piastre terminali delle fondazioni e per i macchinari o le strutture che non siano dotati di attacco di terra, si deve provvedere alla applicazione mediante saldatura di una aletta in acciaio inossidabile da 60x50x6 mm con foro \varnothing 14 per bullone M 12. In presenza di vibrazioni o dilatazioni si devono realizzare collegamenti in cavo flessibile o treccia flessibile; i collegamenti in treccia flessibile devono essere realizzati completamente in aria e la loro lunghezza deve essere non superiore a 50 cm e non inferiore a 20 cm, salvo casi particolari da esaminare con la D.L.. Le connessioni della treccia flessibile sia ai piatti od alle corde di rame, sia alle strutture od apparecchiature devono essere eseguite come sopra prescritto per i conduttori cordati.

E' vietato il collegamento a terra attraverso apparecchiature o componenti suscettibili di essere rimossi.


Apparecchiature fra loro vicine che richiedano conduttori di protezione di sezione non superiore a 6 mm² possono però essere messe a terra mediante un unico conduttore di protezione, costituito da una serie continua di ponti pinzati (n. 2 condut-

 REGOLAMENTO	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

tori per ciascuna pinzatura) al capicorda di ciascun apparecchio, e collegato al collettore generale di terra ad entrambe le estremità libere.

La sezione di detto conduttore deve essere pari alla maggiore fra quelle richieste dalle singole apparecchiature così messe a terra.

Su uno stesso attacco o su uno stesso punto di un piatto del collettore generale di terra, o sue diramazioni, è consentito il collegamento di due soli conduttori di protezione. Per la preparazione delle superfici di contatto delle connessioni terminali vale quanto prescritto per le giunzioni.

 CONSORZIO VENEZIA NUOVA	Rev. C0	Data: 07/02/14	El. MV145P-PE-NER-0221-TH-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	RETE DI TERRA - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI REALIZZAZIONE	

7. VERIFICHE INIZIALI E FINALI

L'Impresa dovrà eseguire in accordo alla Direzione Lavori un esame preliminare dei percorsi interrati e della posizione dei pozzetti di ispezione, prima della loro messa in opera e deve inoltre eseguire un esatto rilievo della loro posizione ad installazione effettuata.

Per la definizione delle uscite dal terreno degli stacchi dovrà verificare che quanto indicato a disegno sia congruente con il posizionamento delle apparecchiature da collegare.


Prima che venga eseguito il reinterro e la pavimentazione l'Impresa dovrà controllare che sia stata realizzata la continuità metallica di tutte le parti metalliche interrate.

Se a lavori ultimati, dalle misure elettriche di verifica, risulterà che l'impedenza dell'anello di guasto è troppo elevata in qualche linea, e quindi la relazione $I < U_0/Z_s$ sopra esposta non è verificata, si dovrà procedere alla modifica dell'apparecchiatura di protezione, affinché sia soddisfatto quanto richiesto.

Inoltre dovranno essere eseguite le misure della resistenza di terra. Qualora il valore misurato confermerà il valore calcolato in questa relazione non si dovranno effettuare le verifiche delle tensioni di passo e contatto per guasti monofase sulla media tensione.

L'Impresa dovrà fornire al termine delle attività il certificato di conformità in accordo alle disposizioni di Legge.

C0	07/02/14	Emissione per approvazione	MB	GZ	FP
REVISIONE	DESCRIZIONE		EL.	CON.	APP.
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI MAGISTRATO ALLE ACQUE					
NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA LEGGE N.798 DEL 29-11-1984 CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991 ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE) ATTO ATTUATIVO REP. N° 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)					
INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA CUP: D51B020000500D1					
PROGETTO ESECUTIVO (estratto ed aggiornamento del progetto esecutivo di WBS LN.L1.50, favorevolmente esaminato dal CTM del 19.11.2008 con voto n. 176)					
WBS: LN.L1.50 WBE: LN.L1.50.PE.16 <div style="text-align: center;"> BOCCA DI LIDO: S. NICOLÒ - TREPORTI IMPIANTI IMPIANTI ELETTRICI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE </div>					
ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	
M. Busetto		G. Zarotti		F. Pinton	
N. ELABORATO		CODICE FILE		DATA	
MV100P-PE-NER-0231-TH-C0		MV100P-PE-NER-0231-TH-C0.doc		07 febbraio 2014	
CONSORZIO “VENEZIA NUOVA”					
COORDINAMENTO PROGETTAZIONE VERIFICATO CONTROLLATO V. Ardone M. Brotto  CONSORZIO VENEZIA NUOVA Ing. H. Redi		PROGETTAZIONE GENERALE  Ing. Alberto Scotti PROGETTAZIONE ESECUTIVA   Ing. Fabio Pinton			
OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N° 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE					

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA DI VENEZIA

LEGGE N.798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

ATTO ATTUATIVO REP. 8602 DEL 08-02-2013 (LAVORI)

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA REGOLAZIONE DEI
FLUSSI DI MAREA**



- PROGETTO ESECUTIVO -

**BOCCA DI LIDO: SAN NICOLO' - TREPORTI
IMPIANTI**

EDIFICI DI SPALLA


IMPIANTI ELETTRICI

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE

 	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

INDICE

1	SCOPO	4
2	NORME E LEGGI	5
3	DATI DI PROGETTO	6
3.1	Generalità	6
3.2	Ipotesi impiegate nei calcoli	6
4	PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO	7
4.1	Generalità	7
4.2	Valutazione del rischio	7
4.3	Tipi di rischio	8
4.4	Determinazione del rischio tollerabile	10
5	CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E DATI DI PROGETTO	12
5.1	Caratteristiche del sito	12
5.2	Edifici di Spalla nord	12
5.2.1	Edificio Automazione e Controllo (EAC)	12
5.2.2	Edificio Lato Laguna	15
5.3	Edificio ELE/HVAC Spalla Sud (ESS)	17
6	CALCOLI E VERIFICHE	19
6.1	Generalità	19
6.2	Edificio di Automazione e Controllo (EAC)	19
6.2.1	Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)	19
6.2.2	Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)	20
6.2.3	Rischio di tipo 4 (perdita economica)	20
6.3	Edificio Lato Laguna	21
6.3.1	Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)	21
6.3.2	Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)	22
6.3.3	Rischio di tipo 4 (perdita economica)	22
6.4	Edificio ELE / HVAC spalla sud (ESS)	23
6.4.1	Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)	23
6.4.2	Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)	24
6.4.3	Rischio di tipo 4 (perdita economica)	24
7	SOLUZIONI IMPIANTISTICHE	26



	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

1 SCOPO

Il presente documento riporta la valutazione del rischio dovuto alle fulminazioni delle strutture nell'ambito degli interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia.

Nel presente documento vengono illustrati i procedimenti previsti dalla normativa CEI EN 62305-1/2/3/4, che permettono di stabilire l'esigenza di realizzare un sistema di protezione dalle scariche atmosferiche, LPS (lightning protection system), in funzione della probabilità del numero di fulmini per anno che potrebbero scaricarsi sulle strutture oggetto dello studio e del rischio di incendio ipotizzato. I calcoli sono stati eseguiti con l'ausilio del software "ZEUS-PLUS" compreso nel pacchetto di Tuttonormel.


Si fa presente che per la natura probabilistica del calcolo, qualunque intervento tecnico nel campo della prevenzione contro le scariche atmosferiche non darà mai la assoluta sicurezza di protezione, ma solo una diversa probabilità di accadere dell'evento.

 	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 5
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

2 NORME E LEGGI

Il presente documento è stata sviluppato in accordo alle normative vigenti, in particolare si è fatto riferimento alle seguenti Norme:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	“Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali”.
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	“Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio”.
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	“Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”.
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	“Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”.
CEI 81-3	“Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d’Italia, in ordine alfabetico”.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Generalità

Il sistema di protezione contro le scariche atmosferiche interesserà nell'ambito della bocca di Lido San Nicolò i seguenti edifici:


- Edificio di Automazione e Controllo (EAC) ed Edificio Lato Laguna che sono costruiti sopra i cassoni di spalla nord;
- Edificio ELE/HVAC (ESS) che è costruito sopra il cassone di spalla sud.

I tre edifici si possono ritenere indipendenti dal punto di vista della sicurezza, in quanto costituiti da locali intenzionalmente separati per altri scopi, pertanto saranno valutati in modo indipendente.

3.2 Ipotesi impiegate nei calcoli

Nello svolgimento del calcolo per la valutazione del rischio si ipotizza che vengano rispettate le seguenti caratteristiche:

- a) tutte le strutture e le armature metalliche saranno connesse con il sistema di terra principale dell'impianto;
- b) per la resistività del terreno si è considerato il valore assunto nel documento "MV100P-PE-NER-0221 Impianti di terra - Criteri di dimensionamento e di realizzazione";
- c) le vie cavi non interrato realizzate con passerelle o tubi esposti saranno connesse in più punti al sistema di terra;
- d) i cavi di tipo schermato avranno lo schermo collegato a terra in almeno in un punto.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 7
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

4 PROCEDURA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO

4.1 Generalità

Si definisce rischio R il valore di probabile perdita media annua dovuta al fulmine, riferita al valore complessivo dell'oggetto da proteggere.


La procedura per la valutazione del rischio prevede i seguenti passaggi:

- a) l'individuazione della struttura da proteggere;
- b) la definizione dei dati caratteristici relativi alla struttura da proteggere;
- c) la definizione delle perdite a cui è soggetta la struttura a causa del fulmine, per le quali bisognerà valutare il corrispondente valore di rischio;
- d) per ogni tipo di rischio considerato bisogna:
 - individuare le singole componenti che concorrono a formare il rischio preso in esame ($R = \sum R_X$);
 - calcolo delle componenti di rischio R_X individuate;
- e) calcolo del rischio R per ogni tipo di perdita;
- f) individuazione del rischio massimo tollerabile R_T ;
- g) confronto fra il rischio R e quello tollerabile R_T .

Nel caso R risultasse superiore di R_T sarà necessario individuare il complesso di misure di protezione che rendono $R < R_T$. Questa condizione deve essere soddisfatta per tutti i tipi di rischio cui è soggetta la struttura.

4.2 Valutazione del rischio

La valutazione del rischio dovuto ai fulmini, siano essi diretti e/o indiretti, che interessano una struttura, consente di determinare la necessità o meno della protezione della struttura stessa e in caso affermativo, di determinare quali strumenti adottare per la sua protezione.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Nella valutazione del rischio è importante tenere in considerazione le caratteristiche della struttura (tipo di costruzione, contenuto e destinazione d'uso, servizi entranti, ecc.), che influiscono sui tipi di danni provocabili da un fulmine.


4.3 Tipi di rischio

Ai fini della valutazione del rischio complessivo devono essere fissati i vari tipi di rischio, che possono essere classificati sulla base dei danni prodotti:

- a) R_1 rischio di perdita di vite umane;
- b) R_2 rischio di perdita di servizio pubblico;
- c) R_3 rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- d) R_4 rischio di perdite economiche.

Per valutare i vari tipi di rischio devono essere definite e calcolate le relative componenti parziali dipendenti dalla sorgente e dal tipo di danno, come si può vedere nella seguente tabella:

Sorgente di danno	Fulminazione diretta della struttura S1			Fulminazione in prossimità della struttura S2	Fulminazione diretta di una linea entrante S3			Fulminazione in prossimità di una linea entrante S4
Componente di rischio	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Rischio per ciascun tipo di perdita								
R_1	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾	◆	◆	◆ ⁽¹⁾	◆ ⁽¹⁾
R_2		◆	◆	◆		◆	◆	◆
R_3		◆				◆		
R_4	◆ ⁽²⁾	◆	◆	◆	◆ ⁽²⁾	◆	◆	◆
⁽¹⁾ Solo nel caso di strutture con rischio di esplosione, ospedali o di altre strutture, in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana								
⁽²⁾ Soltanto in strutture ad uso agricolo in cui si può verificare la perdita di animali								

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 9
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Dove:


- R_A - componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura, in caso di fulminazione diretta della struttura.
- R_B - componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente, in caso di fulminazione diretta della struttura.
- R_C - componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP (Impulso Elettromagnetico del Fulmine), in caso di fulminazione diretta della struttura.
- R_M - componente relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP, in caso di fulminazione in prossimità della struttura.
- R_U - componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine iniettata nella linea entrante nella struttura.
- R_V - componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto di ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante.
- R_W - componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura, nel caso di fulminazione diretta del servizio entrante.
- R_Z - componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura, nel caso di fulminazione in prossimità del servizio entrante.

Con riferimento alla sorgente di danno, il rischio può essere determinato come somma dei rischi imputabili alla fulminazione diretta e a quella indiretta:

$$R = R_D + R_I$$

Dove:

- R_D è il rischio dovuto alla fulminazione diretta della struttura (sorgente di tipo S1) dato dalla somma:

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

- R_I è il rischio dovuto alla fulminazione indiretta della struttura (sorgenti di tipo S2, S3 e S4) dato dalla somma:

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Ogni componente di rischio può essere calcolata mediante la seguente equazione generale:

$$R_X = N_X \cdot P_X \cdot L_X$$

essendo:




- N_X il numero di eventi pericolosi dovuti al fulmine; questo parametro dipende dalla densità di fulmini al suolo e dalle caratteristiche geometriche dell'oggetto da proteggere e di quelli presenti nei suoi dintorni, dal tipo di servizio entrante nella struttura e dalle caratteristiche del suolo presente all'interno e all'esterno della struttura stessa.
- P_X la probabilità di danno alla struttura; questo parametro dipende dalle caratteristiche dell'oggetto da proteggere e dalle misure di protezione adottate.
- L_X la perdita conseguente; questo parametro dipende dall'uso a cui l'oggetto da proteggere è destinato, dalla presenza di persone, dal tipo di servizio pubblico erogato, dal valore dei beni danneggiati e dalle misure di protezione adottate per limitare l'ammontare delle perdite

4.4 Determinazione del rischio tollerabile

Nella presente relazione vengono valutati i valori di rischio tollerabile per la perdita di vite umane e la perdita economica, mentre la valutazione del rischio di perdita di servizio pubblico viene effettuata solo per gli edifici che contengono apparecchiature essenziali al funzionamento dell'impianto:


I valori di rischio tollerabile R_T presi in considerazione sono:

- Rischio di perdita di vite umane o danni permanenti $R_T=10^{-5}$;

  	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

- Rischio di perdita di servizio pubblico $R_T=10^{-3}$;
- Rischio di perdita di tipo economico $R_T=10^{-3}$.

Il valore del rischio tollerabile in caso di perdite economiche viene fissato dalla norma CEI EN 62305-2 e viene utilizzato quando non ci sono i dati necessari per effettuare l'analisi economica.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

5 CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE E DATI DI PROGETTO

5.1 Caratteristiche del sito

Il sito di Venezia, secondo la norma CEI 81-3, è soggetto a una densità annua di fulmini a terra pari a:


$$N_t = 4 \text{ fulmini/km}^2 \times \text{anno}$$

5.2 Edifici di Spalla nord

L'area interessata dagli impianti elettrici fa parte di un'isola artificiale, denominata di S. Nicolò e la quota di campagna è circa a + 5 m rispetto al livello del mare. Sul cassone di spalla nord in riva al mare si erge l'edificio di automazione e controllo (EAC) mentre l'edificio Lato Laguna si erge sul cassone adiacente a quello di spalla.

5.2.1 Edificio Automazione e Controllo (EAC)


Dimensioni	<p>L'edificio possiamo considerarlo come un parallelepipedo con le seguenti caratteristiche:</p> <p>H: altezza della struttura = 18,5 m</p> <p>W: larghezza della struttura = 67,5 m</p> <p>L: lunghezza della struttura = 11,5 m</p>
Ubicazione della struttura	<p>Struttura isolata</p> <p>Coefficiente di posizione $C_d = 1$</p> <p>(Tab. A.1 della norma CEI EN 62305-2)</p>
Classificazione della struttura	<p>Struttura con impianti interni sensibili, situazione di panico ridotto e carico specifico d'incendio ordinario.</p>
Destinazione d'uso	<p>Immobile per piccole attività produttiva (presenza inferiore ai 35 addetti)</p>

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 13
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Sistema di protezioni antincendio e relativo coefficiente di riduzione r_p (Tab. C.4 norma CEI EN 62305-2)	Sistema antincendio automatico $r_p = 0,2$
Caratteristiche costruttive della struttura	Pilastri in cemento armato spazati con interdistanze d comprese tra 3 m e 6 m
Tipo di pavimentazione	<ul style="list-style-type: none"> – cemento; – linoleum (per la sala in cui è presente il falso pavimento).
Presenza di persone	Non si prevede la presenza di personale in numero elevato o per un periodo elevato all'esterno o in prossimità dell'edificio.
Per i valori delle perdite L_X si considerano i valori medi riportati nell'allegato C della norma CEI EN62305-2.	

Gli impianti interni hanno le seguenti caratteristiche:




Impianto interno non sensibile	
Caratteristiche	Cavo non schermato posato in canale metallico continuo.
Impianto interno sensibile	
Caratteristiche	Cavo schermato con sezione dello schermo minore o uguale a 5 mm ² posato in canale metallico continuo.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 14
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Le linee esterne entranti nella struttura, considerate nella valutazione del rischio, sono quelle provenienti dal tunnel dell'isola; il servizio entrante presenta le seguenti caratteristiche:


Tipo di linea	Cavi posati su passerelle installate in tunnel interrati
Ubicazione della linea	linea interrata posta in zona con oggetti più alti e di tipo suburbano; coefficiente di posizione $C_d = 0,25$ (secondo tabella A.1 della norma CEI EN 62305-2); coefficiente di installazione $C_1 = 0,5$ (secondo tabella A.2 della norma CEI EN 62305-2); coefficiente ambientale $C_e = 0,5$ (secondo tabella A.4 della norma CEI EN 62305-2).
Lunghezza (m)	200
Resistività del terreno (Ω m)	200
Tipologia del cavo	Condutture non schermate

Nell'edificio di automazione e controllo c'è anche la linea esterna che proviene dalle gallerie dei cassoni di soglia delle barriere mobili. Nello svolgimento dei calcoli del rischio possiamo trascurare la presenza di questa linea, perché dal punto di vista dei risultati non ci sono variazioni notevoli. Questo è dovuto al fatto che la linea viaggia all'interno di una gabbia metallica realizzata dai ferri d'armatura (messi a terra) della struttura in cemento armato delle gallerie dei cassoni.

  	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 15
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

5.2.2 Edificio Lato Laguna

Dimensioni	<p>L'edificio possiamo considerarlo come un parallelepipedo con le seguenti caratteristiche:</p> <p>H: altezza della struttura = 5 m</p> <p>W: larghezza della struttura = 25 m</p> <p>L: lunghezza della struttura = 16 m</p>
Ubicazione della struttura	<p>Struttura circondata da oggetti più alti</p> <p>Coefficiente di posizione $C_d = 0,25$</p> <p>(Tab. A.1 della norma CEI EN 62305-2)</p>
Classificazione della struttura	<p>Struttura con impianti interni sensibili, situazione di panico ridotto e carico specifico d'incendio ordinario.</p>
Destinazione d'uso	<p>Immobile per piccole attività produttiva (presenza inferiore ai 35 addetti)</p>
Sistema di protezioni antincendio e relativo coefficiente di riduzione r_p (Tab. C.4 norma CEI EN 62305-2)	<p>Sistema antincendio automatico $r_p = 0,2$</p>
Caratteristiche costruttive della struttura	<p>Struttura in cemento armato</p>
Tipo di pavimentazione	<ul style="list-style-type: none"> – cemento; – ceramica (per le sale in cui c'è la pavimentazione).
Presenza di persone	<p>Non si prevede la presenza di personale in numero elevato o per un periodo elevato all'esterno o in prossimità dell'edificio.</p>
<p>Per i valori delle perdite L_X si considerano i valori medi riportati nell'allegato C della norma CEI EN62305-2.</p>	


	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 16
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Gli impianti interni hanno le seguenti caratteristiche:

Impianto interno non sensibile	
Caratteristiche	Cavo non schermato posato in canale metallico continuo.
Impianto interno sensibile	
Caratteristiche	Cavo schermato con sezione dello schermo minore o uguale a 5 mm ² posato in canale metallico continuo.

La linea esterna entrante nella struttura, considerata nella valutazione del rischio, è quella proveniente dall'edificio automazione e controllo, realizzata tramite masselli tubi interrati. Il servizio entrante ha le seguenti caratteristiche:


Tipo di linea	Cavi posati in massello tubi interrati
Ubicazione della linea	Linea interrata posta in zona con oggetti più alti e di tipo suburbano; coefficiente di posizione $C_d = 0,25$ (secondo tabella A.1 della norma CEI EN 62305-2); coefficiente di installazione $C_1 = 0,5$ (secondo tabella A.2 della norma CEI EN 62305-2); coefficiente ambientale $C_e = 0,5$ (secondo tabella A.4 della norma CEI EN 62305-2).
Lunghezza (m)	50
Resistività del terreno (Ω m)	200
Tipologia del cavo	Condutture non schermate

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 17
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

5.3 Edificio ELE/HVAC Spalla Sud (ESS)

Sul cassone di spalla sud in riva al mare, dall'altra parte della barriera mobile, si erge l'edificio denominato ELE/HVAC che presenta le seguenti caratteristiche:


Dimensioni	L'edificio possiamo considerarlo come un parallelepipedo con le seguenti caratteristiche: H: altezza della struttura = 11,5 m W: larghezza della struttura = 14,5 m L: lunghezza della struttura = 65,5 m
Ubicazione della struttura	Struttura isolata Coefficiente di posizione $C_d = 1$ (Tab. A1 della norma CEI EN 62305-2)
Classificazione della struttura	Struttura con impianti interni sensibili, situazione di panico ridotto e carico specifico d'incendio ordinario.
Destinazione d'uso	Immobile per piccole attività produttiva (presenza inferiore ai 25 addetti)
Sistema di protezioni antincendio e relativo coefficiente di riduzione r_p (Tab. C.4 norma CEI EN 62305-2)	Sistema antincendio automatico $r_p = 0,2$
Caratteristiche costruttive della struttura	Pilastri in cemento armato spazati con interdistanze comprese tra 3 m e 6 m
Tipo di pavimentazione	<ul style="list-style-type: none"> – cemento; – linoleum (per la sala in cui è presente il falso pavimento).
Presenza di persone	Non si prevede la presenza di personale in numero elevato o per un periodo elevato all'esterno o in prossimità dell'edificio.
Per i valori delle perdite L_X si considerano i valori medi riportati nell'allegato C della norma CEI EN62305-2.	

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 18
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Gli impianti interni hanno le seguenti caratteristiche:

Impianto interno non sensibile	
Caratteristiche	Cavo non schermato posato in canale metallico continuo.
Impianto interno sensibile	
Caratteristiche	Cavo schermato con sezione dello schermo minore o uguale a 5 mm ² posato in canale metallico continuo.

In ingresso all'edificio ELE / HVAC di Spalla Sud abbiamo la linea esterna che proviene dalle gallerie dei cassoni di soglia delle barriere mobili. Nello svolgimento dei calcoli del rischio si può trascurare la presenza di questa linea, perché dal punto di vista dei risultati non ci sono variazioni notevoli. Questo è dovuto al fatto che la linea viaggia all'interno di una gabbia metallica realizzata dai ferri d'armatura (messi a terra) della struttura in cemento armato delle gallerie dei cassoni.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 19
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

6 CALCOLI E VERIFICHE

6.1 Generalità

Per tutti gli altri edifici della bocca di Lido di San Nicolò il valore del rischio dovuto alla fulminazione diretta risulta essere quasi nullo per via del fatto che questi edifici sono costruiti sotto il piano di campagna o sporgono per altezze limitate. Nel caso della fulminazione indiretta l'utilizzo di vie cavi realizzate tramite tubi o passerelle messe a terra e installate sotto il piano di campagna comporta il fatto che il rischio per fulminazione indiretta risulta anch'esso limitato.


6.2 Edificio di Automazione e Controllo (EAC)

6.2.1 Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$8,72 * 10^{-6}$	99,5 %
R_B	$3,48 * 10^{-8}$	0,5 %
R_C	$0,00 * 10^0$	0 %
R_M	$0,00 * 10^0$	0 %
R_U	$0,00 * 10^0$	0 %
R_V	$0,00 * 10^0$	0 %
R_W	$0,00 * 10^0$	0 %
R_Z	$0,00 * 10^0$	0 %

Il rischio di tipo 1 vale **R₁ = $8.76 * 10^{-6}$**

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 20
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di persone umane è $R_T = 10^{-5}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.2.2 Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$1,74 * 10^{-7}$	0,1 %
R_C	$8,72 * 10^{-5}$	49,2 %
R_M	$9,02 * 10^{-5}$	50,7 %
R_U	$0,00 * 10^0$	0 %
R_V	$0,00 * 10^0$	0 %
R_W	$0,00 * 10^0$	0 %
R_Z	$0,00 * 10^0$	0 %

Il rischio di tipo 2 vale $R_2 = 1.78 * 10^{-4}$

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è $R_T = 10^{-3}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.2.3 Rischio di tipo 4 (perdita economica)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$1,74 * 10^{-6}$	12,8 %
R_C	$5,82 * 10^{-6}$	42,8 %

R_M	6,02 * 10 ⁻⁶	44,4 %
R_U	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_V	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_W	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_Z	0,00 * 10 ⁰	0 %

Il rischio di tipo 4 vale **R₄ = 1,36 * 10⁻⁵**

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è **R_T = 10⁻³** significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.


6.3 Edificio Lato Laguna

6.3.1 Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	2,57 * 10 ⁻⁷	93,2 %
R_B	1,87 * 10 ⁻⁸	6,8 %
R_C	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_M	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_U	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_V	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_W	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_Z	0,00 * 10 ⁰	0 %

Il rischio di tipo 1 vale **R₁ = 2.76 * 10⁻⁷**

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 22
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di persone umane è $R_T = 10^{-5}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.3.2 Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$9,36 * 10^{-8}$	0,4 %
R_C	$4,68 * 10^{-6}$	18 %
R_M	$2,12 * 10^{-5}$	81,6 %
R_U	$0,00 * 10^0$	0 %
R_V	$0,00 * 10^0$	0 %
R_W	$0,00 * 10^0$	0 %
R_Z	$0,00 * 10^0$	0 %


Il rischio di tipo 2 vale $R_2 = 2.60 * 10^{-5}$

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è $R_T = 10^{-3}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.3.3 Rischio di tipo 4 (perdita economica)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$9,36 * 10^{-7}$	35,2 %
R_C	$3,12 * 10^{-7}$	11,8 %

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 23
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

R_M	1,41 * 10 ⁻⁶	53 %
R_U	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_V	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_W	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_Z	0,00 * 10 ⁰	0 %

Il rischio di tipo 4 vale **R₄ = 2,66 * 10⁻⁶**

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è **R_T = 10⁻³** significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.


6.4 Edificio ELE / HVAC spalla sud (ESS)

6.4.1 Rischio di tipo 1 (perdita di vite umane)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	8,64 * 10 ⁻⁶	96,15 %
R_B	3,46 * 10 ⁻⁷	3,85 %
R_C	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_M	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_U	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_V	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_W	0,00 * 10 ⁰	0 %
R_Z	0,00 * 10 ⁰	0 %

Il rischio di tipo 1 vale **R₁ = 8.99 * 10⁻⁶**

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 24
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di persone umane è $R_T = 10^{-5}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.4.2 Rischio di tipo 2 (perdita inaccettabile di servizio pubblico)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:

	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$1,73 * 10^{-6}$	1,3 %
R_C	$8,64 * 10^{-5}$	64,9 %
R_M	$4,50 * 10^{-5}$	33,8 %
R_U	$0,00 * 10^0$	0 %
R_V	$0,00 * 10^0$	0 %
R_W	$0,00 * 10^0$	0 %
R_Z	$0,00 * 10^0$	0 %


Il rischio di tipo 2 vale $R_2 = 1.33 * 10^{-4}$

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è $R_T = 10^{-3}$ significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

6.4.3 Rischio di tipo 4 (perdita economica)

Le varie componenti di rischio calcolate sono le seguenti:


	VALORE DEL RISCHIO	%
R_A	$0,00 * 10^0$	0 %
R_B	$1,73 * 10^{-5}$	66,5 %
R_C	$5,76 * 10^{-6}$	22,1 %

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 25
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

R_M	3,00*10 ⁻⁶	11,4 %
R_U	0,00 *10 ⁰	0 %
R_V	0,00 *10 ⁰	0 %
R_W	0,00 *10 ⁰	0 %
R_Z	0,00 *10 ⁰	0 %

Il rischio di tipo 4 vale **R₄ = 2,60 * 10⁻⁵**

Considerando che il rischio accettabile per la perdita di servizio pubblico è **R_T = 10⁻³** significa che non è necessaria l'installazione di sistemi di protezione per riportare il valore del rischio sotto quella tollerabile.

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 26
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

7 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE


Nell'edificio automazione e controllo EAC e in quello lato laguna realizzati sulla spalla Nord e nell'edificio ELE/HVAC di spalla sud, secondo i risultati ottenuti dalla valutazione del rischio, non è necessario installare un LPS (Lightning Protection System) e un sistema di SPD (Limitatori di sovratensione).

Però anche se un impianto di protezione non è richiesto, vengono adottate le seguenti prescrizioni nella realizzazione dell'impiantistica, che dal punto di vista del rischio di fulminazione sono degli accorgimenti utili per la riduzione del suo valore:

- a) I ferri delle armature dei pilastri e delle travi esterne dell'edificio vengono collegate a terra e si possono considerare elettricamente continui in modo che tendono a formare una gabbia metallica che funge da schermatura per la parte interna dell'edificio. Come indicato nel paragrafo 4.3 e nell'allegato E della norma CEI EN 62305-3 si possono considerare continui i ferri d'armatura di una struttura in cemento armato quando soddisfano le seguenti condizioni:
 - la maggior parte delle interconnessioni tra i ferri verticali e quelli orizzontali è effettuata tramite saldatura, o comunque in modo sicuro;
 - le connessioni dei ferri verticali deve essere realizzata tramite saldatura con sovrapposizione dei ferri per un minimo di 50 mm;
 - nelle strutture in cemento armato prefabbricato i ferri di ogni elemento della struttura sono connessi a quelli della parte adiacente;

La rispondenza alle condizioni suddette dovrà essere specificata dal progettista o dall'installatore in cooperazione con il costruttore ed il responsabile delle opere civili;

- b) tutti i corpi metallici (gronde, ringhiere, involucri delle apparecchiature di condizionamento, ecc) sulle coperture degli edifici dovranno essere collegati mediante collegamenti equipotenziali (con una sezione minima, se il collegamen-

	Rev.	Data	El. MV100P-PE-NER-0231-TH-C0	Pag. n. 27
	Rev. C0	Data 07/02/14	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE	

to è realizzato con una corda in rame, di 50 mm²) ad apposite prese di terra, che andranno previste nell'impianto di messa terra;

- c) nell'installazione delle vie cavi all'interno dell'edificio bisogna evitare la formazione di spire o cercare di limitarne l'estensione. L'area delle spire può essere minimizzata disponendo i cavi in prossimità dei componenti naturali della struttura che sono messi a terra e tenendo affiancate tra di loro le vie cavi per i cavi d'energia con quelle per i cavi di segnale;
- d) in tutto l'impianto viene distribuito il conduttore di protezione (PE) separato dal conduttore di neutro.

Per quanto indicato e come previsto dalla norma CEI EN 62305-2 le atmosfere potenzialmente esplosive presenti all'interno dei fabbricati e delle gallerie non sono state considerate nelle valutazioni effettuate.