

## INDICE

<b>PARTE I - REGOLE GENERALI</b>	<b>11</b>
<b>1    Introduzione</b>	<b>13</b>
1.1   Definizione di quadro	13
1.2   Tipi di quadri	15
1.3   Il costruttore del quadro	25
1.4   Targa e informazioni che identificano il quadro	29
1.5   Disposizioni legislative	31
1.6   Direttive europee e marcatura CE	31
1.7   Norme e regola d'arte	35
1.8   Certificazione del quadro	35
<b>2    Generalità</b>	<b>37</b>
2.1   Norme sui quadri	37
2.2   Struttura delle norme 61439	40
2.3   Campo di applicazione della norma CEI EN IEC 61439-1	41
2.4   Caratteristiche di un quadro	43
2.5   Condizioni normali di servizio	54
2.6   Verifiche di progetto	55
2.7   Verifiche individuali	56
2.8   Interfaccia con il progettista dell'impianto	58
<b>3    Isolamento</b>	<b>59</b>
3.1   Introduzione	59
3.2   Distanze in aria	61
3.3   Distanze superficiali	62
3.4   Grandezze nominali	65
3.5   Requisiti di isolamento	66
3.6   Verifiche di progetto	68
3.7   Verifiche individuali	70

---

<b>4</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>72</b>
4.1	Generalità	72
4.2	Dimensionamento delle condutture	74
4.3	Potenza dissipata all'interno del quadro	82
4.4	Ventilazione del quadro	86
4.5	Limiti di sovratemperatura	89
4.6	Verifiche di riscaldamento	94
4.7	Prove	94
4.8	Regole di progetto	99
4.9	Calcoli	100
<b>5</b>	<b>Cortocircuito</b>	<b>106</b>
5.1	Richiami sulla corrente di cortocircuito	106
5.2	Corrente di cortocircuito presunta e limitata	109
5.3	Scelta dei dispositivi di protezione	113
5.4	Sollecitazioni termiche	120
5.5	Sollecitazioni elettrodinamiche	121
5.6	Tenuta al cortocircuito del quadro	126
5.7	Tenuta al cortocircuito dei circuiti di uscita	129
5.8	Verifiche della tenuta al cortocircuito	132
5.9	Casi in cui non è necessaria la prova di cortocircuito	133
5.10	Prove di tenuta al cortocircuito	136
5.11	Prova sul circuito di protezione	137
5.12	Verifica per confronto	140
<b>6</b>	<b>Protezione contro lo shock elettrico</b>	<b>142</b>
6.1	Generalità	142
6.2	Protezione contro i contatti diretti	148
6.3	La massa	163
6.4	Quadri di classe II	171
6.5	Sistemi SELV e PELV	171
6.6	Quadri e separazione elettrica	176
<b>7</b>	<b>Requisiti costruttivi</b>	<b>180</b>
7.1	Interruttore generale	180
7.2	Dispositivi di sezionamento e comando di emergenza	182
7.3	Sezione del conduttore di neutro	185
7.4	Interruttori tripolari o quadripolari	186
7.5	Interruttori bipolari con un polo protetto	188
7.6	Installazione degli interruttori	191
7.7	Identificazione dei circuiti e dei cavi	192
7.8	Morsetti	194

7.9	Resistenza dei materiali e robustezza del quadro	197
7.10	Grado di protezione IP	199
7.11	Accessibilità	200
7.12	Installazione di SPD	203
<b>8</b>	<b>Arco interno</b>	<b>209</b>
8.1	Generalità	209
8.2	Cenni sul comportamento dell'arco elettrico	209
8.3	Costruzione del quadro	212
8.4	Prova d'arco interno	212
<b>9</b>	<b>Varie</b>	<b>217</b>
9.1	Dispositivi di segnalazione e di comando	217
9.2	Apparecchi di misura e circuiti ausiliari	220
9.3	Prese a spina interbloccate	221
9.4	Sostituibilità degli apparecchi	222
9.5	Modifiche di quadri esistenti	222
<b>PARTE II - NORME PARTICOLARI</b>		<b>225</b>
<b>10</b>	<b>Quadri di potenza</b>	<b>227</b>
10.1	Generalità	227
10.2	Estraibilità e sezionamento	229
10.3	Forme di segregazione	230
10.4	Calcoli	233
10.5	Dichiarazione di conformità	235
10.6	Quadri per applicazioni fotovoltaiche	239
<b>11</b>	<b>Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)</b>	<b>240</b>
11.1	Generalità	240
11.2	Sull'obbligo di utilizzare quadri DBO	241
<b>12</b>	<b>Quadri per impianti domestici e similari (CEI 23-51)</b>	<b>244</b>
12.1	Premessa	244
12.2	Campo di applicazione	244
12.3	Scelta dei componenti	246
12.4	Targa	248
12.5	Verifiche	249
12.6	Limiti di sovratemperatura	250
<b>13</b>	<b>Quadri per cantiere</b>	<b>253</b>
13.1	Generalità	253

---

13.2	Tipologie costruttive	253
13.3	Prescrizioni particolari	254
<b>14</b>	<b>Condotti sbarre</b>	<b>257</b>
14.1	Generalità	257
14.2	Caratteristiche	258
14.3	Verifiche	261
<b>15</b>	<b>Quadri a bordo macchina</b>	<b>263</b>
15.1	Introduzione	263
15.2	Condizioni di servizio	264
15.3	Grado di protezione IP	264
15.4	Accessibilità arresto di emergenza	265
15.5	Circuito di protezione	265
15.6	Cablaggio	265
15.7	Verifiche	266
15.8	Targa e marcatura CE	267
<b>16</b>	<b>Quadri particolari</b>	<b>269</b>
16.1	Introduzione	269
16.2	Classificazione	269
16.3	Caratteristiche meccaniche	271
16.4	Grado di protezione IP	274
16.5	Fattore di contemporaneità	274
16.6	Targa del quadro	274
16.7	Varie	276
<b>17</b>	<b>Involucri</b>	<b>278</b>
17.1	Generalità	278
17.2	Caratteristiche degli involucri	278
<b>APPENDICI</b>		<b>281</b>
<b>Appendice 1</b>	<b>- Esempio di calcolo della sovratemperatura secondo il metodo delle potenze</b>	<b>282</b>
<b>Appendice 2</b>	<b>- Esempi di calcolo della sovratemperatura secondo la norma CEI 17-43 (CEI IEC/TR 60890)</b>	<b>286</b>
<b>Appendice 3</b>	<b>- Gradi di protezione IP e IK</b>	<b>296</b>
<b>Appendice 4</b>	<b>- Interventi all'interno di un quadro sotto tensione</b>	<b>301</b>
<b>Appendice 5</b>	<b>- Quadri e interruttori differenziali</b>	<b>313</b>