

**PAGINE SAGGIO  
PER GENTILE CONCESSIONE  
DELL'EDITORE**

Daniele Minichini

# Gli impianti tecnologici

La sicurezza negli ambienti  
condominiali

sistemi editoriali 

Professionisti, tecnici e imprese  
Gruppo Editoriale Esselibri - Simone

---

## PREMESSA

Spesso gli amministratori di condominio si trovano a dover affrontare questioni afferenti agli impianti condominiali senza disporre delle nozioni tecniche di base per la corretta soluzione del problema. Si rende quindi spesso necessario rivolgersi a professionisti del settore, con conseguente aggravio di tempo e di spesa.

Da tale considerazione è nata l'idea di questo testo: colmare una lacuna del panorama editoriale realizzando una pubblicazione di base che potesse fornire agli amministratori, ai condomini ed agli altri operatori del settore un indirizzo pratico di tipo tecnico e non meramente giuridico per tutto ciò che riguarda gli impianti condominiali.

Condivisibile la scelta operata dall'Autore che ha voluto porre l'accento su tutti quegli argomenti — di solito poco trattati — attinenti alle responsabilità dell'amministratore in materia di impianti condominiali: una sorta di decalogo per la corretta installazione e manutenzione dei singoli impianti.

Voglio ringraziare l'ing. Minichini, Autore del presente volume, per la dedizione, l'attenzione ed il tempo dedicati alla stesura di argomenti difficili da trattare in modo da renderli comprensibili anche ai «non tecnici». Valore aggiunto al testo, poi, è dato dalla presenza di fac-simili di contratti e documenti volti a rendere più agevole il rispetto delle incombenze previste in relazione ai diversi tipi di impianti, con il corredo di una ricca appendice normativa.

Con un sentito augurio all'ing. Daniele Minichini

*Avv. Rodolfo Cusano*

# Indice

## Capitolo 1: **L'impianto elettrico**

1	Gli obblighi in materia di sicurezza degli impianti .....	Pag.	7
2	L'installatore autorizzato: documentazione e verifiche da richiedere ...	»	10
3	I controlli periodici .....	»	14
4	L'impianto di terra e i dispersori .....	»	15
5	Gli interruttori di protezione e coordinamento con l'impianto di terra ..	»	20
6	Scelta dei cavi .....	»	22
7	Obbligo del salvavita per gli immobili di tutti i condomini .....	»	24
8	Circuiti a tensione diversa .....	»	25
9	Il cancello elettrico .....	»	25
9.1	Protezioni .....	»	26
9.2	Documentazione .....	»	26
10	La protezione dalle sovratensioni .....	»	27
11	Il marchio di qualità .....	»	28
12	Gli impianti ad alta quota: caratteristiche dei componenti elettrici .....	»	29
13	L'ambiente di lavoro: collaudo e verifiche dell'impianto di terra ....	»	29
	<b>Appendice 1</b> - Tabella del grado di protezione degli involucri .....	»	31
	<b>Appendice 2</b> - Indicazioni per la stesura del capitolato generale d'appalto per condomini .....	»	33

## Capitolo 2: **L'impianto d'illuminazione**

1	L'impianto di illuminazione .....	»	43
2	L'illuminazione d'emergenza .....	»	44
3	Il risparmio energetico e l'inquinamento luminoso .....	»	45
	<b>Appendice 1</b> - Legge Regionale (Campania) n. 12 del 25-7-2002, finalizzata al contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico ( <i>Articoli estratti</i> ) .....	»	47
	<b>Appendice 2</b> - Indicazioni per la stesura del capitolato generale d'appalto per condomini .....	»	48

## Capitolo 3: **L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche**

1	L'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche .....	»	51
2	Protezione dell'impianto dalle sovratensioni .....	»	53
3	Documentazione, Verifiche periodiche e manutenzione .....	»	55
4	Ambiente di lavoro: collaudo e verifiche dell'impianto di protezione ...	»	56

<b>Appendice</b> - Indicazioni per la stesura del capitolato generale d'appalto per condomini .....	Pag. 57
<b>Capitolo 4 - L'antenna TV centralizzata</b>	
1 Installazione di antenne paraboliche o satellitari ad utilizzazione collettiva e maggioranze necessarie per deliberare .....	» 61
2 L'impianto di terra per l'antenna TV centralizzata .....	» 64
<b>Capitolo 5 - L'ascensore</b>	
1 L'attuale disciplina sugli ascensori: normativa tecnica .....	» 67
2 Collaudo, verifiche periodiche e manutenzione .....	» 70
3 Sicurezza e antincendio .....	» 80
<b>Capitolo 6 - L'impianto di riscaldamento</b>	
1 L'impianto di riscaldamento: documentazione e verifiche da richiedere .....	» 83
2 Verifiche periodiche e manutenzione .....	» 93
3 L'impianto termico singolo in edifici con più unità immobiliari .....	» 96
4 Il distacco di un singolo condomino dall'impianto di riscaldamento centralizzato .....	» 100
5 Le responsabilità in ordine alla gestione dell'impianto di riscaldamento centralizzato .....	» 103
6 Gli impianti di riscaldamento. Norme tecniche .....	» 104
7 Lettera di comunicazione del terzo responsabile dell'impianto di riscaldamento all'Ente di Controllo .....	» 107
8 Informazioni sul libretto di centrale .....	» 108
9 Informazioni sul libretto di impianto .....	» 110
<b>Libretto Centrale Termica</b> .....	» 112
<b>Libretto di impianto</b> .....	» 132
<b>Capitolo 7 - L'impianto idrico</b>	
1 L'impianto idrico .....	» 155
2 Interventi per il trattamento delle acque .....	» 157
3 La responsabilità dell'amministratore per la qualità dell'acqua .....	» 158
<b>Appendice</b> - Qualità delle acque e utilizzo delle risorse idriche .....	» 163
<b>D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31</b> — Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano .....	» 163
<b>D.Lgs. 2 febbraio 2002, n. 27</b> — Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano .....	» 188

<b>D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152</b> — Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole ( <i>Articoli estratti</i> ) .....	Pag. 194
<b>Norma UNI 9182 del 1987</b> (aggiornata nel 1999). Titolo: « Edilizia-impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda-criteri di progettazione, collaudo e gestione». ....	» 198
<b>Capitolo 8: L'impianto antincendio</b>	
1 Il rischio incendio in un ambiente condominiale.....	» 201
2 L'impianto elettrico nei luoghi marci.....	» 203
3 Precauzioni da adottare.....	» 205
4 Il certificato prevenzione incendi .....	» 207
5 Il sistema antincendio .....	» 208
<b>Appendice - D.M. 16 febbraio 1982</b> — Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.....	» 212
<b>Capitolo 9: La sicurezza negli ambienti condominiali</b>	
1 La normativa in tema di sicurezza .....	» 219
2 Gli obblighi dell'amministratore di condominio: D.Lgs. 494/1996 ..	» 221
3 Le misure di sicurezza nel condominio .....	» 226
4 Il rischio chimico all'interno degli ambienti condominiali.....	» 229
5 Obblighi in materia di sicurezza .....	» 232
6 Il rischio amianto .....	» 248
7 Il rischio radon .....	» 250
8 Campo di applicazione del D.Lgs. 230/1995 modificato dal D.Lgs. 241/2000 .....	» 252
<b>Appendice - D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494</b> — Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili .....	» 255
<b>Capitolo 10: Le attrezzature a pressione</b>	
1 Le attrezzature a pressione nel condominio .....	» 279
2 Classificazione delle attrezzature a pressione .....	» 280
3 Installazione dell'autoclave tra innovazione e semplice modifica: il riparto delle spese .....	» 281
<b>Appendice - Attrezzature a pressione .....</b>	» 282
<b>D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93</b> — Attuazione della direttiva 97123/CE in materia di attrezzature a pressione ( <i>Articoli estratti</i> ) .....	» 282

## APPENDICE

**1. Sicurezza ed edilizia**

- L. 1 marzo 1968, n. 186** — Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici ..... Pag. 289
- L. 5 marzo 1990, n. 46** — Norme per la sicurezza degli impianti ..... » 289
- D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** — Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti .. » 294
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** — Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A) ..... » 299

**2. La responsabilità dell'amministratore di condominio****GETTO PERICOLOSO, OMISSIONE DI LAVORI, ROVINA DI EDIFICIO, CROLLO**

- R.D. 19 ottobre 1930, n. 1398** — Approvazione del testo definitivo del Codice penale (*Articoli estratti*) ..... » 368

**OMESSA RICHIESTA DI NULLAOSTA PER LA PREVENZIONE INCENDI**

- L. 7 dicembre 1984, n. 818** — Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco (*Articolo estratto*) .. » 369

**ABUSIVA INSTALLAZIONE O TRASFORMAZIONE DI IMPIANTO TERMICO OLTRE LE 30 MILA KCAL/H**

- L. 13 luglio 1966, n. 615** — Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico (*Articoli estratti*) ..... » 369

**INFORTUNI SUL LAVORO**

- R.D. 19 ottobre 1930, n. 1398** — Approvazione del testo definitivo del Codice penale (*Articoli estratti*) ..... » 371

**OMMISSIONE DI CONTRIBUTI OBBLIGATORI**

- L. 4 aprile 1952, n. 218** — Riordinamento delle pensioni dell'assicurazione obbligatoria per la invalidità, la vecchiaia ed i superstiti (*Articolo estratto*) ..... » 372

**ABUSIVO ESERCIZIO DI PORTIERATO**

- R.D. 18 giugno 1931, n. 773** — Approvazione del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza (*Articolo estratto*) ..... » 372

- 3. Glossario** ..... » 373

## L'impianto elettrico

### Sommario

**1** Gli obblighi in materia di sicurezza degli impianti. - **2** L'installatore autorizzato: documentazione e verifiche da richiedere. - **3** I controlli periodici. - **4** L'impianto di terra e i dispersori. - **5** Gli interruttori di protezione e coordinamento con l'impianto di terra. - **6** Scelta dei cavi. - **7** Obbligo del salvavita per gli immobili di tutti i condomini. - **8** Circuiti a tensione diversa. - **9** Il cancello elettrico. - **10** La protezione dalle sovratensioni. - **11** Il marchio di qualità. - **12** Gli impianti ad alta quota: caratteristiche dei componenti elettrici. - **13** L'ambiente di lavoro: collaudo e verifiche dell'impianto di terra.

## 1 Gli obblighi in materia di sicurezza degli impianti

Dal generale obbligo di cui all'art. 1130 c.c. discende per l'amministratore di condominio quello specifico di curare la manutenzione degli impianti elettrici, egli quindi risponde in via diretta dei danni subiti da condomini o da terzi cagionati da omessa o insufficiente manutenzione degli stessi.

Per quanto concerne la manutenzione straordinaria invece, l'amministratore incorre in responsabilità solo nel caso in cui non si sia attivato con tempestività per rimediare alla situazione di pericolo, ad es. mediante la convocazione urgente dell'assemblea di condominio al fine di ottenere i fondi per far fronte agli interventi necessari. Egli, in ogni caso, può escludere una sua responsabilità elimi-

nando la situazione di pericolo; nel caso in questione sospendendo il funzionamento dell'impianto, ove abbia ravvisato ovviamente un cattivo funzionamento dello stesso che possa pregiudicare gravemente l'incolumità fisica delle persone. Finché il pericolo persiste e non si interviene con le opportune misure riparatorie, perché ad es. l'assemblea abbia rifiutato di approvare l'esecuzione dei lavori, o sia rimasta inerte, allora l'amministratore deve denunciare la situazione alle autorità competenti.

L'amministratore, nello svolgimento della sua attività, deve ovviamente conformarsi alle prescrizioni della normativa in materia, nel rispetto degli obblighi cui è tenuto.

La legge n. 46 del 1990, detta le norme per la sicurezza degli impianti relativi ad edifici adibiti ad uso civile, con riguardo alla fonte dell'energia elettrica e alle sue applicazioni, alle scariche atmosferiche, agli impianti per il trasporto o l'elevazione, alla protezione antincendio. Il D.P.R. 6-12-1991, n. 447, attuativo della predetta legge, prevede che gli impianti elettrici siano dotati di impianti differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti.

Per quanto riguarda gli impianti già esistenti, è previsto nella legge il loro adeguamento alla nuova disciplina entro un termine che, dopo varie proroghe, è stato fissato al 31-12-1998. Nel caso di mancato rispetto del suddetto termine è irrogata una sanzione amministrativa al soggetto incaricato della gestione degli impianti, ossia il proprietario dell'immobile o l'amministratore di condominio per i beni comuni. Poiché l'amministratore incorre nell'applicazione della sanzione amministrativa personalmente, dato il suo obbligo di custodia, si pone il problema di quale comportamento egli debba tenere nell'ipotesi, tutt'altro che teorica, in cui, convocata appositamente l'assemblea condominiale, resa nota la necessità dell'anzidetto adeguamento, in quella sede non venga approvata la relativa delibera, o non sia adottata nel termine prescritto o ancora venga deciso di affidare l'incarico a tecnico non iscritto o a ditta non abilitata. Si ritiene, senz'altro più opportuno, che, l'amministratore, trovandosi dinanzi ad un atto dovuto ed urgente, si sostituisca all'assemblea e proceda comunque all'adeguamento degli

impianti, ripartendo poi le spese fra i condomini. Infatti, di fronte ad obblighi normativamente previsti, non solo l'approvazione assembleare non è necessaria, ma la denegata approvazione dei lavori non può costituire causa di impedimento all'esecuzione degli stessi. Per cui la volontà assembleare è come se non si fosse mai manifestata, nel senso che, la mancata delibera o una delibera illegittima non può essere considerata come volontà contraria all'adempimento dell'obbligo; per cui l'amministratore dovrà ad esso provvedere direttamente, anche se per la realizzazione sarà necessaria una notevole spesa.

L'amministratore di condominio, inoltre, va incontro a responsabilità amministrativa in via diretta allorquando abbia affidato i lavori di adeguamento a ditta non abilitata, con sanzione specificamente prevista a suo carico dalla legge 46/1990; dopo aver pagato la sanzione l'amministratore trasferisce poi il relativo onere sui condomini iscrivendo la spesa ordinaria nella contabilità generale, poiché costoro, approvando l'affidamento a ditta non iscritta nel relativo albo, hanno dato luogo alla violazione.

Infine, sempre in materia di impianti elettrici, ricade sull'amministratore il dovere di eseguire le prescrizioni dell'ISPESL (istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro), per quanto attiene agli impianti di messa a terra, incorrendo in mancanza nel reato di inosservanza di provvedimenti amministrativi.

Quanto si è detto e si dirà in questo capitolo, riguarda gli impianti elettrici destinati a servire aree e luoghi di utilizzo condominiale ed alimentati, in bassa tensione, dalla rete del distributore (esempio: ENEL). Per ciò che riguarda, invece, gli impianti in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio si rimanda al capitolo VIII.

Inoltre, la legislazione ha regolamentato la realizzazione di impianti elettrici in modo da consentirne l'utilizzo da parte di persone — su sedie a ruote- in quanto portatrici di handicap: ad esempio, si consiglia di installare gli interruttori ad altezza compresa tra cm 75 e 140, i campanelli ad altezza compresa tra cm 60 e 140, le prese luci ad altezza compresa tra cm 60 e 110, il citofono ad altezza cm 120 — oltre, eventualmente, al citofono ed agli altri

servizi, sopra descritti, ad altezza superiore per persone non portatrici di handicap motori (1).

In primo luogo, gli impianti elettrici devono essere realizzati a «regola d'arte», utilizzando materiali costruiti appunto a «regola d'arte». Tale principio, già espresso dalla legge del 1-3-1968 n. 186, è stato precisato con la legge del 5-3-1990 n. 46. In particolare, detta normativa stabilisce i criteri per la progettazione e realizzazione degli impianti. Infatti, vi è da dire che in base a tale regole, per gli impianti elettrici condominiali è obbligatoria la progettazione se questi sono relativi a utenze di uso comune, quando:

- a) hanno una potenza impiegata maggiore di 6kW;
- b) quando ricadono in ambienti con pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso d'incendio.

In tali casi, gli impianti elettrici condominiali devono essere esclusivamente progettati da parte di professionisti regolarmente iscritti negli albi professionali, nell'ambito delle rispettive competenze.

## 2 L'installatore autorizzato: documentazione e verifiche da richiedere

L'art. 9 della legge n. 46/1990 (2) prevede che al termine dei lavori l'impresa installatrice, autorizzata dalla Camera di Commercio, è tenuta a rilasciare al committente **la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati**. In particolare, l'impresa installatrice deve allegare alla dichiarazione di conformità, quanto segue:

— progetto (solo per impianto con obbligo di progetto);

(1) In riferimento alla legislazione relativa all' «abbattimento delle barriere architettoniche», si ricorda: la L. n. 118 del 30-7-71, il D.P.R. n. 384 del 27-4-1978, la legge n. 13 del 9-1-1989 e relativa circolare esplicativa n. 1669/UL del 22-6-1989, la L. n. 104 del 5-2-1992, il D.M. n. 236 del 14-6-1989, il D.Lgs. n. 626 del 19-9-1994, il D.Lgs. n. 242 del 19-3-1996.

(2) Con l'entrata in vigore del Capo V del D.P.R. 6-6-2001, n. 380 (T.U. delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia), che concerne norme per la sicurezza degli impianti, a decorrere dal 1° gennaio 2005, gli eventuali riferimenti normativi alla L. 46/90 si devono intendere relativi ai corrispondenti del testo unico citato, che sostanzialmente recepisce la medesima disciplina in materia di dichiarazione di conformità.

- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- schema di impianto realizzato;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Nella suddetta «relazione con tipologie dei materiali utilizzati» deve essere, anche, dichiarata la conformità dei quadri elettrici alle norme vigenti.

FAC-SIMILE della dichiarazione di conformità.

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO  
ALLA REGOLA DELL'ARTE**

Art. 9 della legge 5 marzo 1990, n. 46

Il sottoscritto Mario Rossi nato a ..... il ..... titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale), partita IVA n. .... operante nel settore degli impianti tecnici ai sensi della suddetta Legge, con sede in ..... alla Via .....  
— iscritta nel registro delle ditte (R.D. 20-9-1934 n. 2011) della Camera C.I.A.A. di ..... n. ....

iscritta all'albo provinciale delle imprese artigiane (Legge 8-8-1985 n. 443) n. ....

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica): elettrico inteso come:

nuovo impianto  trasformazione  ampliamento  manutenzione straordinaria  altro .....

commissionato da: ..... Mario Bianchi ....., installato nei locali siti nel comune di ..... (prov.....) alla via ..... n. .... scala ..... piano ..... interno ..... di proprietà di (nome, cognome, o ragione sociale e indirizzo) .....

in edificio adibito ad uso:  industriale  civile  commercio  altri usi

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dal-

l'art. 7 della legge n. 46/1990, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

- rispettato il progetto (per impianti con obbligo di progetto ai sensi dell'art. 6 della legge n. 46/1990);
- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego: CEI 64-8;
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione art. 7 legge n. 46/1990;
- controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- progetto (solo per impianto con obbligo di progetto);
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- schema di impianto realizzato;
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Allegati facoltativi .....

#### DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi, ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il dichiarante

.....

Il Responsabile Tecnico

.....

Data .....

(timbro e firma)

Il Committente per accettazione

Una volta realizzato l'impianto è necessario sottoporlo a verifica. Le verifiche da richiedere sono:

- 1) esami a vista;
- 2) prove strumentali.

Risulta logico che dette verifiche debbono essere eseguite dal responsabile tecnico della ditta installatrice, è però opportuno che l'amministratore, in tale sede, si avvalga anche di un tecnico di sua fiducia, iscritto alla Camera di Commercio nell'elenco speciale per le verifiche per la legge 46/1990, o all'Albo professionale per la relativa competenza.

I principali esami, da eseguire a vista sono i seguenti:

- Analisi degli schemi e dei piani d'installazione.
- Verifica della funzionalità e dell'accessibilità degli impianti.
- Idoneità dei materiali alle condizioni ambientali.
- Verifica dei contrassegni e dei marchi.
- Controllo del collegamento di terra delle masse e delle masse estranee.
- Controllo delle sezioni minime dei cavi e dei colori distintivi.
- Verifica dell'idoneità delle connessioni.
- Conformità alle norme relative al sezionamento dei circuiti.
- Corretta taratura delle protezioni da sovraccarico e corto circuito.
- Controllo di sfilabilità dei cavi.

Le principali prove strumentali sono:

- Prova di continuità dei cavi di protezione ed equipotenziali.
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico.
- Verifica della protezione mediante interruzione automatica, che comprende la misura della resistenza di terra e la verifica del funzionamento delle protezioni differenziali.

Solo dopo tale controllo positivo, l'amministratore potrà sostenere di aver fatto tutto il possibile onde evitare eventuali sinistri che avessero ad accadere e, quindi, andrà esente da quella colpa per omissione dovuta a negligenza.

### 3 I controlli periodici

Al fine di mantenere l'impianto nel tempo e comunque prevenire eventuali rischi di guasti e di incidenti nonché per un efficiente funzionamento dell'impianto nel corso del tempo, è opportuno, anzi necessario, che l'amministratore stipuli un vero e proprio contratto di manutenzione con ditta specializzata la quale effettuerà i controlli periodici obbligatori dandone notizia allo stesso amministratore ed informandolo su eventuali guasti ed anomalie o delle sostituzioni che si rendessero necessarie.

È quindi necessario per l'amministratore conoscere quali sono i principali controlli da effettuare.

Controlli mensili:

- a) prova di funzionamento dell'interruttore differenziale;
- b) prova di funzionamento dell'impianto di segnalazione;
- c) prova di funzionamento dell'impianto di emergenza;
- d) prova di funzionamento dell'impianto rilevamento incendi e gas.

Controlli semestrali: controllo serraggio dei morsetti delle prese a spina.

Controlli annuali:

- a) controllo serraggio dei morsetti dell'interruttore differenziale;
- b) controllo serraggio dei morsetti dell'interruttore magnetotermico;
- c) controllo serraggio dei morsetti dell'interruttore luci,
- d) controllo serraggio dei morsetti delle cassette di derivazione;
- e) controllo serraggio dei morsetti dell'impianto di segnalazione;
- f) controllo serraggio dei morsetti dell'impianto di emergenza;
- g) controllo serraggio dei morsetti dei conduttori di protezione dell'impianto di terra;
- h) controllo serraggio dei morsetti dei conduttori di conduttori di terra;
- i) controllo serraggio dei morsetti dei nodi equipotenziali.

Controlli biennali:

- a) controllo prescrizioni di sicurezza dell'interruttore differenziale;
- b) controllo prescrizioni di sicurezza dell'interruttore magnetotermico;

- c) misura della resistenza d'isolamento dei cavi;
- d) misura della resistenza di terra;
- e) controllo prescrizione di sicurezza dell'impianto di terra;
- f) verifica continuità dei conduttori di protezione;
- g) verifica continuità dei conduttori dei nodi equipotenziali.

Avere il controllo continuo della situazione permetterà all'amministratore di essere comunque tempestivo per tutto ciò che eventualmente possa accadere, il tutto tramite la ditta manuttrice. Quest'ultima assicura infatti all'intero condominio la sua specifica capacità in materia atta anche a prevenire e risolvere eventuali guasti. Ma, da un punto di vista civilistico, si ha un vero e proprio passaggio di responsabilità. Infatti, in caso di incidenti il condominio potrà chiamare in garanzia detta ditta che comunque sarà l'ultima a risponderne. Anzi queste ditte sono solite essere a loro volta assicurate, per cui in ultimo l'affidamento ad una ditta specializzata consente la copertura assicurativa per eventuali incidenti derivanti da colpa o negligenza. Si raccomanda, pertanto, all'amministratore di stipulare un apposito contratto di manutenzione con una ditta autorizzata dalla camera di commercio.

## 4 L'impianto di terra e i dispersori

L'impianto di terra — vedi figura n. 1- si compone dei seguenti elementi: dispersore naturale (DN), dispersore artificiale (DA), conduttore equipotenziale principale (EQP) e secondario (EQS), conduttore di protezione (PE), collettore di terra (MT).

Vediamo quali sono i principali controlli che l'amministratore deve effettuare durante la realizzazione dell'impianto di terra per le parti condominiali e poi a fine lavoro:

- Verificare che il conduttore di protezione principale detto anche montante di terra principale sia alloggiato in tubazione dedicata (cioè in tale tubazione non debbono essere presenti altri cavi) e possibilmente non sia tranciato all'altezza dei pianerottoli al fine di collegarlo all'impianto di terra degli appartamenti, ma che

detti collegamenti avvengano tramite apposita morsettiera in intimo contatto col conduttore, dopo aver rimosso la guaina protettiva e isolante.

- Verificare che il conduttore di protezione sia collegato al collettore di terra (barretta di rame spesso situata in un contenitore con coperchio trasparente) posto preferibilmente all'altezza del piano terraneo ovvero verificare che detto conduttore di protezione non sia collegato direttamente ai dispersori.
- Verificare che al collettore di terra siano collegate le masse e le masse estranee (tubazioni metalliche dell'acqua, del riscaldamento centralizzato, del gas, ecc.)

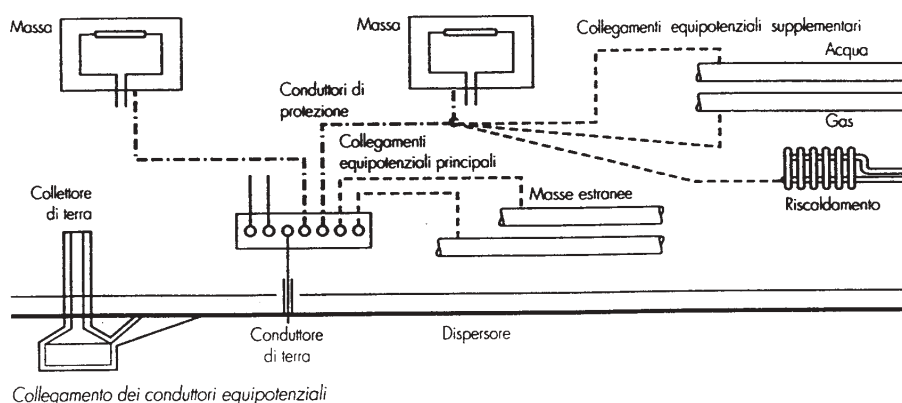


Fig. 1 - Collegamento dei conduttori equipotenziali

Un'altra importante componente dell'impianto di terra è il dispersore. In particolare, la norma CEI 64-8 art. 542.2 prevede che il tipo e la profondità di installazione dei dispersori devono essere tali che i fenomeni di essiccamento o di congelamento non aumentino la resistenza di terra al di sopra del valore richiesto; per il dispersore è conveniente l'impiego di rame, acciaio rivestito di rame o materiali ferrosi zincati. Da ciò si evince chiaramente che la norma CEI suggerisce, per la realizzazione di un impianto di terra a regola d'arte, un'analisi oculata al fine della scelta del tipo di dispersore e del luogo d'installazione del dispersore stesso.

I dispersori possono essere distinti in:

- 1) dispersore artificiale detto anche «intenzionale»;
- 2) dispersore naturale detto anche « dispersore di fatto».

Il dispersore **intenzionale** è un corpo metallico — ad esempio: picchetto, corda metallica interrata, ecc. — installato *ad hoc* per la messa a terra dell'impianto elettrico.

Il dispersore **di fatto, invece**, è un corpo metallico — ad esempio: fondazioni e armature in calcestruzzo, tubazioni metalli dell'acqua, ecc. -la cui installazione è avvenuta per scopi non inerenti alla messa a terra dell'impianto elettrico. Sul punto si ricorda che le tubazioni metalliche dell'acquedotto, anche pubblico, possono essere utilizzate come dispersori, ferma restando l'autorizzazione da parte dell' esercente dell'acquedotto stesso e, comunque, cortocircuitando i contatori dell'acqua con collegamenti equipotenziali (cioè collegando con una corda metallica l'ingresso e l'uscita del contatore) (3).

Per ciò che riguarda la scelta, invece, dei conduttori di protezione, negli impianti elettrici residenziali, convenzionalmente la sezione dei conduttori di protezione è pari a quelli di fase; nel caso in cui il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la norma — CEI 64/8 — prevede che la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm<sup>2</sup> → se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm<sup>2</sup> → se è non prevista una protezione meccanica.

In generale per la sezione dei conduttori di protezione la normativa tecnica prevede quanto segue:

Sezione (S) dei conduttori di fase dell'impianto	Sezione (Sp) del corrispondente conduttore di protezione
<b>S (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Sp (mm<sup>2</sup>)</b>
S < 16	Sp = S
16 ≤ S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

(3) Norma CEI 64/8 artt. 542.2.5 e 542.2.6.

Di poi, ogni impianto condominiale deve avere almeno un nodo principale di terra al quale confluiscono:

- 3) i conduttori di protezione;
- 4) i conduttori equipotenziali;
- 5) i conduttori di terra;
- 6) l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema.

In uno stesso impianto condominiale, specialmente quando si è in presenza di un grande impianto, è consigliabile — se possibile — creare più di un collettore di terra.

Questo collettore deve essere in posizione accessibile per eventuali aperture necessarie a compiere verifiche sull'impianto e per ragioni di sicurezza, affinché il collettore non venga manomesso, è necessario che l'apertura del contenitore, ove esso è alloggiato, deve avvenire solo con l'utilizzo di un attrezzo (4).

Per quanto riguarda, invece, i collegamenti supplementari, questi sono obbligatori (5) all'ingresso dei locali bagno con presenza di vasca o/e doccia. La ragione di tale collegamento è di evitare che eventuali tensioni pericolose esterne al locale (ad esempio: di natura atmosferica, trasportate dalle tubazioni metalliche dell'acqua) possano essere di pericolo per l'utilizzatore del locale bagno. Il collegamento al nodo supplementare — vedi figura 1 — delle masse estranee entranti nel locale bagno (esempio, tubi acqua, del riscaldamento, ecc.) deve avvenire con conduttori di sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se protetti meccanicamente — esempio con tubazione — e di sezione non inferiore a 4 mm<sup>2</sup> se non protetti meccanicamente.

Inoltre, ai fini della valutazione della necessità d'installazione di collegamenti supplementari in locali in cui siano depositate particolari sostanze, che possono determinare con l'aria un'atmosfera pericolosa con rischio di esplosione (ad esempio: locale per il deposito di bombole di gas a GPL, locale per centrale termica a GAS), si consiglia all'amministratore, non esperto, di affidare ad un tecnico competente l'analisi degli interventi atti a ridurre i rischi (6).

---

(4) Norma CEI 64/8 artt. 542.4.1 e 542.4.2.

(5) Norma CEI 64/8 art. 547.1.1.

(6) Sul punto per una maggiore informazione, vedi alcune norme di riferimento: CEI 31/30-CEI 31/35.



Fig. 2 - Collegamento equipotenziale in un bagno



Fig. 3 - Collettore equipotenziale



Fig. 4 - Barra equipotenziale

## 5 Gli interruttori di protezione e coordinamento con l'impianto di terra

Vediamo adesso come deve essere il quadro elettrico condominiale tipo. Esso è composto da:

- 1) interruttore magnetotermico, necessario a proteggere l'impianto dalle correnti di cortocircuito e dai sovraccarichi;
- 2) interruttore differenziale, da coordinare adeguatamente con l'impianto di terra, necessario a proteggere l'utente dai contatti indiretti e diretti. Per i contatti diretti, è riconosciuto come protezione addizionale in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per un efficiente funzionamento degli interruttori differenziali (salvavita) la norma CEI 64/8 prevede che questi siano coordinati con

l'impianto di terra ovvero che venga verificata la seguente relazione:

$$R_t \leq \sum_i 50/Id_i \text{ per ambienti ordinari}$$

$$R_t \leq \sum_i 25/Id_i \text{ per ambienti speciali}$$

è il simbolo di minor e o uguale

$\sum_i$  è il simbolo della somma rispetto ad i; esempio: in un condominio con due salvavita da 0,03A si ha il seguente sviluppo della

formula: 
$$\sum_i \frac{50}{Id_i} = \frac{50}{Id_1} + \frac{50}{Id_2} = \frac{50}{0,03} + \frac{50}{0,03} = 3333\Omega \quad [\Omega = \text{OHM}]$$

In un condominio gli ambienti speciali più probabili sono i locali adibiti a studi dentistici o a studi medici, con apparecchi elettromedicali, alimentati dalla rete elettrica, applicati sul corpo del paziente, ovvero, le aree adibite a cantieri edili, durante gli interventi di manutenzione o trasformazione del fabbricato o di altri beni comuni.

Nelle precedenti relazioni,  $R_t$  è il valore di resistenza di terra massima accettabile e  $Id_i$  la sensibilità del i-esimo salvavita; per esempio:  $Id_i = 0,03\text{A} = 30\text{mA}$ . Al riguardo si consiglia di misurare la  $R_t$  (esistono strumenti in commercio adeguati) direttamente dalla presa dell'appartamento o del locale condominiale, ciò per considerare nella valutazione, oltre alla resistenza dei dispersori, anche quella dei conduttori di protezione. Quando si effettua detta misurazione la norma dispone che il controllo venga effettuato nelle peggiori condizioni, ad esempio: con terreno asciutto (cioè evitare di effettuare la misura dopo un temporale) e dalla presa più lontana dai dispersori.