

# Ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte (Ordinanza sulla corrente forte)

del 30 marzo 1994 (Stato il 20 gennaio 1998)

---

*Il Consiglio federale svizzero,*

visto l'articolo 3 della legge federale del 24 giugno 1902<sup>1</sup> concernente gli impianti elettrici a corrente forte e a corrente debole (legge sull'elettricità),

*ordina:*

## Capitolo 1: Disposizioni generali

### Art. 1 Campo di validità

<sup>1</sup> La presente ordinanza regola la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti elettrici a corrente forte.

<sup>2</sup> Le disposizioni relative alla costruzione si applicano anche agli impianti esistenti quando:

- a. vengono completamente ristrutturati;
- b. vengono modificati in misura significativa, il soddisfacimento delle esigenze non sia sproporzionato e la sicurezza non ne risulti pregiudicata;
- c. costituiscono un pericolo incombente per l'uomo e l'ambiente o perturbano in modo grave altri impianti elettrici.

<sup>3</sup> Per le installazioni a bassa tensione restano salve le disposizioni particolari dell'ordinanza del 6 settembre 1989<sup>2</sup> sugli impianti elettrici a bassa tensione.

<sup>4</sup> Se singole disposizioni della presente ordinanza possono essere rispettate solo con difficoltà straordinarie, o se esse si rivelano di ostacolo all'evoluzione tecnica o alla protezione dell'ambiente, il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni<sup>3</sup> (Dipartimento) o in casi meno importanti, l'organo di controllo competente (art. 21 della legge sull'elettricità), può, su richiesta motivata, autorizzare deroghe.

### Art. 2 Altre prescrizioni

Laddove la presente ordinanza non dispone altrimenti, trovano applicazione:

RU 1994 1199

<sup>1</sup> RS 734.0

<sup>2</sup> [RU 1989 1834, 1992 2499 art. 15 n. 1, 1997 1008 all. n. 3, 1998 54 all. n. 4, 1999 704 n. II 20, 2000 762 n. I 4. RU 2002 128 art. 43]. Vedi ora l'O del 7 nov. 2001 (RS 734.27).

<sup>3</sup> La designazione dell'unità amministrativa è stata adattata in applicazione dell'art. 16 cpv. 3 dell'O del 17 nov. 2004 sulle pubblicazioni (RS 170.512.1).

- a. l'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>4</sup> sugli impianti elettrici a corrente debole;
- b. l'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>5</sup> sulle linee elettriche;
- c.<sup>6</sup> l'ordinanza del 5 dicembre 1994<sup>7</sup> sulle installazioni elettriche delle ferrovie;
- d.<sup>8</sup> l'ordinanza del 9 aprile 1997<sup>9</sup> sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT);
- e. l'ordinanza del 6 settembre 1989<sup>10</sup> sugli impianti elettrici a bassa tensione.

### Art. 3 Definizioni

Le definizioni contenute nella presente ordinanza significano:

1. *Conduttore di terra*: conduttore che collega, direttamente o indirettamente, le parti da mettere a terra con gli elettrodi di terra;
2. *Corridoio di montaggio*: spazio libero in un impianto a corrente forte dimensionato in modo da permettere l'esecuzione di determinati lavori;
3. *Cortocircuito*: collegamento susseguente a difetto o ad arco tra elementi attivi dell'impianto quando non esiste nessuna impedenza di rilievo nel circuito di difetto;
4. *Cortocircuito verso terra*: collegamento con la terra o con un elemento messo a terra di una parte attiva dell'impianto in seguito a guasto o ad arco elettrico;
5. *Esercente dell'impianto*: esercente responsabile (proprietario, affittuario, locatore, ecc.) di un impianto elettrico;
6. *Impianto a bassa tensione*: impianto a corrente forte con una tensione nominale non superiore a 1000 V di corrente alternata o a 1500 V di corrente continua;
7. *Impianto a corrente debole*: impianto elettrico che, conformemente all'articolo 2 capoverso 1 della legge sull'elettricità, normalmente non produce correnti pericolose per le persone o dannose per le cose;
8. *Impianto a corrente forte*: secondo l'articolo 2 capoverso 2 della legge sull'elettricità, impianto elettrico per la produzione, la trasformazione, la conversione, il convogliamento, la distribuzione e l'impiego dell'energia elettrica, esercito con correnti che potrebbero risultare pericolose per le persone o dannose per le cose, o quando tali correnti potrebbero apparire in caso di difetti prevedibili;

<sup>4</sup> RS 734.1

<sup>5</sup> RS 734.31

<sup>6</sup> Nuovo testo giusta l'art. 59 cpv. 1 dell'O del 5 dic. 1994 sulle installazioni elettriche delle ferrovie (RS 734.42).

<sup>7</sup> RS 734.42

<sup>8</sup> Nuovo testo giusta il n. 3 dell'all. all'O del 9 apr. 1997 sui prodotti elettrici a bassa tensione (RS 734.26).

<sup>9</sup> RS 734.26

<sup>10</sup> [RU 1989 1834, 1992 2499 art. 15 n. 1, 1997 1008 all. n. 3, 1998 54 all. n. 4, 1999 704 n. II 20, 2000 762 n. I 4. RU 2002 128 art. 43]. Vedi ora l'O del 7 nov. 2001 (RS 734.27).

9. *Impianto ad alta tensione*: impianto elettrico la cui tensione nominale è superiore a 1000 V di corrente alternata o a 1500 V di corrente continua;
10. *Impianto al chiuso*: impianto elettrico posto all'interno di un fabbricato o con un involucro che ne protegge i componenti dalle intemperie;
11. *Impianto incapsulato*: impianto elettrico i cui elementi normalmente in tensione sono circondati da un rivestimento metallico messo a terra;
12. *Impianto isolato a gas*: impianto incapsulato a tenuta di gas. La rigidità dielettrica del gas quale elemento isolante è determinata dalla sua pressione o dalla sua densità;
13. *Interruttore di terra ad azione rapida*: dispositivo di messa a terra installato negli impianti di distribuzione, resistente ai cortocircuiti ed alla manovra di inserimento, in grado di sopportare senza danno anche la messa a terra sotto tensione;
14. *Isolamento coordinato*: insieme delle misure volte a limitare le scariche disruptive e le perforazioni dell'isolamento in punti prestabiliti della rete;
15. *Messa a terra*: l'insieme di tutti gli elettrodi di terra e di tutti i conduttori di terra collegati tra loro, comprese le condotte metalliche dell'acqua, le armature delle fondazioni, gli involucri metallici dei cavi, le funi di terra ed altre linee metalliche;
16. *Messa a terra di un impianto*: messa a terra di un impianto ad alta tensione;
17. *Modalità di collegamento del punto neutro*: disposizione ad impedenza del collegamento tra la terra ed il neutro di generatori, trasformatori o dispositivi speciali allo scopo di creare un punto neutro. I tipi di collegamento più usati sono: collegamenti a bassa resistenza (collegamenti diretti), collegamenti ad impedenza, assenza di collegamento (rete isolata) oppure una combinazione di diversi tipi di collegamento susseguentisi nel tempo;
18. *Persona esperta*: persona in possesso di una formazione di base in elettrotecnica ( tirocinio, formazione equivalente in seno all'azienda o studio nel ramo dell'elettrotecnica) e di esperienza nella manipolazione dei dispositivi elettrotecnici;
19. *Persona addestrata*: persona senza formazione di base in elettrotecnica la quale può eseguire attività limitate ed esattamente definite nell'impianto a corrente forte e che conosce le condizioni locali e le misure di protezione da adottare;
20. *Posto di manovra*: settore limitato nel quale è disposto un interruttore destinato a scopi ben precisi, con i relativi dispositivi di misura, di comando e di altri organi ausiliari;
21. *Protetti dai contatti*: impianti od apparecchi ad alta tensione rivestiti di materiale elettricamente conduttore a pareti piene messo a terra, oppure impianti o apparecchi a bassa tensione rivestiti di materiale elettricamente conduttore messo a terra o dotati di doppio isolamento;

22. *Resistenza al cortocircuito*: proprietà di un elemento d'esercizio di resistere sul posto alle massime sollecitazioni dinamiche e termiche conseguenti a cortocircuito senza che la sua capacità di funzionamento ne risulti diminuita;
23. *Sezionatore di messa a terra*: dispositivo di messa a terra installato negli impianti di distribuzione, resistente ai cortocircuiti, che permette il collegamento a terra solo in assenza di tensione;
24. *Sistema TN (messa a terra col neutro)*: misura di protezione in cui le correnti di difetto sono riportate al punto di alimentazione attraverso conduttori di protezione (conduttore PE o PEN);
25. *Sistema TT (messa a terra diretta)*: misura di protezione in cui le correnti di difetto sono riportate al punto di alimentazione attraverso un elettrodo di terra locale ed il terreno.
26. *Tensione di contatto*: parte della tensione contro terra che agisce sul corpo umano tra mano e piede (distanza orizzontale dal punto di contatto: 1 m);
27. *Tensione di passo*: parte della tensione contro terra che può risultare applicata tra i piedi di una persona a distanza di 1 m;
28. *Terra di riferimento*: parte del terreno situata a distanza tale della zona di influenza degli elettrodi di terra che tra due punti qualsiasi non possano prodursi tensioni significative dovute alle correnti di terra;
29. *Terra indipendente*: messa a terra i cui elettrodi di terra sono disposti a distanza tale da quelli delle altre terre da essere influenzata da queste ultime solo in maniera trascurabile;
30. *Trasformatore su palo*: trasformatore montato su supporto di linea aerea;
31. *Tratta di sezionamento*: distanza tra i contatti ed i poli di un sezionatore in posizione aperta necessaria per garantire la sicurezza richiesta;
32. *Zona d'esercizio*: zona di maggior pericolo all'interno di un impianto elettrico.

## **Capitolo 2: Principi di sicurezza relativi alla costruzione, all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti elettrici a corrente forte**

### **Sezione 1: Impianti**

#### **Art. 4            Sicurezza**

<sup>1</sup> Gli impianti a corrente forte ed i dispositivi elettrici ad essi raccordati devono essere costruiti, modificati, mantenuti e controllati secondo le prescrizioni della presente ordinanza e secondo le regole riconosciute della tecnica. Se eserciti o impiegati conformemente al loro scopo o in presenza di guasti prevedibili, essi non devono mettere in pericolo persone o cose. Laddove la presente ordinanza non contiene prescrizioni, si farà riferimento alle regole riconosciute della tecnica.

<sup>2</sup> Per regole riconosciute della tecnica si intendono in particolare le norme della CEI<sup>11</sup> e del CENELEC<sup>12</sup>. In mancanza di norme armonizzate a livello internazionale si applicano le norme svizzere<sup>13,14</sup>

<sup>3</sup> Se non esistono norme tecniche specifiche, si prendono in considerazione le norme applicabili per analogia o le eventuali istruzioni tecniche.<sup>15</sup>

#### **Art. 5** Protezione dalle perturbazioni

<sup>1</sup> In quanto non ne risultino dispendi straordinari, gli impianti a corrente forte ed i dispositivi elettrici ad essi raccordati non devono perturbare in maniera inammissibile, in qualsiasi condizione d'esercizio, l'esercizio conforme al loro scopo di altri impianti e dispositivi elettrici.

<sup>2</sup> In quanto non ne risultino dispendi straordinari, gli impianti a corrente forte soggetti a perturbazioni ed i dispositivi elettrici ad essi raccordati non devono essere perturbati in maniera inammissibile, in qualsiasi condizione d'esercizio, da altri impianti e dispositivi elettrici.

<sup>3</sup> Chi intende costruire, esercire o modificare impianti elettrici a corrente forte che potrebbero disturbare o mettere in pericolo altri impianti elettrici è tenuto ad informare tempestivamente per iscritto gli esercenti di questi altri impianti del suo progetto affinché si possano adottare in precedenza misure protettive.

<sup>4</sup> Se, malgrado l'osservanza delle regole riconosciute della tecnica, si manifestano interferenze inammissibili, eliminabili solo con grande dispendio, le parti in causa cercano di mettersi d'accordo. Se nessun accordo può essere raggiunto, decide il Dipartimento. In precedenza, questi consulta gli organi di controllo interessati.

<sup>5</sup> Per la compatibilità elettromagnetica vigono le disposizioni dell'ordinanza del 9 aprile 1997<sup>16</sup> sulla compatibilità elettromagnetica.<sup>17</sup>

#### **Art. 6** Protezione dagli incendi

<sup>1</sup> Gli impianti a corrente forte devono essere costruiti, modificati, gestiti e mantenuti in modo che:

- a. venga ridotto in larga misura il rischio di incendi e di esplosioni;
- b. si possano escludere in larga misura le conseguenze risultanti da incendi ed esplosioni esterni all'impianto;
- c. si possa prevenire in larga misura il propagarsi di fiamme, calore e fumo (mezzi tagliafuoco);
- d. gli incendi possano essere combattuti efficacemente.

<sup>11</sup> Commissione elettrotecnica internazionale.

<sup>12</sup> Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica.

<sup>13</sup> L'elenco dei titoli delle norme e i relativi testi possono essere richiesti al Centro informativo svizzero per norme tecniche (switec), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zurigo.

<sup>14</sup> Nuovo testo giusta il n. 1 dell'all. dell'O dell'8 dic. 1997 (RU 1998 54).

<sup>15</sup> Nuovo testo giusta il n. 1 dell'all. dell'O dell'8 dic. 1997 (RU 1998 54).

<sup>16</sup> RS 734.5

<sup>17</sup> Introdotto dal n. 2 dell'all. all'O del 9 apr. 1997 sulla compatibilità elettromagnetica (RS 734.5).

<sup>2</sup> Sono determinanti le norme antincendio della Associazione delle assicurazioni cantonali contro gli incendi<sup>18</sup>.

#### **Art. 7** Protezione del paesaggio e dell'ambiente

<sup>1</sup> La pianificazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti a corrente forte devono tener conto delle prescrizioni determinanti relative alla protezione della natura, del paesaggio, dell'ambiente e delle acque.

<sup>2</sup> Se i dispositivi elettrotecnici contengono liquidi che possono inquinare le acque, occorre rispettare le regole della tecnica, in particolare le Raccomandazioni tecniche dell'Unione delle centrali svizzere di elettricità (UCS) in materia di protezione delle acque nella costruzione e l'esercizio degli impianti elettrici<sup>19</sup>.

#### **Art. 8** Segnali di sicurezza

Tutti gli accessi, i recinti, le porte e dispositivi analoghi degli impianti a corrente forte devono essere dotati di segnali d'avvertimento<sup>20</sup> indelebili, se del caso con testo aggiuntivo, aventi lo scopo di richiamare l'attenzione sulla presenza di tensioni elettriche pericolose.

### **Sezione 2: Prevenzione degli infortuni**

#### **Art. 9** Principio

Se la presente sezione non dispone altrimenti, trova applicazione l'ordinanza del 19 dicembre 1983<sup>21</sup> sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali.

#### **Art. 10** Protezione dal contatto

Gli esercenti degli impianti a corrente forte provvedono affinché le persone non edotte sui pericoli non possano esporsi a pericolo avvicinandosi, direttamente o indirettamente (ad es. con utensili, attrezzi di uso comune, ecc.), anche per inavvertenza, agli elementi dell'impianto sotto tensione in esercizio ed ai dispositivi elettrici ad essi raccordati.

#### **Art. 11** Requisiti delle persone occupate negli impianti a corrente forte

<sup>1</sup> La sorveglianza dei lavori effettuati sugli impianti a corrente forte e sui dispositivi ausiliari, o all'interno di detti impianti, come pure l'adozione di misure inerenti alla sicurezza sul lavoro possono essere affidate solo a persone esperte.

<sup>18</sup> Ottenibile presso: Associazione delle assicurazioni cantonali contro gli incendi, Bundesgasse 20, 3011 Berna

<sup>19</sup> Ottenibile presso: Unione centrali svizzere di elettricità, Casella postale 6140, 8023 Zurigo

<sup>20</sup> SN 0055000

<sup>21</sup> RS **832.30**

<sup>2</sup> Per il controllo ed il comando degli impianti e per lavori particolari possono essere impiegate anche persone addestrate.

<sup>3</sup> La libertà di movimento delle persone estranee all'esercizio che lavorano nella zona d'esercizio deve essere limitata al loro posto di lavoro ed all'accesso allo stesso.

#### **Art. 12** Istruzione del personale ammesso nella zona d'esercizio

<sup>1</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono elaborare un concetto di sicurezza per i loro impianti ed istruire, nel quadro di questo concetto, il personale che ha accesso alla zona d'esercizio, esegue manovre di esercizio o lavora agli impianti.

<sup>2</sup> L'istruzione deve essere periodicamente ripetuta. L'intervallo di tempo tra due istruzioni dipende dal grado di formazione del personale interessato, dal tipo di lavoro da eseguire e dal tipo di impianto.

<sup>3</sup> L'istruzione deve concentrarsi in particolare:

- a. sui pericoli esistenti in prossimità delle parti sotto tensione;
- b. sulle misure immediate e di pronto soccorso in caso di infortunio;
- c. sulle caratteristiche degli impianti, con indicazione delle uscite di sicurezza e dei punti per gli appelli di soccorso;
- d. sulle manovre e sui lavori d'esercizio che il personale è chiamato a svolgere;
- e. sul comportamento da adottare in caso di incendio.

#### **Art. 13** Visitatori

<sup>1</sup> Negli impianti a corrente forte accessibili temporaneamente al pubblico devono essere prese misure di sicurezza tali da escludere la messa in pericolo di terzi.

<sup>2</sup> I visitatori degli impianti a corrente forte devono essere accompagnati da persone esperte, o comunque familiarizzate con gli impianti, autorizzate dall'esercente.

<sup>3</sup> L'accesso agli impianti sotto tensione è permesso solo a piccoli gruppi alla volta.

### **Sezione 3: Misure nel caso di infortuni e di sinistri provocati dall'elettricità**

#### **Art. 14** Misure preventive

<sup>1</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono preparare le misure e predisporre il materiale in modo che, in presenza di infortunio e di sinistri, si possa prestare immediatamente soccorso e si possano limitare i danni.

<sup>2</sup> Essi devono apporre in maniera ben visibile, nella zona d'esercizio, cartelli con l'indicazione del comportamento da adottare e dell'assistenza da prestare in caso di infortunio.

**Art. 15**           Soccorsi in caso di infortunio

<sup>1</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono istruire un numero sufficiente di persone idonee a prestare aiuto in caso di infortunio o di sinistro e disporre di una organizzazione adeguata di pronto soccorso in caso di infortunio.

<sup>2</sup> Essi provvedono, in presenza di infortunio o di sinistro, a mettere a disposizione delle organizzazioni di soccorso (vigili del fuoco, protezione civile, ecc.) un certo numero di persone capaci e autorizzate a prendere rapidamente le misure di sicurezza necessarie sotto l'aspetto elettrotecnico.

**Art. 16**           Obbligo di annuncio

<sup>1</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono annunciare immediatamente all'organo di controllo competente ogni infortunio a persone dovuto all'elettricità e ogni danno di una certa entità. Inoltre, tutti gli infortuni di una certa gravità vanno annunciati alle autorità cantonali competenti.

<sup>2</sup> Fatta eccezione delle misure immediate necessarie, nulla deve essere modificato sul luogo dove è avvenuto un infortunio grave fino a che l'organo di controllo non ne abbia accertato le cause, a meno che non sia necessario intervenire per evitare altri infortuni o sinistri o per assicurare l'esercizio.

<sup>3</sup> L'organo di controllo prende immediatamente le misure necessarie. Esso ordina una perizia per accertare, se necessario, le cause dell'infortunio o del sinistro. L'esercente presta la sua collaborazione.

<sup>4</sup> Gli organi di controllo raccolgono tutti gli annunci di infortuni e di sinistri e li analizzano. Essi ordinano le misure per la prevenzione degli infortuni e dei danni.

**Sezione 4: Controllo e manutenzione****Art. 17**           Obbligo di controllo e di manutenzione

<sup>1</sup> Gli esercenti sono tenuti a provvedere in permanenza alla manutenzione dei loro impianti a corrente forte, a pulirli ed a controllarli periodicamente, eventualmente affidando a terzi l'esecuzione di questi lavori.

<sup>2</sup> In particolare si deve controllare se:

- a. gli impianti ed i dispositivi ad essi elettricamente raccordati sono in perfette condizioni;
- b. gli impianti soddisfano le prescrizioni in materia di suddivisione, disposizione e resistenza ai cortocircuiti;
- c. i dispositivi di protezione sono regolati correttamente ed in grado di funzionare efficacemente;
- d. nelle zone di influenza degli impianti siano intervenute modifiche in grado di ridurre la sicurezza;

- e. sono disponibili gli schemi dell'impianto, le marcature e le iscrizioni, debitamente aggiornati.

<sup>3</sup> I danni ed i difetti devono essere eliminati in funzione della situazione. In presenza di pericolo incombente, vanno adottate misure immediate.

#### **Art. 18** Frequenza dei controlli

<sup>1</sup> Gli esercenti definiscono per ogni parte dell'impianto la frequenza dei controlli tenendo conto degli influssi esterni, del tipo di impianto e delle sollecitazioni elettriche.

<sup>2</sup> La periodicità dei controlli non può essere superiore a 5 anni. Eccezionalmente, gli organi di controllo possono autorizzare periodi più lunghi per singole parti dell'impianto, quando lo stato della tecnica lo permette e la sicurezza non ne risulta diminuita.

#### **Art. 19** Rapporti sui controlli

<sup>1</sup> Gli esercenti stendono un rapporto per ogni controllo effettuato. Essi emettono un giudizio sull'impianto conformemente all'articolo 17 capoverso 2, definendo in particolare le misure prese, i termini per la loro esecuzione e la data e le modalità dell'avvenuta esecuzione.

<sup>2</sup> I rapporti devono essere conservati per un tempo almeno uguale all'intervallo tra due controlli e presentati, su richiesta, all'organo di controllo.

### **Capitolo 3: Impianti di produzione e di distribuzione**

#### **Sezione 1: Esigenze fondamentali**

#### **Art. 20** Disposizioni generali

<sup>1</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte sono tenuti a prendere le misure atte, per quanto possibile, ad evitare l'accesso alle persone non autorizzate e ad impedire che animali, liquidi o gas nocivi possano penetrare all'interno.

<sup>2</sup> Le distanze da rispettare tra gli impianti a corrente forte e gli impianti di trasporto in condotta sono definite nell'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>22</sup> sulle linee elettriche.

#### **Art. 21** Suddivisione della rete elettrica

<sup>1</sup> Le reti elettriche devono essere suddivise mediante sezionatori per manovra sotto tensione in modo che tratte di rete, chiaramente definite, possano essere rese completamente esenti da tensione.

<sup>2</sup> Gli esercenti debbono assicurarsi che le parti disinserite dell'impianto non possano essere alimentate da sorgenti estranee e che non possano prodursi ritorni di tensione.

<sup>22</sup> RS 734.31

**Art. 22** Dispositivi di sezionamento

<sup>1</sup> I dispositivi di sezionamento degli impianti ad alta tensione devono essere dimensionati e costruiti in modo che, in qualsiasi condizione d'esercizio ma anche in presenza di sovratensioni, non possa mai innescarsi un arco tra i contatti del sezionatore aperto.

<sup>2</sup> Durante le operazioni di apertura e di chiusura dei sezionatori, le extracorrenti capacitive o induttive non devono innescare archi o provocare danni.

<sup>3</sup> Le posizioni di inserimento e di disinserimento degli interruttori e dei sezionatori devono essere chiaramente indicate. Nei sezionatori in cui non è visibile la tratta di sezionamento, la posizione dell'elemento mobile di contatto deve essere indicata mediante un collegamento sicuro ed indeformabile (cioè attraverso elementi intermedi ad azionamento forzato, rigidi e robusti).

**Art. 23** Modalità di collegamento del punto neutro delle reti ad alta tensione

<sup>1</sup> Gli esercenti delle reti ad alta tensione definiscono, per ogni rete esente da collegamenti galvanici con altre reti, la modalità più adatta di collegamento del punto neutro.

<sup>2</sup> Nelle reti ad alta tensione, il coordinamento dell'isolamento deve avvenire nel rispetto delle regole riconosciute della tecnica, tenendo conto della modalità di collegamento del punto neutro.

<sup>3</sup> Ogni rete galvanicamente sezionabile deve essere dotata di un proprio dispositivo per la misura della tensione. I cortocircuiti verso terra o tra fasi devono poter essere rapidamente riconoscibili.

**Art. 24** Linee di segnalazione

Le linee per la trasmissione di segnali ed informazioni volte alla protezione delle persone o degli impianti devono essere posate in modo che non vengano perturbate inammissibilmente o danneggiate in seguito a cortocircuiti verso terra o tra fasi degli impianti adibiti al trasporto dell'energia.

**Art. 25** Disposizione degli apparecchi e dei collegamenti tra le linee

<sup>1</sup> Gli apparecchi ed i collegamenti tra le linee devono essere separati in funzione delle tensioni e dei tipi di corrente. Essi vanno disposti e contrassegnati in modo da facilitare un orientamento rapido e sicuro e da permettere le operazioni di inserimento e disinserimento senza pericolo di confusione.

<sup>2</sup> Gli apparecchi ed i rispettivi organi di comando devono essere costruiti e disposti in modo che, nel caso di difetti, il personale non si trovi esposto a pericolo.

<sup>3</sup> Gli impianti a corrente forte devono essere concepiti in modo che sia possibile controllare l'assenza di tensione delle tratte separabili mediante sezionatori, e che queste tratte possano essere messe a terra e cortocircuitate senza che le parti vicine sotto tensione possano costituire pericolo. Se vengono montati interruttori di terra ad azione rapida, si può rinunciare al controllo dell'assenza di tensione.

<sup>4</sup> Negli impianti isolati a gas, ogni uscita dev'essere dotata di un interruttore di terra ad azione rapida. Tutte le altre tratte all'interno dell'impianto definite tramite sezionatori devono essere dotate di interruttori di terra ad azione rapida od ordinari.

#### **Art. 26** Esecuzione delle manovre

<sup>1</sup> I dispositivi di un impianto a corrente forte devono poter essere azionati e controllati da un luogo sicuro.

<sup>2</sup> La sicurezza delle persone e delle cose non deve essere compromessa dall'azionamento dei dispositivi, nemmeno in caso di difetto.

<sup>3</sup> Apparecchi, utensili e accessori per il servizio dell'impianto e per le operazioni di soccorso nel caso di infortunio o di sinistro, come pure gli equipaggiamenti di protezione personale, devono essere conservati in buono stato e disponibili in qualsiasi momento.

#### **Art. 27** Passaggi e vie di comunicazione

<sup>1</sup> Le singole sezioni di un impianto devono essere accessibili attraverso passaggi di servizio, vie di comunicazione e, se del caso, attraverso passaggi previsti per il montaggio.

<sup>2</sup> I passaggi vanno disposti e mantenuti in modo da poter essere usati in qualsiasi momento come uscite di sicurezza. Essi non devono servire da deposito di materiali.

<sup>3</sup> All'interno delle sagome limite dei passaggi e dei percorsi definiti nell'appendice 1 non devono penetrare organi di comando, carrelli di interruttori in posizione aperta, armadi di comando, finestre aperte, ecc.

#### **Art. 28** Contrassegni ed iscrizioni

<sup>1</sup> Le centrali, le sottostazioni, gli impianti di distribuzione e le loro aeree di manovra, le stazioni di trasformatori ed i trasformatori su palo devono essere contrassegnati in modo inequivocabile e ben visibile dal posto di manovra.

<sup>2</sup> I locali, le parti dell'impianto, gli apparecchi ed i conduttori che possono essere importanti per facilitare un orientamento rapido e sicuro devono essere contrassegnati in modo appariscente ed indelebile.

#### **Art. 29** Impianti ausiliari

<sup>1</sup> I recipienti a pressione devono soddisfare le prescrizioni relative all'installazione ed all'esercizio dei recipienti a pressione e le regole della tecnica. Per regole della tecnica si intendono in particolare le prescrizioni della Associazione svizzera per il controllo dei recipienti a pressione<sup>23</sup>.

<sup>2</sup> Gli apparecchi fissi antincendio e di protezione contro gli scassi, come pure i dispositivi di segnalazione di guasti e di illuminazione, ecc. devono essere disposti in

<sup>23</sup> Ottenibile presso: Associazione svizzera per il controllo dei recipienti a pressione (SVDB), casella postale, 8030 Zurigo

modo che la loro manutenzione ed il loro controllo possa avvenire senza mettere in pericolo le persone e senza ostacolare l'esercizio degli impianti ad alta tensione. In particolare, essi devono essere disposti a distanza sufficiente dalle parti dell'impianto normalmente in tensione.

#### **Art. 30** Impianti antincendio

Negli impianti ad alta tensione i dispositivi antincendio, quali gli indicatori automatici di incendio ed i sistemi di spegnimento automatico, devono essere disposti in modo che le operazioni di controllo e di manutenzione possano avvenire senza pericolo.

#### **Art. 31** Raccordo delle apparecchiature di messa a terra

Le apparecchiature di messa a terra devono essere raccordate solidamente sia lato conduttore che lato terra. Il punto di raccordo alla terra deve essere collegato in modo sicuro alla terra dell'impianto.

#### **Art. 32** Documenti di servizio

Nelle centrali elettriche, sottostazioni, impianti di distribuzione e stazioni di trasformatori, deve essere disponibile in luogo appropriato la documentazione tecnica necessaria all'esercizio, quali piani di disposizione, schemi e istruzioni di servizio relative alle apparecchiature principali.

#### **Art. 33** Utilizzazione dei locali per scopi estranei all'esercizio

<sup>1</sup> Nella zona d'esercizio può essere immagazzinato solo il materiale direttamente necessario all'esercizio dell'impianto.

<sup>2</sup> Nella zona d'esercizio possono essere attrezzate officine solo in via eccezionale per lo svolgimento di brevi lavori necessari all'esercizio.

<sup>3</sup> Le linee estranee all'esercizio possono attraversare la zona d'esercizio degli impianti ad alta tensione solo se vengono adottate speciali misure di sicurezza.

### **Sezione 2: Impianti al chiuso**

#### **Art. 34** Disposizioni generali

<sup>1</sup> Le parti sotto tensione degli impianti a corrente forte devono essere protette mediante barriere, griglie, rivestimenti, involucri o isolazioni.

<sup>2</sup> Negli impianti al chiuso, i percorsi di sicurezza non devono essere superiori a 20 m.

<sup>3</sup> I locali di un impianto al chiuso non necessari all'esercizio possono essere adibiti ad usi diversi solo se separati da porte o pareti dalla zona d'esercizio dell'impianto e se l'accesso a questi locali non attraversa l'impianto.

**Art. 35** Corridoi ed accessi

<sup>1</sup> Negli impianti al chiuso, le dimensioni minime dei corridoi e degli accessi sono definite, in principio, nell'appendice 1. L'organo di controllo può ammettere eccezioni, in casi motivati, se la sicurezza e lo spazio libero per l'esecuzione di lavori di manutenzione non si trovino ridotti in modo inammissibile.

<sup>2</sup> I corridoi degli impianti elettrici non possono essere utilizzati come passaggi per raggiungere altri locali.

<sup>3</sup> I corridoi di servizio di lunghezza superiore a 20 m devono poter essere abbandonati nelle due direzioni.

<sup>4</sup> Le porte devono aprirsi verso il percorso di sicurezza. Le porte colleganti due locali di esercizio devono aprirsi dal locale a più grande potenziale di pericolo verso quello con minore potenziale di pericolo.

<sup>5</sup> Le uscite di sicurezza devono potersi aprire dall'interno senza bisogno di mezzi ausiliari e condurre all'aperto o in zone sicure.

<sup>6</sup> Le uscite ed i percorsi di sicurezza devono sempre essere liberi e contrassegnati secondo le regole della tecnica.

**Art. 36** Distanze, altezze e dimensioni minime

<sup>1</sup> Le distanze, le altezze e le dimensioni minime da rispettare negli impianti al chiuso sono definite nell'appendice 2.

<sup>2</sup> Gli armadi di distribuzione di altezza inferiore a 2,2 m devono essere chiusi superiormente.

**Art. 37** Impianti disposti agli angoli dei locali

<sup>1</sup> Si eviterà, per quanto possibile, di disporre parti dell'impianto negli angoli.

<sup>2</sup> Se non è possibile evitare una tale disposizione, tutte le parti normalmente in tensione vanno rivestite in modo che risultino completamente protette da contatti e chiuse verso il posto di manovra.

**Art. 38** Misure costruttive

<sup>1</sup> L'accesso senza intralci agli impianti elettrici deve essere garantito in qualsiasi momento.

<sup>2</sup> Le porte di accesso devono essere meccanicamente stabili e, se non portano all'aperto, costituite da materiale ignifugo (T 30).

<sup>3</sup> I locali per gli impianti elettrici devono essere di materiale ignifugo (F 90). Eccezioni sono ammesse solo nelle aziende industriali e con il benestare dei vigili del fuoco competenti.

<sup>4</sup> Gli orifizi di evacuazione e di introduzione dell'aria devono sboccare all'aperto. Le eccezioni sono ammesse solo con il benestare dei vigili del fuoco.

<sup>5</sup> Le griglie alle porte, finestre, orifizi di ventilazione e fori di introduzione dei cavi devono impedire l'ingresso di piccoli animali e l'introduzione di oggetti solidi. Se quest'ultima condizione non può essere soddisfatta, la distanza dalle parti sotto tensione deve essere almeno pari a  $1,5\text{ m} + 0,01\text{ m}$  per ogni kV di tensione nominale.

<sup>6</sup> L'illuminazione artificiale deve essere sufficiente. L'illuminazione di soccorso, o una sorgente luminosa di sostituzione, deve essere disponibile in tutte le zone d'esercizio, nei corridoi e percorsi di evacuazione, oppure il personale va dotato di sorgenti luminose del genere.

#### **Art. 39** Impianti sotterranei

<sup>1</sup> Se accessibili solo tramite un accesso verticale, gli impianti sotterranei a corrente forte devono essere costruiti in modo da risultare protetti da ogni lato dal contatto.

<sup>2</sup> Se gli impianti non sono protetti da ogni lato dal contatto, l'accesso deve prevedere un vano d'ingresso separato da una porta dal locale d'esercizio .

### **Sezione 3: Disposizioni supplementari per gli impianti isolati a gas**

#### **Art. 40**

<sup>1</sup> Ai recipienti sotto pressione degli impianti isolati a gas si applica l'articolo 29 capoverso 1.

<sup>2</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono rappresentare in un apposito schema il sistema di distribuzione del gas e tenerlo a disposizione in un punto appropriato.

<sup>3</sup> I compartimenti a gas di un recipiente sotto pressione devono essere a tenuta di gas e sorvegliati per quanto concerne questa tenuta.

<sup>4</sup> I compartimenti a gas devono essere dotati di elementi a resistenza meccanica ridotta (ad es. diaframmi di rottura) aventi lo scopo di evitare le sovrappressioni conseguenti a difetti (innesco di archi). Questi elementi vanno disposti in modo da non mettere in pericolo il personale dell'impianto nel caso di fuoriuscita di gas.

<sup>5</sup> Prima di aprire i compartimenti a gas vanno prese misure di protezione atte ad eliminare senza pericolo gli eventuali prodotti di decomposizione pulvurenti o gassosi.

<sup>6</sup> Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono apporre, in punti ben visibili, pannelli richiamanti l'attenzione sul possibile pericolo dovuto alla presenza del gas ed al comportamento da adottare nel caso di fuoriuscita dello stesso.

<sup>7</sup> Nei vani contenenti impianti isolati a gas vanno montati apparecchi di controllo per la misura delle fughe di gas, a meno che il volume perduto sia trascurabile rispetto al volume del locale circostante.

## Sezione 4: Impianti all'aperto

### Art. 41 Recinzioni e impalcature

<sup>1</sup> La zona d'esercizio di un impianto all'aperto deve essere chiusa con una recinzione alta almeno 2,2 m. Nelle regioni nevose, questa altezza va aumentata in conseguenza.

<sup>2</sup> La rete di recinzione deve avere maglie di larghezza non superiore a 4 cm ed una distanza dal terreno non superiore a 10 cm.

<sup>3</sup> Per il dimensionamento delle costruzioni di amarraggio e di sostegno, e delle relative fondazioni, valgono le disposizioni sulle linee aeree dell'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>24</sup> sulle linee elettriche.

### Art. 42 Percorsi all'interno dell'impianto

I percorsi all'interno dell'impianto all'aperto devono essere larghi almeno 1,2 m; l'altezza del profilo libero deve essere di almeno 2,5 m.

### Art. 43 Distanze di sicurezza

<sup>1</sup> Negli impianti all'aperto, le distanze verticali minime tra le parti sotto tensione ed il suolo oppure le parti accessibili sono riportate nell'appendice 3, colonna 3.

<sup>2</sup> L'organo di controllo può autorizzare distanze inferiori se le parti sotto tensione dell'impianto sono protette in modo da escludere qualsiasi pericolo per il personale. Le distanze minime al disopra delle superfici accessibili devono essere rispettate in ogni caso.

<sup>3</sup> In assenza di protezione dai contatti, la base dell'isolatore messa a terra deve essere posta ad almeno 2,25 m dal suolo.

<sup>4</sup> Non vi devono essere parti sotto tensione all'interno di una fascia che corre lungo la recinzione dell'impianto e larga 1,6 m + 0,01 m per ogni kV di tensione nominale ed alta 6 m per gli impianti di tensione inferiore a 220 kV, alta 6,6 m per quelli di tensione pari a 220 kV e alta 7,1 m per quelli di tensione pari a 380 kV. Detta altezza deve essere adattata per analogia conformemente all'articolo 33 dell'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>25</sup> sulle linee elettriche, se il terreno nelle immediate vicinanze della recinzione, all'esterno della stessa, è praticabile.

### Art. 44 Impianti protetti

Per gli impianti completamente circoscritti o incapsulati e protetti contro le intemperie valgono le stesse disposizioni applicabili agli impianti al chiuso.

<sup>24</sup> RS 734.31

<sup>25</sup> RS 734.31

## **Sezione 5: Disposizioni supplementari per le stazioni di trasformazione**

### **Art. 45**            Disinserimento e sezionamento

<sup>1</sup> Ogni stazione di trasformazione con allacciamento aereo deve poter essere separate dalla rete mediante interruttore di linea esterno situato in prossimità della stazione.

<sup>2</sup> Le stazioni di trasformazione con allacciamento in cavo devono poter essere sezionate subito dopo il raccordo al cavo, mentre i cavi di alimentazione devono poter essere disinseriti dalle stazioni vicine interconnesse.

<sup>3</sup> Nelle stazioni, il carico deve poter essere ridotto in modo tale che le manovre di cui ai capoversi 1 e 2 possano essere eseguite rapidamente e senza problemi.

<sup>4</sup> Ogni trasformatore deve poter essere sezionato individualmente dall'impianto, sia lato primario che secondario.

<sup>5</sup> Tutte le linee in arrivo ed in partenza dalle sbarre collettrici di alta e bassa tensione devono poter essere sezionate individualmente e sotto tensione. Fanno eccezione le connessioni che portano ai trasformatori di tensione per misura ed agli scaricatori di sovratensione.

### **Art. 46**            Disposizione

I trasformatori ed i relativi interruttori o fusibili devono essere ubicati, di regola, nello stesso impianto e disposti in modo che le operazioni di comando e di controllo possano essere eseguite senza pericolo.

### **Art. 47**            Protezione contro le sovracorrenti

I dispositivi di protezione lato alta tensione dei trasformatori devono poter garantire anche la protezione contro i cortocircuiti fino ai primi dispositivi di protezione lato bassa tensione, questi ultimi compresi.

### **Art. 48**            Distanze di sicurezza per i trasformatori su palo

<sup>1</sup> La distanza verticale tra le parti ancora sotto tensione ad interruttore di linea aperto e le parti più vicine del trasformatore su palo non deve essere inferiore a 1,5 m.

<sup>2</sup> La distanza verticale tra le parti ancora sotto tensione ad interruttore di linea aperto e le posizioni da raggiungere per l'esecuzione dei comandi e della manutenzione (a livello dei piedi) deve corrispondere all'altezza minima di cui all'appendice 3 colonna 3 per impianti all'aperto.

<sup>3</sup> Per la messa in opera e lo smontaggio del trasformatore deve essere di regola disponibile un'attrezzatura utilizzabile senza pericolo. Una tale attrezzatura non è necessaria quando la linea di raccordo al trasformatore può essere disinserita in qualsiasi momento oppure quando è possibile ricorrere ad un idoneo dispositivo di sollevamento per la sostituzione del trasformatore.

**Art. 49** Sostegni dei trasformatori su palo

<sup>1</sup> Il calcolo e la costruzione dei sostegni per trasformatori su palo si effettua in conformità alle disposizioni sulle linee aeree dell'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>26</sup> sulle linee elettriche.

<sup>2</sup> Se le distanze dal suolo prescritte per le linee aeree non sono rispettate, il trasformatore su palo è considerato impianto all'aperto.

**Art. 50** Stazioni di trasformatori all'interno di fabbricati

<sup>1</sup> Alle stazioni di trasformatori ubicate all'interno di fabbricati sono applicabili anche le disposizioni valide per gli impianti al chiuso.

<sup>2</sup> I trasformatori a secco senza involucro messo a terra necessitano di una protezione contro i contatti.

**Sezione 6: Impianti a bassa tensione propri all'esercizio****Art. 51** Impianti a bassa tensione propri all'esercizio negli impianti ad alta tensione

Se lo scopo degli impianti a bassa tensione disposti negli impianti ad alta tensione lo esige, si può derogare dalle disposizioni dell'ordinanza del 6 settembre 1989<sup>27</sup> sugli impianti elettrici a bassa tensione.

**Art. 52** Impianti di accumulatori

<sup>1</sup> I locali in cui si trovano accumulatori non incapsulati e sigillati devono disporre di una sufficiente ventilazione. I locali e le installazioni in essi contenuti devono essere protetti contro la corrosione.

<sup>2</sup> Le batterie di accumulatori devono poter essere disinserite disinserendo tutti i poli. Gli esercenti fanno in modo che non si possa venire accidentalmente in contatto con parti sotto tensione superiore a 250 V.

<sup>3</sup> Il personale va informato dei pericoli; vanno inoltre adottate le necessarie misure di protezione.

<sup>26</sup> RS 734.31

<sup>27</sup> [RU 1989 1834, 1992 2499 art. 15 n. 1, 1997 1008 all. n. 3, 1998 54 all. n. 4, 1999 704 n. II 20, 2000 762 n. I 4. RU 2002 128 art. 43]. Vedi ora l'O del 7 nov. 2001 (RS 734.27).

## Capitolo 4: Misure di protezione

### Sezione 1: Prescrizioni di messa a terra

#### Art. 53 Principio

<sup>1</sup> Le parti conduttrici dell'impianto normalmente non in tensione devono essere messe a terra al fine di ridurre, per le persone, il pericolo di trovarsi esposte a tensioni di contatto e di passo, e per le cose il pericolo rappresentato dalle correnti di difetto o di cortocircuito verso terra.

<sup>2</sup> Singoli punti dei circuiti elettrici devono essere messi a terra in permanenza o, in caso di difetto, temporaneamente, allo scopo di limitare le tensioni che possono risultare pericolose per le persone o che possono danneggiare gli isolamenti.

#### Art. 54 Tensioni di contatto e di passo ammissibili negli impianti a corrente forte

<sup>1</sup> Nel caso di corto circuito verso terra in un impianto a corrente forte, le tensioni di contatto, considerata la corrente massima di cortocircuito unipolare, non devono superare durevolmente il valore di 50 V di corrente alternata o di 120 V di corrente continua. Se la durata è inferiore a 5 secondi, valgono i valori secondo l'appendice 4.

<sup>2</sup> Per quanto concerne i sostegni metallici delle linee aeree ad alta tensione, le seguenti condizioni devono essere soddisfatte in caso di cortocircuito verso terra:

- a. nei luoghi dove sono prevedibili raggruppamenti importanti o la presenza periodica e prolungata di persone, le tensioni di contatto devono soddisfare i valori di cui all'appendice 4;
- b. nei luoghi abitati, nelle immediate vicinanze di costruzioni isolate o lungo le vie di comunicazione, dove le persone sostano periodicamente per breve tempo, i valori delle tensioni di contatto possono essere superati per una durata massima di 2 secondi;
- c. nei rimanenti luoghi, le tensioni di contatto possono superare i valori di cui al capoverso 1. Tuttavia, i valori superiori a 50 V di corrente alternata o 120 V di corrente continua non devono durare più di poche ore.

<sup>3</sup> Negli agglomerati chiusi (urbani), occorre collegare tra loro tutte le terre degli impianti ad alta e bassa tensione allo scopo di raggiungere l'equipotenzialità. Il rispetto delle tensioni di contatto deve essere dimostrato solo per le zone marginali critiche.

<sup>4</sup> Per le tensioni di passo non vengono in generale prescritti valori limiti. In casi particolari, soprattutto lungo i percorsi di accesso agli impianti ad alta tensione e agli interruttori su palo, devono essere applicate le misure di protezione di cui all'articolo 56.

**Art. 55** Tensioni di contatto ammissibili negli impianti a bassa tensione

<sup>1</sup> Nelle reti di distribuzione a bassa tensione, il contatto di uno o più conduttori di fase con un conduttore di protezione contro le tensioni di contatto e di passo pericolose (conduttore PEN, conduttore di protezione) deve provocare in modo sicuro l'interruzione dell'alimentazione dei conduttori di fase interessati.

<sup>2</sup> In una rete a bassa tensione, le condizioni secondo l'articolo 54 capoverso 1 si ritengono soddisfatte quando la tensione tra i conduttori di protezione ed i punti del terreno esterni alla zona di influenza delle terre (terra di riferimento) non supera 100 V di corrente alternata o 240 V di corrente continua.

<sup>3</sup> Se queste tensioni vengono superate, valgono i valori secondo l'appendice 4.

**Art. 56** Misure per ridurre i pericoli negli impianti a corrente forte

<sup>1</sup> Allo scopo di ridurre i pericoli conseguenti a cortocircuiti verso terra, le parti conduttrici degli impianti a corrente forte normalmente non in tensione devono essere interconnesse tra loro e messe a terra in modo che, grazie ad una appropriata disposizione degli elettrodi di terra, possano essere rispettati i valori definiti agli articoli 54 e 55.

<sup>2</sup> Se le condizioni del capoverso 1 non possono essere soddisfatte, il pericolo può essere ridotto, tra l'altro, mediante le seguenti misure:

- a. distribuzione del gradiente di tensione mediante la disposizione dell'impianto di terra;
- b. costituzione di posti isolati oppure isolamento di parti conduttrici con le quali si può entrare in contatto;
- c. barriere;
- d. disinserimento rapido;
- d. impiego di isolatori a spinotto prolungato o di isolatori sui quali è riconoscibile con sicurezza un difetto prodottosi in esercizio;
- f. inserimento di giunti isolanti;
- g. separazione galvanica.

**Art. 57** Terre negli impianti ad alta tensione

<sup>1</sup> In linea di massima, tutte le parti di un impianto ad alta tensione da mettere a terra devono essere collegate alla terra dell'impianto. Ogni terra dell'impianto deve essere messa a terra tramite almeno due conduttori di terra indipendenti.

<sup>2</sup> Se, nel caso di cortocircuito unipolare verso terra, la tensione della terra d'impianto, ivi comprese le parti ad essa collegate, supera i valori secondo l'appendice 4, le seguenti parti devono essere isolate dalla terra dell'impianto e collegate ad una terra indipendente:

- a. i punti di raccordo per la messa a terra dei circuiti elettrici a bassa tensione che si estendono oltre la zona di influenza della terra dell'impianto;

- b. le parti conduttrici degli apparecchi e gli involucri conduttori dei cavi a bassa tensione che si estendono oltre la zona di influenza della terra dell'impianto.

<sup>3</sup> Gli elementi collegati ad una terra indipendente, ed i relativi conduttori di terra, devono essere isolati dalla terra dell'impianto e da tutte le parti conduttrici collegate alla stessa, per una tensione di prova pari ad almeno 1,3 volte la tensione di terra massima possibile sulla terra dell'impianto, ed in ogni caso non inferiore a 2 kV.

<sup>4</sup> Al posto dell'isolamento previsto al capoverso 3, si può ricorrere ad un dispositivo che separi galvanicamente gli elementi situati all'esterno della zona di influenza della terra dell'impianto da quelli all'interno della stessa. L'isolamento della separazione deve soddisfare ai requisiti di cui al capoverso 3.

<sup>5</sup> Nel caso di separazione galvanica secondo il capoverso 4, tutti gli elementi da mettere a terra all'interno della zona di influenza della terra dell'impianto devono essere collegati a quest'ultima. Gli elementi esterni a questa zona vanno collegati tra loro e ad una terra indipendente.

<sup>6</sup> Per gli impianti a corrente debole all'interno della zona di influenza della terra dell'impianto vanno prese le misure di protezione definite nell'ordinanza del 30 marzo 1994<sup>28</sup> sugli impianti a corrente debole.

#### **Art. 58** Messa a terra degli impianti a bassa tensione

<sup>1</sup> In ogni rete a bassa tensione deve essere messo direttamente a terra un punto vicino alla sorgente di alimentazione. Per le reti trifasi questo punto è, di regola, il punto neutro del trasformatore. Le reti a bassa tensione devono essere eseguite come sistemi TN (messa a terra col neutro) o come sistemi TT (messa a terra di protezione).

<sup>2</sup> Negli impianti speciali a bassa tensione (sistemi di comando, trasformatori di misura, alimentazione di singoli utenti, impianti per i quali non è ammessa nessuna interruzione dell'esercizio, ecc.) si può rinunciare alla messa a terra di un punto vicino alla sorgente di alimentazione.

<sup>3</sup> Se la rete di distribuzione a bassa tensione, e le installazioni a bassa tensione da questa alimentate, è eseguita secondo il sistema TN, si devono rispettare, a completamento dell'articolo 55, le seguenti condizioni:

- a. il conduttore PEN, o il conduttore di protezione PE, deve essere messo a terra nel passaggio dalla rete all'installazione interna (messa a terra col neutro). Nelle installazioni esistenti, si può rinunciare alla messa a terra col neutro se le condizioni dell'articolo 55 sono soddisfatte;
- b. nelle linee aeree, la sezione e la resistenza meccanica del conduttore PEN o del conduttore di protezione PE devono essere dappertutto almeno identiche a quelle dei relativi conduttori di fase;
- c. per le linee in cavo, il conduttore PEN, o il conduttore di protezione PE, deve avere, di regola, la stessa conduttività dei rispettivi conduttori di fase.

<sup>28</sup> RS 734.1

**Art. 59** Messa a terra dei componenti di linea

<sup>1</sup> I sostegni metallici delle linee aeree ad alta tensione devono essere messi a terra, direttamente o tramite il conduttore di terra, in modo da soddisfare le esigenze di cui all'articolo 54. Le estremità dei conduttori di terra delle linee aeree devono essere collegate alla terra dell'impianto.

<sup>2</sup> Le aste metalliche montate sui sostegni di materiale isolante devono essere messe a terra quando possono essere toccate dal suolo.

<sup>3</sup> Gli organi per la manovra degli interruttori ad alta tensione su palo devono essere messi a terra oppure vanno adottate altre misure in maniera da soddisfare le esigenze secondo l'articolo 54 capoversi 1 e 4.

<sup>4</sup> I sostegni conduttori delle linee aeree a bassa tensione, le altre strutture di materiale conduttore di distribuzione o destinate all'illuminazione, i segnali del traffico e simili, se ubicati in luoghi frequentati, devono essere collegati ad un conduttore PEN o a un conduttore di protezione PE in modo da soddisfare le esigenze secondo articolo 55 capoverso 1.

<sup>5</sup> Gli involucri metallici dei cavi ad alta tensione devono essere messi a terra alle due estremità. Se una tale soluzione presenta gravi difficoltà tecniche e svantaggi economici, è ammessa la messa a terra ad una sola estremità. A seconda delle condizioni locali, vanno adottate misure supplementari in modo da soddisfare le condizioni di cui all'articolo 54.

<sup>6</sup> Gli involucri metallici dei cavi a bassa tensione devono essere messi a terra alle due estremità. Nel passaggio dalla linea in cavo alla linea aerea si può rinunciare alla messa a terra.

**Art. 60** Dimensionamento delle terre

<sup>1</sup> Le linee di terra devono essere dimensionate in modo da sopportare senza danno, fino al disinserimento tramite i dispositivi di protezione, le sollecitazioni dinamiche e termiche provocate dalla sovracorrente massima che può presumibilmente scorrere lungo le stesse. Esse devono essere protette contro i danni meccanici e contro la corrosione, e non devono contenere né interruttori né sezionatori a sovracorrente.

<sup>2</sup> Gli elettrodi di terra (dispersori) destinati a disperdere le correnti nel terreno devono essere dimensionati e disposti in modo da soddisfare, in presenza della corrente massima di cortocircuito unipolare, le disposizioni degli articoli 54 e 55.

**Art. 61** Controlli

L'esecuzione, la manutenzione dell'efficienza ed il controllo degli impianti di terra devono avvenire secondo le regole riconosciute della tecnica, tenuto conto degli articoli 54 e 55.

## Sezione 2: Protezione contro le sovracorrenti

### Art. 62 Misure di protezione contro i cortocircuiti tra le fasi e verso terra

<sup>1</sup> Tutte le parti di un impianto a corrente forte devono essere costruite in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche che possono presentarsi sul posto, sia in esercizio che in seguito a cortocircuito tra fasi o verso terra. Si terrà debito conto della modalità di collegamento del punto neutro.

<sup>2</sup> Gli impianti elettrici devono essere costruiti in modo da limitare al minimo le irregolarità di esercizio ed i danni dovuti alla formazione di archi. Occorre evitare il propagarsi degli archi.

<sup>3</sup> Laddove gli effetti degli archi possono mettere direttamente in pericolo le persone, vanno prese misure di protezione particolari (schermature, involucri protettivi, ecc.).

<sup>4</sup> I fabbricati devono essere costruiti in modo che un eventuale aumento di pressione conseguente alla formazione di archi non costituisca fonte di pericolo per le persone e le cose.

### Art. 63 Disinserimento

<sup>1</sup> Gli impianti a corrente forte vanno dotati di dispositivi che, grazie al disinserimento dell'impianto, possano limitare al massimo i danni conseguenti alle correnti di sovraccarico e di cortocircuito tra fasi e verso terra.

<sup>2</sup> Non è necessario disinserire l'impianto se è possibile limitare in altro modo le intensità delle correnti a valori non pericolosi.

### Art. 64 Modifica della situazione

Se le condizioni di un impianto a corrente forte vengono a modificarsi in seguito ad ampliamenti, ristrutturazioni, riparazioni o per la presenza di altri impianti, i dispositivi di protezione dalla sovracorrente vanno immediatamente adattati alla nuova situazione.

## Sezione 3: Protezione contro le sovratensioni

### Art. 65

Le distanze, gli isolamenti ed i dispositivi contro le sovratensioni di un impianto devono essere concepiti secondo le regole riconosciute della tecnica in modo da evitare pericoli o danni in seguito a sovratensioni interne ed esterne all'impianto stesso.

## Capitolo 5: Lavori sugli impianti a corrente forte

### Sezione 1: Disposizioni generali

#### Art. 66 Nozione

<sup>1</sup> Sono considerati lavori sugli impianti a corrente forte le attività la cui esecuzione richiede misure volte a proteggere le persone o le cose dal pericolo della corrente elettrica.

<sup>2</sup> Non sono considerati lavori sugli impianti le manovre tramite utensili appositamente costruiti a tale scopo, e che possono essere eseguite senza misure di protezione particolari da un posto sicuro.

#### Art. 67 Personale impiegato

<sup>1</sup> L' esercente di un impianto a corrente forte provvede affinché le operazioni ed i lavori nell'impianto vengano eseguiti da persone esperte o addestrate secondo articolo 11. Egli è responsabile dell'impiego di personale sufficiente.

<sup>2</sup> Designa per ogni luogo di lavoro una persona responsabile dell'applicazione delle misure di protezione e dell'esecuzione sicura dei lavori.

<sup>3</sup> Provvede affinché le persone impegnate nei lavori non possano essere messe in pericolo nemmeno da terzi e dispone le misure appropriate.

#### Art. 68 Attrezzatura

<sup>1</sup> Chi esegue lavori in un impianto a corrente forte deve disporre dell'attrezzatura necessaria. In particolare, fanno parte dell'attrezzatura:

- a. i mezzi personali che offrono protezione sufficiente contro il contatto di elementi sotto tensione, contro gli archi ed i pericoli di carattere meccanico;
- b. i mezzi per il controllo dell'assenza di tensione;
- c. il materiale atto a delimitare, recintare, schermare e contrassegnare efficacemente;
- d. i dispositivi di messa a terra in grado di resistere alla prevedibile corrente di cortocircuito fino al momento del disinserimento della stessa;
- e. i dispositivi idonei di comunicazione.

<sup>2</sup> Nel dimensionamento dei dispositivi di messa a terra delle linee aeree ad alta tensione, gli eventuali sezionatori di terra alle due estremità di disinserimento possono essere presi in considerazione per le correnti di cortocircuito da sopportare.

<sup>3</sup> Le attrezzature ed i mezzi ausiliari devono essere verificati periodicamente in quanto a capacità di funzionamento ed al loro stato.

#### Art. 69 Documentazione tecnica

<sup>1</sup> Per principio, l' esercente di un impianto conferisce ai responsabili dei lavori un incarico scritto e mette a disposizione i documenti tecnici necessari. Nel caso di lavori

agli impianti a bassa tensione, di eliminazione delle perturbazioni di esercizio e nei casi di una certa semplicità, l'incarico e le informazioni necessarie possono essere dati verbalmente.

<sup>2</sup> In particolare, la documentazione deve fornire informazioni su:

- a. lo stato di inserimento o di disinserimento;
- b. le manovre da effettuare sugli interruttori;
- c. le misure di protezione da adottare e la procedura da seguire nello svolgimento dei lavori;
- d. le possibilità di inserire la tensione sul posto di lavoro;
- e. le alimentazioni estranee possibili sia dirette che attraverso altre installazioni;
- f. gli incroci ed i parallelismi con linee elettriche o condotte;
- g. la posizione dei singoli componenti dell'impianto, ad esempio mediante piani di situazione.

<sup>3</sup> Il responsabile dei lavori deve portare a conoscenza di tutti i partecipanti il decorso nel tempo delle manovre di inserimento e di disinserimento e lo svolgimento dei lavori.

#### **Art. 70**            Sicurezza sul posto di lavoro

<sup>1</sup> Il responsabile dei lavori deve provvedere affinché i lavori stessi non mettano in pericolo terze persone o possano minacciare o disturbare impianti di altre aziende.

<sup>2</sup> Se coloro che lavorano possono essere messi in pericolo dagli impianti elettrici di altre aziende, gli interessati dovranno accordarsi e prendere le misure di protezione necessarie.

<sup>3</sup> In presenza di pericolo riconoscibile provocato da sovratensioni atmosferiche o da altre cause nel settore di attività, i lavori devono essere interrotti; si abbandonerà il posto di lavoro dopo aver assicurato gli impianti.

#### **Art. 71**            Manovre di collegamento in relazione con i lavori agli impianti a corrente forte

<sup>1</sup> Prima di prendere le misure di sicurezza sul cantiere e di iniziare i lavori, è necessario informarsi sul disinserimento dell'impianto.

<sup>2</sup> Gli interruttori ed i sezionatori degli elementi d'impianto sui quali si sta lavorando devono essere bloccati in posizione aperta e contrassegnati secondo le regole della tecnica.

<sup>3</sup> Le manovre di collegamento in relazione con gli impianti sui quali si sta lavorando possono essere eseguite solo su ordine diretto, se del caso per radio o per telefono, emanato dal responsabile sul posto di lavoro.

## Sezione 2: Lavori agli impianti a corrente forte disinseriti

### Art. 72 Preparazione del posto di lavoro

<sup>1</sup> Prima di iniziare i lavori agli impianti ad alta tensione, il posto di lavoro deve essere preparato secondo le cinque seguenti regole di sicurezza:

- a. disinserire e sezionare da tutti i lati;
- b. prendere le misure per impedire il reinserimento;
- c. verificare l'assenza di tensione;
- d. mettere a terra e cortocircuitare;
- e. proteggersi dagli elementi vicini sotto tensione.

<sup>2</sup> Se la messa a terra ed il cortocircuito non sono visibili dal posto di lavoro, si devono creare terre supplementari da tutti i lati dello stesso oppure adottare misure di protezione equivalenti. Ne sono esclusi gli impianti in cavo.

<sup>3</sup> Per gli impianti isolati a gas, nei quali non è possibile la verifica di tensione secondo il capoverso 1, si deve controllare sul posto il sezionamento da tutti i lati e si devono mettere a terra gli elementi separati tramite sezionatori di terra o interruttori ad azione rapida.

<sup>4</sup> Durante i lavori agli impianti a bassa tensione, si può rinunciare alla messa a terra ed al cortocircuito quando non esiste nessun pericolo di tensioni indotte o di ritorni d'alimentazione.

### Art. 73 Altre misure di sicurezza

<sup>1</sup> Negli impianti a corrente forte di una certa estensione, vanno contrassegnate e, se del caso, delimitate con barriere le vie d'accesso ai posti di lavoro.

<sup>2</sup> Gli elementi costruttivi di materiale elettricamente conduttore compresi nell'area di lavoro devono essere collegati alla messa a terra del posto di lavoro, anche se non servono al passaggio della corrente.

<sup>3</sup> Gli involucri conduttori dei cavi devono essere connessi tra loro prima di procedere alla separazione dei cavi stessi.

<sup>4</sup> Prima di dare inizio ai lavori, gli impianti dotati di condensatori o apparecchi simili devono essere scaricati, cortocircuitati e contrassegnati. Essi rimangono in cortocircuito durante l'esecuzione dei lavori.

### Art. 74 Reinserimento dell'impianto a corrente forte

Terminati i lavori, il responsabile procede alla verifica dell'impianto. Egli può dare il via libera al reinserimento quando l'impianto è pronto ad entrare in servizio e risponde ai requisiti tecnici in materia di sicurezza.

### Sezione 3: Lavori agli impianti a corrente forte sotto tensione

#### Art. 75 Principio

<sup>1</sup> I lavori agli impianti a corrente forte sotto tensione sono ammessi solo quando possono essere impiegati senza pericolo i metodi corrispondenti allo stato della tecnica (quali manipolazioni a distanza, lavori a contatto diretto, lavori sotto potenziale).

<sup>2</sup> Le persone occupate in lavori agli impianti sotto tensione non devono combinare i metodi richiesti al capoverso 1 per eseguire lavori agli impianti non in tensione secondo la sezione 2.

<sup>3</sup> Le disposizioni della presente sezione non valgono per:

- a. i lavori agli impianti a corrente forte con tensioni inferiori a 50 V;
- b. i lavori ai circuiti di comando, di regolazione e di misura;
- c. i lavori periodici semplici, quali verifiche, misurazioni, pulizie, montaggio o smontaggio di schermature e simili.

#### Art. 76 Requisiti del personale

<sup>1</sup> I lavori agli impianti a corrente forte sotto tensione possono essere affidati solo a persone idonee e specialmente istruite per poter eseguire questo genere di lavori.

<sup>2</sup> Dette persone devono dimostrare una istruzione periodica appropriata e disporre di una sufficiente attività pratica.

#### Art. 77 Condizioni sul posto di lavoro

<sup>1</sup> I lavori agli impianti a corrente forte sotto tensione sono ammessi solo se si dispone di spazio sufficiente in un posto sicuro.

<sup>2</sup> Si deve evitare la formazione di archi assumendo distanze abbastanza grandi oppure disponendo schermature isolanti.

#### Art. 78 Requisiti supplementari per le attrezzature

<sup>1</sup> Gli abiti di lavoro devono offrire una protezione sufficiente contro l'azione degli archi e contro le cariche capacitive che possono accumularsi pericolosamente sugli operai.

<sup>2</sup> Gli utensili ed i mezzi ausiliari devono essere isolati per le massime tensioni presenti e costruiti secondo le regole riconosciute della tecnica.

#### Art. 79 Organizzazione sul posto di lavoro

<sup>1</sup> Ad ogni posto di lavoro devono essere assegnate almeno due persone. Una di queste deve essere esperta e deve dirigere e sorvegliare i lavori. Il personale restante deve essere almeno addestrato.

<sup>2</sup> I lavori agli impianti a bassa tensione appartenenti all'azienda (ad es. linee di alimentazione, di misura, di regolazione e di comando) possono essere eseguiti da una sola persona quando vengono prese misure tali da escludere in larga misura l'elettrocuzione e la formazione di archi.

## **Sezione 4: Installazioni di prova e di ricerca**

### **Art. 80**

<sup>1</sup> Se le installazioni di prova e di ricerca non possono soddisfare completamente le disposizioni della presente ordinanza, l'esercente deve garantire la protezione delle persone e delle cose conformemente alle regole riconosciute della tecnica applicando misure protettive supplementari od altre misure di pari efficacia.

<sup>2</sup> Le installazioni di prova e di ricerca possono essere utilizzate ed esercite solo sotto la sorveglianza di una persona addestrata.

## **Capitolo 6: Impianti provvisori**

### **Art. 81**            Sicurezza

<sup>1</sup> La presente ordinanza si applica anche agli impianti costruiti solo per una durata limitata (impianti provvisori).

<sup>2</sup> Deroghe sono ammesse solo se la sicurezza delle persone e delle cose può essere garantita con misure supplementari o altre di pari efficacia.

<sup>3</sup> Se un impianto provvisorio è costruito per funzionare solo durante qualche giorno, si possono anche adottare misure sostitutive in grado di escludere la messa in pericolo di persone e cose, quali:

- a. delimitazione o recinzione nel caso di impianti sotto sorveglianza continua;
- b. rivestimenti fissi o sbarramenti adatti, muniti di cartelli d'avvertimento, nel caso di impianti non sorvegliati in permanenza.

### **Art. 82**            Materiali da costruzione

<sup>1</sup> I materiali utilizzati negli impianti provvisori devono essere scelti o, se del caso, trattati in modo da soddisfare le esigenze tecniche rispondenti allo scopo per cui vengono impiegati e da resistere alle intemperie per tutta la durata dell'esercizio.

<sup>2</sup> I materiali infiammabili possono essere usati negli impianti provvisori solo se l'incendio dell'impianto stesso non presenta nessun pericolo per i fabbricati vicini e non perturba in modo grave l'esercizio di altri impianti.

<sup>3</sup> Laddove si possono avere surriscaldamenti locali, sia in condizioni normali di esercizio che in seguito a guasti prevedibili, i materiali da costruzione devono essere trattati o rivestiti in modo da risultare ignifughi.

**Art. 83** Smontaggio e verifica

<sup>1</sup> Gli impianti provvisori devono essere smontati non appena messi fuori servizio.

<sup>2</sup> L'esercente deve controllare ogni anno la sicurezza degli impianti provvisori destinati a funzionare per un certo numero di anni.

**Capitolo 7: Disposizioni finali****Art. 84** Abrogazione del diritto vigente

L'ordinanza del 7 luglio 1933<sup>29</sup> sugli impianti a corrente forte è abrogata.

**Art. 85** Modificazione del diritto in vigore

L'ordinanza del 7 luglio 1933<sup>30</sup> su l'impianto, l'esercizio e la manutenzione delle installazioni elettriche delle ferrovie è modificata come segue:

*Art. 35*

...

*Art. 47*

...

*Art. 49*

...

**Art. 86** Entrata in vigore

La presente ordinanza entra in vigore il 1° giugno 1994.

<sup>29</sup> [CS 4 809; RU 1948 737, 1954 1042, 1971 24, 1975 1848, 1977 1943, 1985 35, 1987 888 art. 21 22 lett. a, 1989 1834 art. 41 n. 1, 1993 901 all. n. 13]

<sup>30</sup> [CS 4 880; RU 1957 635, 1989 1834 art. 42 n. 3. RU 1995 1024 art. 58]

*Appendice 1*  
(art. 27 e 35)

**Impianti al chiuso: Dimensioni minime per passaggi ed accessi**

	larghezza libera del passaggio m	altezza libera del passaggio m
1. Passaggi di servizio		
negli impianti a bassa tensione	0,8	2,0
negli impianti ad alta tensione	1,0	2,1
2. Passaggi di montaggio		
negli impianti bassa tensione all'aperto	0,7	2,0
negli impianti incapsulati	0,5	2,0
	larghezza m	altezza m
3. Accessi		
Porte degli impianti a bassa tensione	0,65	1,95
Porte degli impianti ad alta tensione	0,8	1,95
Uscite di sicurezza	0,6	1,95
Pozzi di accesso (diametro) v	0,8	

*Nota*

Se al soffitto dei locali degli impianti al chiuso si trovano parti in tensione, si applicano le distanze secondo l'appendice 2.

*Appendice 2*  
(art. 36)

### Impianti al chiuso: distanze minime

Tensione nominale	kV	≤1	3	6	10	15	20	30	45	60	110	132	150
Tensione massima di esercizio	kV		3,6	7,2	12	17,5	24	36	52	72,5	123	145	170

#### 1. Distanza

minima tra  
parti in  
tensione e

a. armadi	m	0,20	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,70	0,85	1,10	1,30	1,50
b. griglie	m	0,15	0,16	0,16	0,19	0,22	0,26	0,37	0,58	0,73	1,00	1,20	1,40
c. rivestimento a pareti piene (messi a terra)	m	0,08	0,08	0,09	0,12	0,16	0,22	0,32	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30

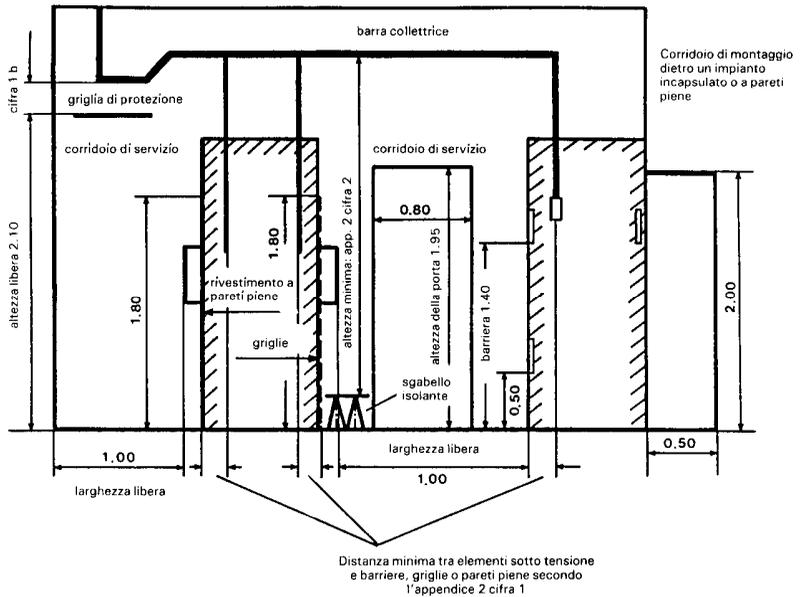
2. Altezza minima tra il posto di manovra e le parti in tensione non protette	m	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,75	2,9	3,4	3,55	3,7
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-----

#### Indicazioni per il dimensionamento

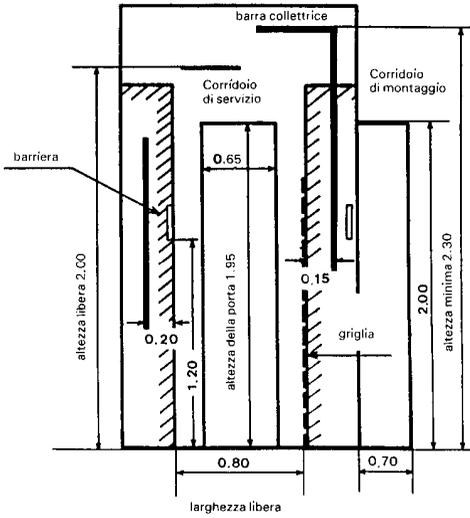
1. altezza degli armadi negli impianti ad alta tensione: 0,5 m e 1,4 m
2. altezza degli armadi negli impianti a bassa tensione: 1,2 m
3. altezza delle griglie e dei rivestimenti: min. 1,8 m
4. griglie di protezione – dimensione massima delle maglie: 40 mm  
– spessore minimo del filo: 2 mm
5. Nel fissare l'altezza minima, va tenuto conto della presenza eventuale di scalini, piani d'appoggio isolati o simili.
6. Le distanze indicate valgono per altitudini fino a 1000 m s.l.m. Per altitudini superiori, le distanze vanno aumentate linearmente del 14 per cento per ogni 1000 m in più.

## Impianti al chiuso: dimensioni minime in m

### Impianti ad alta tensione



Impianti a bassa tensione



*Appendice 3*  
(art. 43 e 48)

### **Distanze di sicurezza negli impianti all'aperto**

colonna 1 tensione nominale kV	colonna 2 tensione massima d'esercizio kV	colonna 3 altezza minima delle parti in tensione m
20	24	2,50
30	36	2,55
45	52	2,70
60	72,5	2,85
110	123	3,35
132	145	3,57
150	170	3,75
220	245	4,45
380	420	6,05

#### **Indicazioni per il dimensionamento**

1. Le altezze minime della colonna 3 ammontano a  $2,25 \text{ m} + 0,01 \text{ m}$  per ogni kV di tensione nominale, ma non possono essere inferiori a 2,5 m.
2. Per le coltri nevose estremamente alte, è necessario aumentare i valori indicati.
3. In merito alle altre distanze, valgono le regole riconosciute della tecnica.
4. Le distanze relative alle linee di alimentazione sono regolate dall'ordinanza sulle linee elettriche.
5. Le distanze indicate valgono per altitudini fino a 1000 m s.l.m. Per altitudini superiori, le distanze vanno aumentate linearmente del 14 per cento per ogni 1000 m in più.

Appendice 4  
(art. 54, 55 e 57)

Tensioni di contatto ammissibili

