

INDICE

Capitolo 1 - La direttiva 1999/92/CE (DLgs 81/08, Titolo XI)	11
1.1 Introduzione	11
1.2 Ambito di applicazione	11
1.3 Obblighi generali di prevenzione e protezione contro le esplosioni	12
1.4 Valutazione dei rischi di esplosione	13
1.5 Obblighi relativi alla protezione contro le esplosioni	13
1.6 Documento sulla protezione contro le esplosioni	14
1.7 Informazione e formazione dei lavoratori	17
1.8 Sanzioni	17
1.9 Classificazione delle zone con pericolo di esplosione	18
Capitolo 2 - Linee guida per l'applicazione della direttiva 1999/92/CE (DLgs 81/08, Titolo XI)	20
2.1 Il rischio di esplosione	20
2.2 La valutazione del rischio di esplosione	23
2.2.1 Presenza di atmosfere esplosive	25
2.2.2 Procedura per valutare il rischio di esplosione	27
2.3 Misure contro le esplosioni	34
2.4 Documento sulla protezione contro le esplosioni	38
Capitolo 3 - La direttiva 2014/34/UE (DLgs 85/16)	45
3.1 Campo di applicazione	45
3.1.1 Prodotti esclusi dalla direttiva	48
3.2 Classificazione dei prodotti	49
3.3 Procedura di valutazione della conformità	50

3.4	La dichiarazione di conformità UE	58
3.5	La marcatura CE	58
3.6	Contrassegno secondo le norme tecniche	62
3.7	Marcatura CE secondo la direttiva 2014/34/UE e le norme tecniche	63
3.8	Materiale elettrico	64
3.9	Apparecchi a gas	64
3.10	Acquisto di prodotti da utilizzare in zone pericolose	67
3.11	Sanzioni	69
Capitolo 4 - Le apparecchiature elettriche Ex		71
4.1	Generalità	71
4.2	Apparecchiature elettriche Ex per gas	73
4.2.1	Gruppo	73
4.2.2	Classe di temperatura	75
4.2.3	Apparecchiature elettriche a prova di esplosione, modo di protezione “d”	76
4.2.4	Apparecchiature elettriche a sicurezza aumentata, modo di protezione “e”	84
4.2.5	Apparecchiature elettriche a sicurezza intrinseca, modo di protezione “i”	87
4.2.6	Apparecchiature elettriche con incapsulamento, modo di protezione “m”	109
4.2.7	Apparecchiature elettriche con modo di protezione “n”	110
4.2.8	Apparecchiature elettriche immerse in liquido, modo di protezione “o”	112
4.2.9	Apparecchiature elettriche a sovrappressione interna, modo di protezione “p”	112
4.2.10	Apparecchiature elettriche a riempimento polverulento, modo di protezione “q”	118
4.2.11	Apparecchiature di trasmissione che utilizzano radiazioni ottiche, modo di protezione “op”	118
4.2.12	Apparecchiature elettriche a sicurezza con modi di protezione sovrapposti	119
4.2.13	Apparecchiature elettriche con modi di protezione combinati	119
4.2.14	Apparecchiature elettriche con modi di protezione multipli	126
4.3	Apparecchiature elettriche Ex per polveri combustibili	126
4.3.1	Caratteristiche delle polveri combustibili	126
4.3.2	Apparecchiature elettriche con modo di protezione mediante custodie “t”	129
4.3.3	Apparecchiature elettriche con protezione mediante incapsulamento “m”	130
4.3.4	Apparecchiature elettriche con modo di protezione “p”	131
4.3.5	Apparecchiature elettriche con modo di protezione “i”	132
4.4	Pressacavi Ex	132

Capitolo 5 - Componenti ed accessori Ex	136
5.1 Componenti Ex	136
5.1.1 Bocchettoni	138
5.1.2 Tubi protettivi flessibili come componenti Ex	139
5.2 Accessori Ex	139
5.2.1 Cassette d'infilaggio	140
5.2.2 Tappi	140
5.2.3 Tubi protettivi rigidi	140
5.2.4 Tubi protettivi flessibili come accessori Ex	140
5.2.5 Manicotti	140
5.2.6 Nippli	141
5.2.7 Riduzioni per tubi	141
Capitolo 6 - Regole generali per gli impianti elettrici (gas e polveri)	143
6.1 Introduzione	143
6.2 Documentazione di progetto	144
6.2.1 Dati di progetto	145
6.2.2 Elenco dei documenti	145
6.3 Scelta ed installazione delle apparecchiature elettriche Ex	146
6.3.1 Generalità	146
6.3.2 Macchine elettriche rotanti	147
6.3.3 Apparecchi di illuminazione	148
6.3.4 Prese a spina	148
6.3.5 Apparecchiature mobili, portatili e personali	150
6.3.6 Apparecchiature non Ex al di sopra di zone pericolose	150
6.4 Protezioni elettriche, comando e sezionamento	151
6.4.1 Protezioni elettriche	151
6.4.2 Comando funzionale, comando di emergenza e sezionamento	152
6.5 Protezione contro le scintille pericolose	153
6.5.1 Generalità	153
6.5.2 Impianto elettrico	153
6.5.3 Elettricità statica	154
6.5.4 Fulmini	169

6.5.5	Protezione catodica	170
6.5.6	Altre cause di scintille pericolose	175
6.6	Condutture elettriche	176
6.6.1	Prescrizioni generali	176
6.6.2	Tipi di cavi	178
6.6.3	Condutture in tubo	181
6.7	Criteri generali di installazione degli impianti elettrici	182
6.7.1	Installazione delle apparecchiature	182
6.7.2	Installazione delle condutture elettriche	182
6.7.3	Dichiarazione di conformità e verifiche	185
6.8	Regole integrative di progettazione e installazione	186
Capitolo 7 - Regole integrative per gli impianti elettrici (gas)		187
7.1	Scelta delle apparecchiature elettriche Ex	187
7.2	Condutture elettriche	190
7.2.1	Condutture elettriche ammesse in zona 0, 1 e 2	190
7.2.2	Giunzioni e terminazioni dei cavi	191
7.2.3	Condutture in tubo protettivo metallico	191
7.2.4	Giunzioni e derivazioni delle condutture in tubo	194
7.2.5	Installazione dei tubi protettivi	194
7.2.6	Installazione dei tubi flessibili	195
7.2.7	Installazione dei bocchettoni	195
7.2.8	Installazione dei raccordi di bloccaggio	198
7.2.9	Altre apparecchiature e accessori	205
7.3	Regole d'installazione particolari per le apparecchiature elettriche a prova di esplosione "d"	206
7.4	Regole d'installazione particolari per le apparecchiature elettriche a sicurezza aumentata "e"	212
7.4.1	Connessioni al circuito esterno	212
7.4.2	Scelta dei dispositivi di protezione	213
7.4.3	Motori "e" alimentati a frequenza e tensione variabili	217
7.4.4	Motori "e" con tensione nominale superiore a 1 kV	217
7.5	Regole d'installazione particolari per le apparecchiature elettriche ed i sistemi a sicurezza intrinseca "i"	217

7.6	Regole d'installazione particolari per le apparecchiature elettriche a sovrappressione interna "p"	227
7.7	Regole d'installazione particolari per le apparecchiature elettriche "n"	228
7.8	Sistemi di controllo di esplosibilità dell'atmosfera	229
7.9	Controllo della temperatura	232
7.10	Impianti elettrici esistenti	233
7.10.1	Introduzione	233
7.10.2	La vecchia e la nuova classificazione dei luoghi	233
7.10.3	Adeguamento degli impianti	234
7.10.4	Marcatura CE Atex nei vecchi impianti	236
Capitolo 8 - Regole integrative per gli impianti elettrici (polveri combustibili)		238
8.1	Scelta delle apparecchiature elettriche Ex	238
8.2	Scelta della massima temperatura superficiale T delle apparecchiature elettriche	238
8.3	Condutture elettriche	241
8.4	Motori "t" alimentati a frequenza e tensione variabili	245
8.5	Impianti elettrici esistenti	245
8.5.1	La vecchia e la nuova classificazione dei luoghi	246
8.5.2	Adeguamento degli impianti	246
Capitolo 9 - Verifiche e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione		253
9.1	Le verifiche e la manutenzione secondo le norme tecniche	253
9.2	La denuncia e le verifiche secondo le norme di legge	257
Appendice A - Classificazione delle zone con pericolo di esplosione		261
Appendice B - Schede di verifica		268