

## INDICE

<b>1</b>	<b>APPARECCHIATURE ELETTRICHE</b>	<b>9</b>
1.1	Livelli di tensione e stato del neutro	9
1.2	Caratteristiche nominali	10
1.3	Interruttori	14
1.4	Fusibili	17
1.5	Sezionatori	21
1.6	Interruttori di manovra-sezionatori	23
<b>2</b>	<b>TRASFORMATORI</b>	<b>25</b>
2.1	Generalità	25
2.2	Trasformatori in olio	36
2.3	Trasformatori a secco	38
2.4	Criteri di scelta dei trasformatori	41
2.5	Corrente di inserzione dei trasformatori	44
2.6	Requisiti per il parallelo dei trasformatori	47
2.7	Collegamento al quadro di bassa tensione	48
2.8	Rifasamento dei trasformatori	51
2.9	Il PCB	55
<b>3</b>	<b>CAVI</b>	<b>60</b>
3.1	Tipi di cavi	60
3.2	Tensioni nominali	64
3.3	Posa dei cavi	65
3.3.1	Posa in aria	66
3.3.2	Posa interrata	66
3.3.3	Precauzioni nella posa dei cavi	69
3.4	Portata dei cavi	72
3.5	Scelta della sezione del cavo	73
3.6	Cavo di collegamento	83

<b>4</b>	<b>PROTEZIONI DI SOVRACCORRENTE</b>	<b>85</b>
4.1	Protezione generale	85
4.1.1	Generalità	85
4.1.2	Cabine con doppio montante in uscita	91
4.2	Protezione dei sezionatori e degli interruttori di manovra-sezionatori	93
4.3	Protezione dei cavi di media tensione	94
4.3.1	Protezione contro il sovraccarico	94
4.3.2	Protezione contro il cortocircuito	95
4.4	Protezione dei trasformatori	96
4.4.1	Protezioni interne	97
4.4.2	Protezioni esterne	99
4.5	Selettività delle protezioni	108
4.5.1	Generalità	108
4.5.2	Selettività logica	114
<b>5</b>	<b>RELÈ E TRASFORMATORI DI PROTEZIONE</b>	<b>118</b>
5.1	Relè di protezione	118
5.1.1	Generalità	118
5.1.2	Relè di massima corrente	120
5.1.3	Relè omopolare	123
5.1.4	Relè direzionale di terra	125
5.2	TA e TV di protezione	126
5.2.1	Generalità	126
5.2.2	TA di protezione	127
5.2.3	TV di protezione	135
<b>6</b>	<b>SERVIZI AUSILIARI</b>	<b>143</b>
6.1	Generalità	143
6.2	Sorgenti ausiliarie	144
6.3	Circuiti ausiliari	145
6.4	Monitoraggio e segnalazione allarmi	146
<b>7</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA</b>	<b>151</b>
7.1	Generalità	151
7.2	Corrente di guasto a terra e stato del neutro	151
7.3	Tensioni di contatto	156
7.4	Limiti normativi	159
7.5	Dispersore di cabina	161
7.6	Impianto di terra	164
7.6.1	Protezioni di terra	165
7.6.2	Messa a terra del cavo di collegamento	172
7.6.3	La terra globale	173
7.6.4	Da neutro isolato a neutro compensato	174
7.7	Impianti di terra separati	175
7.8	Sezione dei dispersori e dei conduttori di terra	177
7.8.1	Dispersori	179
7.8.2	Conduttori di terra	179

7.9	Cosa collegare a terra	182
7.10	Guasto a terra in bassa tensione in cabina	183
7.11	Messa a terra dello schermo dei cavi MT dell'utente	185
8	<b>SCHEMI ELETTRICI E TIPI DI CABINE</b>	<b>188</b>
8.1	Schemi elettrici	188
8.2	Cabine a giorno	196
8.3	Cabine con quadri MT prefabbricati	198
8.3.1	Tipi di quadri	199
8.3.2	Interblocchi	204
8.3.3	Quadri a prova d'arco interno	210
8.3.4	Dati di targa di un quadro MT	211
8.4	Cabine prefabbricate	212
8.5	Comando di emergenza	212
9	<b>LOCALI CABINA</b>	<b>214</b>
9.1	Generalità	214
9.2	Resistenza al fuoco	218
9.3	Box trasformatori	218
9.4	Vano cavi	223
9.5	Zona quadri	225
9.6	Passaggi e vie di fuga	225
9.7	Segnaletica, qualifica delle persone e DPI	226
9.7.1	Segnaletica	226
9.7.2	Qualifica delle persone	229
9.8	Illuminazione e prese a spina	230
9.9	Raccolta dell'olio	230
9.10	Ventilazione	232
9.10.1	Ventilazione naturale	233
9.10.2	Ventilazione forzata	236
9.10.3	Esempio di ventilazione	238
9.11	Verifiche	239
10	<b>ESEMPIO</b>	<b>244</b>
10.1	Generalità	244
10.2	Impianto di media tensione	245
10.3	Impianto di bassa tensione	250
10.4	Protezioni	253
10.5	Impianto di terra	257
10.6	Ventilazione	261
<b>APPENDICI</b>		
APPENDICE A	- Adeguamento delle cabine e dichiarazione di adeguatezza	264
APPENDICE B	- Valutazione della potenza necessaria	288
APPENDICE C	- Il campo magnetico e la cabina MT/BT	290

<b>APPENDICE D</b> - Cabine con trasformatori contenenti più di 1 m <sup>3</sup> di liquido combustibile (DM 15/7/14)	293
<b>APPENDICE E</b> - Norme tecniche citate nel testo	305
<b>APPENDICE F</b> - Disposizioni legislative e regolamentari citate nel testo	310