

I M P I A N T I
Quaderni per la progettazione

della stessa collana

Alessandro Gorga

l'autore

La manutenzione degli impianti elettrici

Guida operativa alle verifiche tecniche
e alle operazioni di manutenzione nelle attività
soggette al controllo di prevenzione incendi



*vai alla
scheda
del libro*

 **EPC**
EDITORE

Alessandro Gorga

La manutenzione degli impianti elettrici

**Guida operativa alle verifiche tecniche
e alle operazioni di manutenzione
nelle attività soggette al controllo
di prevenzione incendi**

LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

ISBN: 978-88-6310-858-3

Copyright © 2018 EPC S.r.l. Socio Unico

EPC S.r.l. Socio Unico - Via Clauzetto, 12 - 00188 Roma

www.epc.it

Servizio clienti: 06 33245277 - Fax 06 33245248

Redazione: Tel. 06 33245264/205

Proprietà letteraria e tutti i diritti riservati alla EPC S.r.l. Socio Unico. La struttura e il contenuto del presente volume non possono essere riprodotti, neppure parzialmente, salvo espressa autorizzazione della Casa Editrice. Non ne è altresì consentita la memorizzazione su qualsiasi supporto (magnetico, magneto-ottico, ottico, fotocopie ecc.).

La Casa Editrice, pur garantendo la massima cura nella preparazione del volume, declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni, nonché per eventuali danni risultanti dall'uso dell'informazione ivi contenuta.



Il codice QR che si trova sul retro della copertina, consente attraverso uno smartphone di accedere direttamente alle informazioni e agli eventuali aggiornamenti di questo volume.

Le stesse informazioni sono disponibili alla pagina:

<https://www.epc.it/Prodotto/Editoria/Libri/La-manutenzione-degli-impianti-elettrici/4611>

SOMMARIO

Prefazione.....	7
Premessa dell'autore	9
Introduzione	11
1. Regole legislative e norme tecniche	12
1.1. <i>D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro"</i>	12
1.2. <i>Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"</i>	14
1.3. <i>Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462</i>	14
1.4. <i>Norme CEI 64-8 impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali</i>	16
1.5. <i>Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua Parte 6: Verifiche</i>	16
1.6. <i>Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua Part. 7: sez. 710 "Locali medici"</i>	17
1.7. <i>Norme CEI 78-71 Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali</i>	18
1.8. <i>Norme CEI 0-15 Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti /utenti finali</i>	18
1.9. <i>CEI EN 62561-1 (CEI 81-24) – Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini – Parte 1: prescrizioni per i componenti di connessione</i>	19
1.9.1 <i>CEI EN 62561-2 (CEI 81-25) – Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini – Parte 2: prescrizioni per i conduttori di terra e i dispersori</i>	19
1.9.2 <i>CEI EN 62561-3 (CEI 81-26) – Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini - parte 3: prescrizioni per gli spinterometri</i>	19
1.9.3 <i>CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) – Protezione contro i fulmini</i>	20
1.9.4 <i>CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) – Protezione contro i fulmini</i>	20
1.9.5 <i>CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) – Protezione contro i fulmini</i>	20
1.9.6 <i>CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) – Protezione contro i fulmini</i>	21

1.10.	<i>Guida CEI 0-10 – Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.....</i>	21
1.11.	<i>Guida CEI 64-14 – Verifiche degli impianti utilizzatori.....</i>	22
1.12.	<i>Guida CEI 0-14 di applicazione al D.P.R. 462/01 per le verifiche degli impianti elettrici - semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.....</i>	22
2.	Gli impianti elettrici soggetti alla verifica periodica biennale.....	23
2.1.	<i>Sezione 751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio norme CEI 64-8 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.....</i>	23
2.2.	<i>Sezione 704 Cantieri di costruzione o demolizione Norme CEI 64-8 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.....</i>	24
2.3.	<i>D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Titolo IV – cantieri temporanei o mobili Capo I – misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.....</i>	24
2.4.	<i>Sezione 710 Locali medici norme CEI 64-8 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.....</i>	25
2.5.	<i>D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Titolo XI - Protezione da atmosfere esplosive Capo I - Disposizioni generali.....</i>	26
2.6.	<i>Norma CEI EN 60079-17: Atmosfere esplosive - Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.....</i>	27
3.	Regole e norme nella qualificazione del personale addetto alla manutenzione degli impianti elettrici.....	27
3.1.	<i>Il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 “Testo Unico per la Sicurezza e la Salute nei luoghi di lavoro”.....</i>	27
3.2.	<i>Norma CEI 0-15:2006 Art. 2.3 Manutentore e norma CEI 78-17:2015-07 Art. 3.3 manutentore.....</i>	28
3.3.	<i>Norma CEI 11-27 – CEI EN 50110-1 Lavori elettrici.....</i>	28
3.3.1	<i>Campo di applicazione della norma.....</i>	29
3.3.2	<i>Definizione di lavoro elettrico e di lavoro non elettrico.....</i>	29
4.	Gli strumenti di misura per le verifiche sugli impianti elettrici.....	39
4.1.	<i>Le prove strumentali.....</i>	40

4.2.	<i>Esempi di prove strumentali per impianti elettrici installati in luoghi ordinari e applicazioni particolari</i>	40
4.3.	<i>Esempi di prove strumentali aggiuntive per impianti elettrici installati in locali medici</i>	45
5.	Regolamento prodotti da costruzione UE 305/11 - Nuove designazioni dei cavi (CPR)	49
5.1.	<i>Cavi non CPR con relative norme CEI</i>	50
5.2.	<i>Cavi CPR con relative euroclassi</i>	50
6.	Gradi di protezione dei componenti elettrici – IP	51
7.	Disposizione sulle verifiche di legge contenute nel D.P.R. 462/01	53
8.	Dati identificativi	54
9.	Allegati tecnici e amministrativi.....	56
10.	Impianto elettrico	58
11.	Tabella consistenza/dotazione impianti	59
12.	Rapporto di controllo impianti elettrici – Scheda 1	61
12.1.	<i>Rapporto di controllo impianti specifico per studi medici</i>	64
13.	Rapporto di controllo impianti elettrici – Scheda 2	65
14.	Rapporto di controllo impianti elettrici – Scheda 3	69
15.	Rapporto di controllo impianti elettrici – Scheda 4	73
16.	Verifica e manutenzione periodica – Illuminazione di sicurezza – Scheda 1.....	77
17.	Verifica e manutenzione periodica – Illuminazione di sicurezza – Scheda 2.....	78
18.	Verifica e manutenzione periodica – Illuminazione di sicurezza – Scheda 3.....	79
19.	Rapporto di controllo impianti di protezione dai fulmini LPS – Scheda 1	80
20.	Rapporto di controllo impianti di protezione dai fulmini LPS – Scheda 2	84
21.	Rapporto di controllo impianti di protezione dai fulmini LPS – Scheda 3	88
22.	Tabella controllo zona pericolo d’esplosione – Scheda 1	92
23.	Tabella controllo zona pericolo d’esplosione – Scheda 2	94
24.	Tabella controllo zona pericolo d’esplosione – Scheda 3	96

25. Rapporto di manutenzione preventiva e periodica - Norma CEI 0 – 15 – Scheda 1.....	98
26. Rapporto manutenzione periodica quadri e impianti BT – Scheda 1	106
27. Rapporto manutenzione periodica cabina MT/BT – Scheda 2.....	108
28. Rapporto manutenzione periodica quadri e impianti BT – Scheda 2.....	116
29. Rapporto manutenzione periodica cabina MT/BT – Scheda 3.....	118
30. Rapporto manutenzione periodica quadri e impianti BT – Scheda 3	126

PREFAZIONE

di *Riccardo Gorga e Matteo Maggini* ⁽¹⁾

Prevenire gli errori significa ridisegnare il sistema dei processi di lavoro per renderli più sicuri.

La letteratura scientifica è unanime nell'indicare l'esigenza di un approccio sistemico all'errore. Per approccio sistemico si intende, nel concreto, l'attenzione all'organizzazione in quanto sistema costituito da componenti di natura diversa (persone, tecnologie, procedure, impianti ecc...) che interagiscono tra di loro in maniera talvolta inattesa. Occorre superare una concezione dell'errore umano che vede l'attore potenzialmente libero di agire e di violare o meno le regole del sistema. È necessario guardare all'interazione tra l'attore e il sistema per capire le ragioni che lo hanno indotto a fare ciò che ha fatto.

L'approccio sistemico all'errore

Il focus NON deve essere sul comportamento umano e sulla ricerca del colpevole bensì sulle condizioni nelle quali accade l'errore e quindi sulla ricerca delle cause di fallimento del sistema. Come afferma Reason *"Non possiamo cambiare gli esseri umani ma possiamo cambiare le condizioni in cui lavorano"* (J. Reason *"L'errore umano"* - EPC Editore).

Considerare l'errore come fonte di apprendimento per evitare il ripetersi delle circostanze che hanno portato a sbagliare. Promuovere quindi la cultura dell'imparare dall'errore e non nascondere diventa una strategia vincente come dimostrano esperienze già maturate in altri contesti.

In tema di approccio sistemico all'errore, lo studioso preso a riferimento è J. Reason professore di psicologia a Manchester che ha studiato a fondo la natura dell'errore umano nelle organizzazioni complesse e i meccanismi cognitivi ad esso sottesi.

I principi del modello Reason sono i seguenti:

- gli errori sono conseguenze dell'agire organizzato e NON causa del fallimento sistema;
- è necessario avere un "approccio sistemico all'errore";
- deve esserci la "consapevolezza collettiva della possibilità di sbagliare";
- l'organizzazione deve partire dal presupposto che gli errori sono inevitabili.

Con una felice metafora Reason evidenzia che: *gli atti insicuri sono come le zanzare. Puoi cercare di schiacciarle una ad una ma ce ne saranno sempre altre che prenderanno il posto delle precedenti. L'unico rimedio efficace è quello di prosciugare lo stagno nel quale esse si moltiplicano. Nel caso degli errori e delle violazioni lo stagno è rappresentato da: **mancata e nulla manutenzione sugli impianti**, uso di attrezzature inadeguate che portano l'operatore a commettere errore, mancata comunicazione, elevati carichi di lavoro, pressioni di budget, procedure che richiedono di essere violate se il lavoro deve essere fatto, inadeguata organizzazione, assenza di strumenti di barriera e salvaguardia, ... la lista è potenzialmente molto lunga ma tutti questi FATTORI LATENTI sono in teoria identificabili e correggibili prima che gli incidenti o peggio le disgrazie avvengano.*

1. Membri dell'Associazione SICURARTE.

PREMESSA DELL'AUTORE

Ogni azienda piccola, media o grande che sia deve proiettarsi verso traguardi che puntino al raggiungimento dell'eccellenza, adottando strategie capaci di individuare i percorsi per raggiungere livelli di qualità e sviluppo orientati verso il primato dell'eccellenza. Tra gli obiettivi che l'azienda deve identificare come necessari per conseguire risultati che portino al riconoscimento dell'eccellenza, troviamo la *cultura della manutenzione*. Occorre che vengano definiti in modo chiaro ed efficace i principi e requisiti applicativi previsti nei piani di manutenzione.

Il concetto di manutenzione è molto ampio, nel senso che non si concentra in una unica attività ma prevede una pluralità di interventi che interessano l'intero processo produttivo o operativo.

In alcune realtà aziendali il processo manutentivo si svolge a monte dell'intervento, nella cosiddetta "fase diagnostica" che individua possibili derive anomale e le cause che hanno determinato il guasto. La manutenzione è qualcosa che viene fatto prima, un fermo per guasto di un ciclo produttivo o di un'attività commerciale comporta costi economici spesso molto onerosi. Anche per quanto riguarda l'individuazione di quelle risorse umane che devono per competenza, capacità ed esperienza operare su macchine, impianti, sistemi, attrezzature, ecc. con un grado di professionalità ed autonomia idoneo nel settore manutentivo specialistico. La manutenzione è cruciale per il funzionamento del sistema produttivo, pertanto i piani devono prevedere corsi di formazione professionale e corsi sulla sicurezza e salute sul lavoro periodici e costanti con un livello di preparazione adeguato.

I servizi di manutenzione vengono anche affidati a terzi, avviene spesso per interventi molto specialistici o perché i costi sono decisamente più vantaggiosi rispetto ad assumere personale interno. I progetti di manutenzione devono contenere elementi di analisi di affidabilità, controllo sulle prestazioni dei componenti, fabbisogni, metodi di lavoro, valutazioni economiche, sistema di gestione informatico e così via. Inoltre occorre affermare che oggi molto del lavoro di analisi è eseguito da un computer, questo non semplifica il processo diagnostico, anzi ne eleva le potenzialità e quindi sul piano dell'organizzazione la tendenza verso la specializzazione sarà sempre più evidente.

INTRODUZIONE

Dopo la pubblicazione del manuale *“Il registro unico dell'impianto elettrico – EPC Editore”*, rivolto alle operazioni di manutenzione e alle verifiche tecniche degli impianti elettrici nelle piccole e medie attività, viene pubblicata questa guida operativa dedicata agli impianti elettrici di attività di grandi dimensioni che sono soggette al controllo di prevenzione incendi. Sono state individuate le seguenti attività: centri direzionali, stabilimenti, scuole, centri commerciali, caserme, carceri, alberghi, ospedali, locali di pubblico spettacolo, musei e aziende agricole. Il testo proposto non è suddiviso per attività, bensì per le sezioni d'impianto che sono assimilabili nonostante il diverso processo produttivo. Fanno eccezione le strutture sanitarie, gli ospedali o le infermerie di attività produttive che utilizzano apparecchiature elettromedicali, per le quali sono previste dalle norme alcune verifiche aggiuntive. In questa guida sono state descritte le verifiche e la manutenzione degli impianti considerando la complessità e l'estensione delle attività prese in considerazione. Le sezioni d'impianto individuate sono le seguenti: cabina di trasformazione MT-BT; impianto elettrico in bassa tensione e in bassissima tensione di sicurezza; impianto di protezione dalle scariche atmosferiche; impianto in luoghi con pericolo di esplosione; illuminazione di sicurezza. Il corretto approccio manutentivo deve necessariamente seguire tre passaggi: le disposizioni legislative, le istruzioni del costruttore/progettista e infine le disposizioni normative. Il primato di un'azienda si raggiunge anche attraverso la *cultura della manutenzione*. Il concetto di manutenzione è molto ampio e prevede una pluralità di interventi che interessano l'intero processo produttivo o operativo. Una corretta manutenzione è fondamentale per il funzionamento del sistema produttivo e le risorse destinate devono essere in grado di assicurare un livello di funzionalità elevato. Pertanto è necessario predisporre veri e propri progetti di manutenzione che devono al minimo prevedere: analisi di affidabilità, controllo sulle prestazioni dei componenti, fabbisogni, metodologie di lavoro, valutazioni economiche, sistema di gestione informatico e non ultimo un'efficiente organizzazione del lavoro. Questa guida non vuole essere solo un registro dove annotare i controlli e le operazioni di manutenzione periodica, bensì si pone come un vero e proprio strumento operativo sufficiente a guidare tutti coloro che sono coinvolti a vario titolo nella corretta gestione, conduzione e manutenzione degli impianti elettrici. Rappresenta quindi un valido aiuto per i committenti e per tutte le micro, piccole e medie imprese che rappresentano il 95% di quelle che operano nel comparto impiantistico. Si rammenta che le attività prese in esame in questo volume devono essere obbligatoriamente sottoposte alle verifiche di legge, ai sensi del D.P.R. 462/01, ed eseguite da organismi competenti quali: ASL, ARPA e soggetti privati autorizzati dal Ministero dello Sviluppo Economico. Tali verifiche non si sostituiscono alle operazioni da effettuare per il mantenimento dei requisiti di sicurezza che sono a carico del datore di lavoro o di chi, per conto dello stesso, ne ha ricevuto la delega o la titolarità. Nel manuale sono esplicitate tutte quelle attività che ricadono negli obblighi previsti dai disposti legislativi e normativi, tra i quali:

- decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-*quaterdecies*, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 “Testo Unico per la Sicurezza e la Salute nei luoghi di lavoro”;
- norme tecniche emanate dal CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano;
- norme tecniche emanate dall'UNI - Ente di Unificazione Nazionale.

Un'ampia parte della trattazione è dedicata alla qualificazione del personale addetto alla manutenzione sia nei casi in cui è interno all'organizzazione aziendale, per scelta o per necessità, oppure se si tratta di imprese o professionisti esterni. Un breve capitolo è rivolto al regolamento dei prodotti per costruzione UE 305/2011 (abbreviato CPR), nel quale compaiono i cavi elettrici per energia e per comunicazione installati in modo permanente nelle costruzioni. I cavi rientrano nel Regolamento CPR catalogati nel codice di area n. 31. I cavi elettrici, per loro natura e per il loro uso all'interno degli edifici, possono rappresentare una causa di innesco e di propagazione di un incendio, con la possibilità di emettere fumi tossici, gas acidi e particelle incandescenti. Un altro capitolo riguarda l'uso degli strumenti di misura necessari per eseguire le verifiche tecniche periodiche, insieme ad una serie di immagini dove vengono illustrate le modalità esecutive delle prove strumentali: per gli impianti installati nei luoghi ordinari, nelle applicazioni particolari, nelle strutture sanitarie. Per quanto concerne la manutenzione delle cabine di utente MT-BT **con potenza disponibile in prelievo inferiore o uguale a 400 kW**, vengono riportate nel manuale le schede di manutenzione relative agli utenti che godono dei requisiti semplificati (condizione necessaria per evitare di pagare il Corrispettivo Tariffario Specifico - abbreviato CTS) e che devono eseguire le operazioni di manutenzione ai sensi della Norma CEI 0-15 **come disposto dalla Delibera AEEG 646/2015**, pertanto si deve applicare tale Norma e non la Norma CEI 78-17.

Nell'affidamento a terzi delle verifiche tecniche e della manutenzione degli impianti elettrici, siano essi professionisti o imprese, è necessario accertarsi delle competenze tecniche, attraverso:

- le iscrizioni agli appositi ordini per i professionisti;
- alla CCIAA – Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura per le imprese, dove a queste ultime vengono riconosciuti i requisiti tecnico professionali con l'indicazione del responsabile tecnico e delle categorie d'impianti specifiche.

1. Regole legislative e norme tecniche

Nel presente testo sono contenute le attività lavorative dove risulta l'obbligo da parte del datore di lavoro di verbalizzare i controlli effettuati.

Riportiamo di seguito le parti significative degli adempimenti legislativi e normativi previsti a carico di chi ha la responsabilità di mantenere nel tempo i requisiti di idoneità dell'impianto elettrico.

1.1. *D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico per la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro"*

Articolo 64 – Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

(Omissis)

- c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- d) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare pulitura, onde assicurare condizioni igieniche adeguate;

- e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

Articolo 68 – Sanzioni per datore di lavoro e il dirigente

1. Il datore di lavoro e il dirigente sono puniti:

(*Omissis*)

- b) con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da 1.000 a 4.800 euro per la violazione degli articoli 64, comma 1 e 65, commi 1 e 2.

Articolo 80 – Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- d) innesco di esplosioni;
- e) fulminazione diretta ed indiretta;
- f) sovratensioni;
- g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

(*Omissis*)

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

Articolo 86 – Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza;

(*Omissis*)

3. l'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Pagine omesse dall'anteprima del volume

5. Regolamento prodotti da costruzione UE 305/11 - Nuove designazioni dei cavi (CPR)

Il Regolamento 305/2011 riguarda anche i cavi elettrici per energia e per comunicazione installati in modo permanente nelle costruzioni. I cavi rientrano nel Regolamento CPR catalogati nel codice di area n. 31. I cavi elettrici, per loro natura e per il loro uso all'interno degli edifici (si tratta anche di chilometri) possono rappresentare una causa di innesco e di propagazione di un incendio, con la possibilità inoltre di emettere fumi tossici, gas acidi e particelle incandescenti. La nuova norma CPR prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio dell'ambiente di installazione. La tabella riporta le nuove designazioni dei cavi CPR in funzione dell'ambiente di installazione.

Tabella 4

Livello di rischio	Luoghi di impiego	Designazione cavi non CPR	Designazione cavi CPR
ALTO	<i>Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.</i>	<i>FG10OM2 - 0,6/1 kV FG10OM1 - 0,6/1 kV</i>	<i>FG18OM18 - 0,6/1 kV FG18OM16 - 0,6/1 kV</i>
MEDIO	<i>Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.</i>	<i>FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K 450/750 V H07Z1-K type 2/FM9 450/750 V</i>	<i>FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2</i>
BASSO (posa a fascio)	<i>Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.</i>	<i>FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K</i>	<i>FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V</i>
BASSO (posa singola)	<i>Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.</i>	<i>H07RN-F</i>	<i>H07RN-F</i>

5.1. Cavi non CPR con relative norme CEI

Nella tabella sono riportate le designazioni dei cavi non CPR in riferimento alle principali norme che definiscono il comportamento dei cavi non propaganti l'incendio.

Tabella 5

Livello di rischio	Designazione cavi non CPR	Norme di riferimento per cavi non propaganti l'incendio
ALTO	FG10OM2 - 0,6/1 kV FG10OM1 - 0,6/1 kV	CEI 20 - 22 III cat. C
MEDIO	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K - 450/750 V H07Z1-K type 2/FM9 450/750 V	CEI 20 - 22 III cat. C CEI 20 - 22 II CEI 20 - 22 III cat. C
BASSO (Posa a fascio)	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	CEI 20 - 22 II
BASSO (Posa singola)	H07RN-F	

5.2. Cavi CPR con relative euroclassi

Nella tabella sono riportate le designazioni dei cavi CPR con le relative Euroclassi di appartenenza. Le Euroclassi garantiscono al cavo un livello di prestazione superiore rispetto alle precedenti norme, oltre a prevedere il rispetto di tre parametri aggiuntivi:

- 1) acidità;
- 2) opacità dei fumi;
- 3) gocciolamento di particelle incandescenti.

Tabella 6

Livello di rischio	Designazione cavi	CPR euroclasse
ALTO	FG18OM16 - 0,6/1 kV FG18OM18	B2ca - s1a, d1, a1
MEDIO	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-K type 2 - 450/750 V	Cca - s1b, d1, a1
BASSO (Posa a fascio)	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	Cca - s3, d1, a3
BASSO (Posa singola)	H07RN-F	Eca

Nel Riquadro 2 sono riportate in dettaglio le sigle identificative. Il documento normativo CEI che specifica le classi di reazione al fuoco normalizzate con le relative prove è la **Tabella CEI UNEL 35016** "Classe di reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento UE Prodotti da Costruzione"

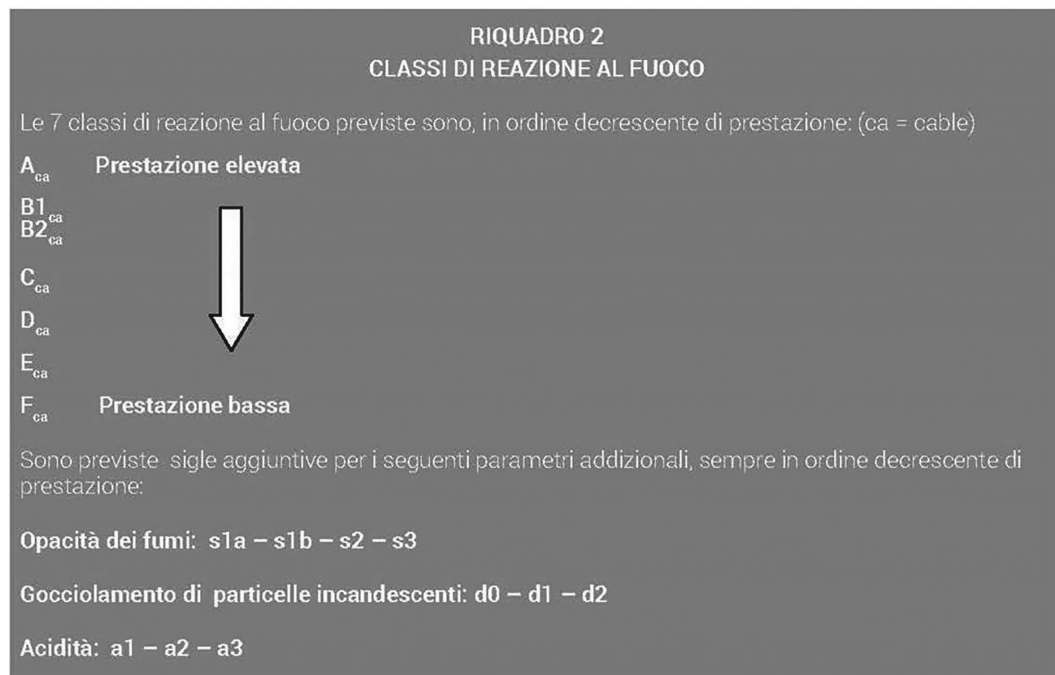


Figura 29

6. Gradi di protezione dei componenti elettrici – IP

La norma **CEI EN 60529** (ex CEI 70-1) classifica i gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche. Il grado **IP** è indicato con due cifre caratteristiche: prima cifra caratteristica indica la protezione contro la penetrazione di corpi solidi; seconda cifra caratteristica indica la protezione contro la penetrazione di liquidi, più eventuali due lettere aggiuntive.

Figura 30

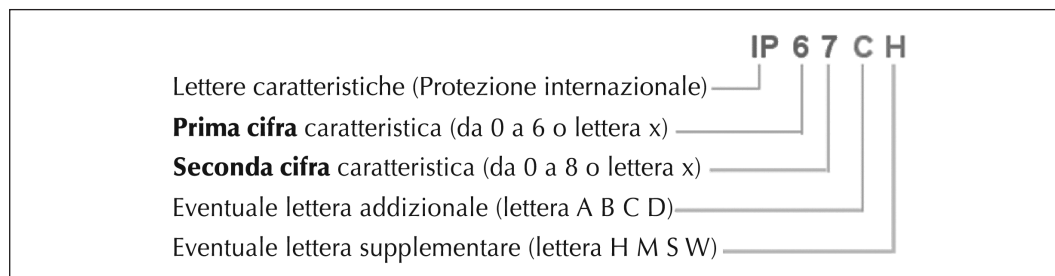


Tabella 7 – Gradi di protezione degli involucri: prima cifra caratteristica

Livello	Definizione
IP 0X	Nessuna protezione
IP 1X	Protetto contro corpi solidi superiori a 50 mm di diametro
IP 2X	Protetto contro corpi solidi superiori a 12 mm di diametro
IP 3X	Protetto contro corpi solidi superiori a 2,5 mm di diametro
IP 4X	Protetto contro corpi solidi superiori a 1 mm di diametro
IP 5X	Protetto contro la polvere
IP 6X	Totalmente protetto contro la polvere

Tabella 8 – Gradi di protezione degli involucri: seconda cifra caratteristica

Livello	Definizione
IP 0X	Nessuna protezione
IP 1X	Protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
IP 2X	Protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale
IP 3X	Protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale
IP 4X	Protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
IP 5X	Protetto contro i getti d'acqua
IP 6X	Protetto contro i getti d'acqua potenti
IP 7X	Protetto contro gli effetti delle immersioni temporanee
IP 8X	Protetto contro gli effetti delle immersioni continue
IP 9X	Protetto contro getti d'acqua ad alta pressione e a temperatura elevata

IP X9 "protezione contro getti d'acqua ad alta pressione e a temperatura elevata". Per alta pressione la Norma intende 80-100 bar e per temperatura elevata 80°C + 5°C (condizioni di prova)

Tabella 9 – Gradi di protezione degli involucri: lettera addizionale

Lettera	Definizione
A	Protetto contro l'accesso con la mano
B	Protetto contro l'accesso il dito
C	Protetto contro l'accesso con cacciavite
D	Protetto contro l'accesso con filo

Tabella 10 – Gradi di protezione degli involucri: lettera supplementare.

Lettera	Definizione
H	Adatto per apparecchiatura ad alta tensione
M	Provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in moto
S	Provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto
W	Adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure o procedimenti addizionali

7. Disposizione sulle verifiche di legge contenute nel D.P.R. 462/01

Le verifiche periodiche di legge sono affidate ad Enti competenti o organismi terzi riconosciuti dal Ministero dello Sviluppo Economico. Nella tabella che segue sono indicate:

La tipologia dell'impianto e dei luoghi;

- le verifiche iniziali;
- le verifiche a campione;
- le verifiche periodiche con le relative periodicità;
- gli enti preposti alle verifiche di legge.

Tabella 11 – Disposizione contenute nel D.P.R. 462/01

Impianto	Omologazione	Verifica a campione	Periodicità (anni)	Ente per le verifiche periodiche
<i>Impianto di messa a terra nei luoghi ordinari</i>	<i>DICO (emessa dall'installatore)</i>	<i>INAIL</i>	<i>5</i>	<i>ASL, ARPA , organismo riconosciuto</i>
<i>Protezione dalle scariche atmosferiche nei luoghi ordinari</i>	<i>DICO (emessa dall'installatore)</i>	<i>INAIL</i>	<i>5</i>	<i>ASL, ARPA , organismo riconosciuto</i>
<i>Impianto di messa a terra nei locali medici, luoghi MARCIO, cantieri edili</i>	<i>DICO (emessa dall'installatore)</i>	<i>INAIL</i>	<i>2</i>	<i>ASL, ARPA , organismo riconosciuto</i>
<i>Protezione dalle scariche atmosferiche nei locali medici, luoghi MARCIO, cantieri edili</i>	<i>DICO (emessa dall'installatore)</i>	<i>INAIL</i>	<i>2</i>	<i>ASL, ARPA , organismo riconosciuto</i>
<i>Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione</i>	<i>ASL, ARPA</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>ASL, ARPA , organismo riconosciuto</i>

8. Dati identificativi

Scheda 1

1. Proprietario
2. Titolare dell'esercizio
3. Responsabile tecnico/impianto/manutenzione.....
4. Altro.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Telefono..... mail.....
5. Progettista.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione albo N.....
Telefono..... mail.....
6. Impresa esecutrice.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione CCIAAN.....
Registro imprese.....N.....
Telefono..... mail.....
7. Impresa di manutenzione
- Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione CCIAAN.....
Registro imprese.....N.....
Telefono..... mail.....

Scheda 2

1. Proprietario
2. Titolare dell'esercizio
3. Responsabile tecnico/impianto/manutenzione.....
4. Altro.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Telefono..... mail.....
5. Progettista.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione albo N.....
Telefono..... mail.....
6. Impresa esecutrice.....
Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione CCIAAN.....
Registro imprese.....N.....
Telefono..... mail.....
7. Impresa di manutenzione
- Via/Piazza.....N..... CAP.....
Comune..... Provincia.....
Iscrizione CCIAAN.....
Registro imprese.....N.....
Telefono..... mail.....

9. Allegati tecnici e amministrativi

Scheda 1

Nella presente sezione sono elencati i documenti a corredo dell'impianto elettrico.

Rif.	Documento	SI	NO	NA
1	progetto impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1	relazione tecnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	schemi elettrici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	disegni planimetrici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	relazioni di calcolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	collaudo impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	dichiarazione di conformità impianti ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	certificato CCIAA ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	dichiarazione di rispondenza impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	verbale di verifica impianti ⁽³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	libretti uso e manutenzione ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	S.C.I.A. ⁽¹⁾ (segnalazione certificata inizio attività)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	C.P.I. ⁽¹⁾ (certificato di prevenzione incendi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Note:

1. Timbro e firma di tecnico abilitato.
2. Rilasciata da impresa installatrice.
3. Rilasciato da ASL, ARPA e organismi autorizzati. La verifica va eseguita ogni 2 anni per ambienti speciali 5 anni per ambienti ordinari.

Scheda 2

Nella presente sezione sono elencati i documenti a corredo dell'impianto elettrico.

Rif.	Documento	SI	NO	NA
1	progetto impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1	relazione tecnica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	schemi elettrici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	disegni planimetrici	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	relazioni di calcolo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	collaudo impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	dichiarazione di conformità impianti ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	certificato CCIAA ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	dichiarazione di rispondenza impianti ⁽¹⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	verbale di verifica impianti ⁽³⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	libretti uso e manutenzione ⁽²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	S.C.I.A. ⁽¹⁾ (segnalazione certificata inizio attività)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	C.P.I. ⁽¹⁾ (certificato di prevenzione incendi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Note:

1. Timbro e firma di tecnico abilitato.
2. Rilasciata da impresa installatrice.
3. Rilasciato da ASL, ARPA e organismi autorizzati. La verifica va eseguita ogni 2 anni per ambienti speciali 5 anni per ambienti ordinari.

10. Impianto elettrico

La sezione è dedicata agli impianti elettrici destinati ad uso:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> centro direzionale | <input type="checkbox"/> albergo |
| <input type="checkbox"/> stabilimento | <input type="checkbox"/> ospedale |
| <input type="checkbox"/> scuola | <input type="checkbox"/> locale di pubblico spettacolo |
| <input type="checkbox"/> centro commerciale | <input type="checkbox"/> museo |
| <input type="checkbox"/> caserma | <input type="checkbox"/> azienda agricola |
| <input type="checkbox"/> carcere | <input type="checkbox"/> |

Comprende i seguenti capitoli:

- tabella dati indicativi di progetto;
- tabella consistenza/dotazione impianti;
- rapporto di controllo impianti;
- rapporto di manutenzione preventiva e periodica

TABELLA DATI INDICATIVI DI PROGETTO

Sistema elettrico:

TN TT IT

Tensione di esercizio:

Media tensione

30 kV 20 kV 15 kV 10 kV

Bassa tensione

230/400 V 50 Hz trifase 230 V 50 Hz monofase

Potenza impegnata:

15 kW 30 kW 50 kW
 100 kW 250 kW 400 kW

Icc monofase:

≤ 4,5 kA ≤ 6 kA

Icc trifase:

≤ 10 kA 20 kA 30 kA

Tipo d'impianto:

tubazione a vista <input type="checkbox"/>	sotto traccia <input type="checkbox"/>	in canale <input type="checkbox"/>
controsoffitto <input type="checkbox"/>	sotto pavimento galleggiante <input type="checkbox"/>	
galleria/cunicolo tecnico <input type="checkbox"/>		

11. Tabella consistenza/dotazione impianti

L'INSTALLATORE O IL TECNICO QUALIFICATO DEVE COMPILARE LA CASELLA CORRISPONDENTE)

Componente/apparecchiatura	Marca	Tipo	Dati nominali
<i>Quadro punto di consegna</i>			
<i>Cabina di trasformazione MT/BT</i>			
<i>Interruttore V.O.R. - MT</i>			
<i>Interruttore a gas - MT</i>			
<i>Interruttore in aria - MT</i>			
<i>Interruttore sezionatore di manovra - MT</i>			
<i>Interruttore in vuoto - MT</i>			
<i>Unità di trasformazione in olio</i>			
<i>Unità di trasformazione a secco</i>			
<i>Collettore di terra principale</i>			
<i>Quadro generale di distribuzione BT</i>			
<i>Quadri secondari di piano/zona/settore</i>			
<i>Quadri secondari di piano/zona/settore</i>			
<i>Quadri secondari di piano/zona/settore</i>			
<i>Quadri secondari di piano/zona/settore</i>			
<i>Quadro servizi</i>			
<i>Quadro tecnologico</i>			
<i>Quadro di rifasamento</i>			
<i>Gruppo di continuità</i>			
<i>Sala batterie</i>			
<i>Apparecchi illuminanti interni</i>			
<i>Apparecchi illuminanti interni</i>			
<i>Apparecchi illuminanti interni</i>			

Componente/apparecchiatura	Marca	Tipo	Dati nominali
<i>Apparecchi illuminanti esterni</i>			
<i>Apparecchi illuminanti esterni</i>			
<i>Apparecchi illuminanti esterni</i>			
<i>Sistema centralizzato a batterie illuminazione di sicurezza</i>			
<i>Gestione automatico illuminazione di sicurezza</i>			
<i>Apparecchi illuminanti di sicurezza o emergenza</i>			
<i>Apparecchi illuminanti di sicurezza o emergenza</i>			
<i>Dispersore di terra a picchetto/profilato/tubo</i>			
<i>Dispersore di terra a maglia</i>			
<i>Dispersore di terra di fondazione</i>			
<i>Corda nuda di rame</i>			
<i>Collettore di terra supplementare</i>			
<i>Organo di captazione in bandella in ferro zincato o rame</i>			
<i>Organo di captazione in tondino in ferro zincato o corda in rame</i>			
<i>Organo di discesa in bandella in ferro zincato o rame</i>			
<i>Organo di discesa in tondino in ferro zincato o corda in rame</i>			
<i>Trasformatori di sicurezza</i>			
<i>Trasformatori di isolamento</i>			
<i>Trasformatori IT-M</i>			
<i>Apparecchi a prova di esplosione (Ex d)</i>			
<i>Costruzioni a sicurezza aumentata (Ex e)</i>			
<i>Nota: per i dispositivi, le apparecchiature e i componenti dei quadri elettrici fare riferimento agli schemi elettrici se presenti</i>			

DATA.....FIRMA.....

TIMBRO.....

Pagine omesse dall'anteprima del volume