



DANIELE MINICHINI

# LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI DEGLI EDIFICI IN CONDOMINIO

COMPENDIO TECNICO-GIURIDICO



 **PRONTO  
GRAFILL** 

Clicca e richiedi di essere contattato  
per **informazioni e promozioni**



**WEBAPP INCLUSA**  
CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

**GRAFILL**

Daniele Minichini

## LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI DEGLI EDIFICI IN CONDOMINIO

ED. I (11-2023)

ISBN 13 978-88-277-0407-3

EAN 9 788827 704073

Collana **MANUALI** (295)

### Esonero di responsabilità

Nonostante si sia operato col massimo impegno per la realizzazione del presente lavoro, si declina ogni responsabilità per possibili errori e/o omissioni e/o per eventuali danni risultanti dall'uso delle informazioni contenute nello stesso.



**Licenza d'uso da leggere attentamente  
prima di attivare la WebApp o il Software incluso**

Usa un QR Code Reader  
oppure collegati al link <https://grafill.it/licenza>

**Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill** aprire un ticket su <https://www.supporto.grafill.it>

L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 - 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 - Fax 091/6823313 - Internet <http://www.grafill.it> - E-Mail [grafill@grafill.it](mailto:grafill@grafill.it)

**CONTATTI  
IMMEDIATI**



**Pronto GRAFILL**  
Tel. 091 6823069



**Chiamami**  
[chiamami.grafill.it](http://chiamami.grafill.it)



**Whatsapp**  
[grafill.it/whatsapp](http://grafill.it/whatsapp)



**Messenger**  
[grafill.it/messenger](http://grafill.it/messenger)



**Telegram**  
[grafill.it/telegram](http://grafill.it/telegram)

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. - Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



**PRONTO  
GRAFILL**



**CLICCA per maggiori informazioni  
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

# SOMMARIO

<b>PREFAZIONE</b> .....	p.	13
<b>INTRODUZIONE</b> .....	"	15
<b>1. LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI</b> .....	"	17
<b>1.1.</b> Il Decreto n. 37/2008 .....	"	17
<b>1.2.</b> La progettazione degli impianti.....	"	18
<b>1.2.1.</b> Progettazione Integrata - BIM.....	"	20
<b>1.3.</b> Dichiarazione di Conformità e Dichiarazione di Rispondenza.....	"	20
<b>1.3.1.</b> La dichiarazione di conformità degli impianti .....	"	20
<b>1.3.2.</b> La dichiarazione di rispondenza degli impianti .....	"	21
<b>1.4.</b> Gli impianti all'interno degli edifici pregevoli per rilevanza storica .....	"	21
<b>1.5.</b> Gli impianti in zone a rischio sismico .....	"	25
<b>1.5.1.</b> Messa in sicurezza degli impianti da eventi sismici.....	"	25
<b>1.5.2.</b> Elementi non strutturali .....	"	26
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b> Procedura di intervento antisismico per la sicurezza di un impianto.....	"	27
<b>2. LE VERIFICHE PER LA SICUREZZA DEGLI ASCENSORI</b> .....	"	41
<b>2.1.</b> La legislazione .....	"	41
<b>2.1.1.</b> Ricostruzione storica delle principali disposizioni legislative e normative.....	"	41
<b>2.1.2.</b> Principali norme tecniche.....	"	43
<b>2.2.</b> La gestione dell'impianto ascensore .....	"	45
<b>2.3.</b> Modifiche all'impianto ascensore esistente.....	"	46
<b>2.3.1.</b> Analisi tecnica .....	"	49
<b>2.3.2.</b> Documentazione da produrre.....	"	50
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b> Le procedure per la verifica dello stato delle funi.....	"	52

<b>3. L'IMPIANTO ELETTRICO E GLI IMPIANTI CONNESSI</b> .....	p.	55
<b>3.1. Normativa di recente pubblicazione</b>		
per gli impianti elettrici .....	"	55
<b>3.2. Il sistema di distribuzione elettrico</b> .....	"	55
<b>3.3. Le protezioni</b> .....	"	56
<b>3.3.1. Protezione dai contatti indiretti</b> .....	"	56
<b>3.3.2. Protezione dai contatti diretti</b> .....	"	57
<b>3.3.3. Protezione dal sovraccarico</b> .....	"	57
<b>3.3.4. Protezione dal cortocircuito</b> .....	"	58
<b>3.3.5. Tipologie di interruttori magnetotermici</b> .....	"	58
<b>3.3.6. Tipologie di interruttori differenziali</b> .....	"	59
<b>3.3.7. Materiale con cavi o dispositivi</b>		
che possono essere causa d'incendio .....	"	59
<b>3.3.8. Protezione dalle sovratensioni</b> .....	"	60
<b>3.3.9. Scaricatori di sovratensioni:</b>		
schemi semplificati di installazione .....	"	61
<b>3.4. Procedura per la realizzazione dell'impianti di terra</b> .....	"	62
<b>3.4.1. Sezioni protezioni</b> .....	"	62
<b>3.4.2. Collegamenti supplementari</b> .....	"	63
<b>3.4.3. Denuncia impianto di terra</b> .....	"	63
<b>3.5. Cancelli e barriere elettriche:</b>		
installazione e manutenzione .....	"	63
<b>3.5.1. Impianti realizzati</b>		
dopo l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 17/2010 .....	"	66
<b>3.6. Gli impianti telefonici, televisivi, le reti</b>		
per le telecomunicazioni, le telecamere di sorveglianza .....	"	69
<b>3.6.1. Premessa</b> .....	"	69
<b>3.6.2. Principale legislazione e normativa in materia</b> .....	"	70
<b>3.6.3. Terminologia</b> .....	"	70
<b>3.6.4. Procedura d'installazione</b> .....	"	70
<b>3.6.5. Modalità per ripartire il segnale alle utenze</b> .....	"	71
<b>3.6.6. Raccomandazioni per l'installazione</b>		
dell'antenna televisiva .....	"	71
<b>3.6.7. Telecamere di videosorveglianza</b> .....	"	72
<b>3.7. L'impianto di illuminazione e Natural Color System</b> .....	"	72
<b>3.7.1. Natural Color System</b> .....	"	75
<b>3.7.2. Inquinamento da illuminazione</b> .....	"	76
 <b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Scelta di cavi elettrici e delle relative protezioni .....	"	78
 <b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Esempio di relazione sulla valutazione del rischio .....	"	85

<b>4.</b>	<b>L'IMPIANTO IDRICO E DI SCARICO</b> .....	p.	92
4.1.	La legislazione .....	"	92
4.2.	La responsabilità dell'amministratore per la potabilità dell'acqua .....	"	93
4.3.	Esempi per ridurre il consumo idrico .....	"	94
4.4.	Interventi per ridurre il rumore dell'impianto di scarico e la sedimentazione nel tubo .....	"	97
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	Perdita di carico nelle tubazioni degli impianti idrici .....	"	98
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	Calcolo del montante di adduzione d'acqua all'interno di un appartamento .....	"	99
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	Calcolo del coefficiente di attrito in una tubazione in pvc .....	"	101
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	L'impianto per il deflusso delle acque meteoriche .....	"	103
<b>5.</b>	<b>L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E MICROCLIMA</b> .....	"	104
5.1.	La legislazione sull'impatto ambientale e sicurezza dell'impianto di riscaldamento .....	"	104
5.1.1.	Progetto .....	"	104
5.2.	Inquinamento e consumi .....	"	105
5.3.	Prevenzione degli infortuni .....	"	107
5.4.	Certificazione F-GAS e Qualifica FER .....	"	108
5.5.	La suddivisione delle spese .....	"	110
5.6.	Il distacco di un singolo condomino dall'impianto di riscaldamento centralizzato .....	"	111
5.7.	Il benessere termoigrometrico .....	"	113
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	Valutazione di assenza di aggravati di spesa per distacco del condomino dall'impianto centralizzato .....	"	115
	<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
	Calcolo del volume del vaso di espansione (chiuso) a membrana per un impianto di riscaldamento .....	"	116
<b>6.</b>	<b>LA PREVENZIONE INCENDI</b> .....	"	118
6.1.	La prevenzione incendi in un condominio .....	"	118
6.2.	Attività soggette al controllo dei VV.F. ....	"	119
6.3.	Legislazione .....	"	120

6.4.	Luogo a maggior rischio d'incendio .....	p.	125
6.5.	Procedura di progettazione .....	"	127
6.5.1.	L'approccio prescrittivo .....	"	127
6.5.2.	L'approccio prestazionale .....	"	127
6.6.	La SCIA antincendio .....	"	128
6.7.	La sicurezza antincendio dell'impianto fotovoltaico .....	"	129
6.8.	Impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi .....	"	135
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>			
	Calcolo perdite di carico delle tubazioni in un impianto antincendio .....	"	137
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>			
	Determinazione della concentrazione di contaminazione radioattiva esternamente all'impianto radiogeno, in cui è in atto un incendio .....	"	139
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>			
	Locale tecnologico: spessore minimo della muratura portante in blocchi per il raggiungimento di specifici requisiti di protezione REI o REI-M .....	"	141
<b>7.</b>	<b>LE SOLUZIONI ENERGETICHE ALTERNATIVE .....</b>	"	142
7.1.	L'idrogeno fonte energetica .....	"	142
7.1.1.	Produzione dell'idrogeno .....	"	142
7.1.2.	L'idrogeno come combustibile per gli autoveicoli .....	"	143
7.1.3.	L'idrogeno come combustibile per il riscaldamento .....	"	143
7.1.4.	Le celle a combustibile .....	"	144
7.2.	Sistemi di automazione e edifici NZEB .....	"	145
7.2.1.	Commissioning .....	"	145
7.2.2.	Soluzioni impiantistiche geotermiche .....	"	147
7.3.	L'intelligenza artificiale a servizio del comfort abitativo e per la riduzione dei consumi .....	"	150
7.4.	Gruppo di autoconsumatori e Comunità energetiche rinnovabili .....	"	150
7.4.1.	Riferimenti normativi .....	"	150
7.4.2.	Generalità .....	"	151
7.4.3.	Tipologie .....	"	151
7.5.	Riscaldamento con pompa di calore e termosifoni .....	"	155

<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Realizzazione di un impianto geotermico a bassa entalpia al servizio di un condominio.....		p. 157
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Esempio di utilizzo della scheda Arduino per l'automazione di un edificio.....		" 171
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Schema di un impianto fotovoltaico .....		" 174
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Calcolo della frazione annuale di energia col solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria .....		" 178
<b>APPROFONDIMENTO TECNICO</b>		
Procedura per la scelta del serbatoio di accumulo collegato a un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria con pompa di calore acqua-acqua .....		" 183
<b>8.</b>	<b>GLI IMPIANTI SPECIALI</b> .....	" 187
<b>8.1.</b>	Gli impianti sotto pressione.....	" 187
<b>8.1.1.</b>	Riscaldamento centralizzato .....	" 187
<b>8.1.2.</b>	Recipienti e attrezzature sotto pressione .....	" 188
<b>8.1.3.</b>	Procedure amministrative: recipienti e attrezzature sotto pressione .....	" 191
<b>8.2.</b>	L'impianto elettrico per una pompa antincendio e la continuità del servizio .....	" 193
<b>8.3.</b>	Le protezioni per un impianto per la produzione di radiazioni ionizzanti, sito in un edificio condominiale.....	" 195
<b>8.4.</b>	L'impianto di aspirazione del gas Radon .....	" 204
<b>8.4.1.</b>	Legislazione .....	" 204
<b>8.4.2.</b>	Introduzione.....	" 204
<b>8.4.3.</b>	Interventi preventivi nelle costruzioni .....	" 205
<b>8.4.4.</b>	L'impianto di aspirazione .....	" 206
<b>APPENDICE A</b>		
<b>APPROFONDIMENTI TECNICI</b> .....		" 209
<b>A1. INTERPRETAZIONE QUANTISTICA</b>		
<b>DELLA CONDUCIBILITÀ ELETTRICA E TERMICA DEI SOLIDI</b> .....		" 211
<b>1.</b>	Fisica della materia condensata .....	" 211
<b>1.1.</b>	Il reticolo cristallino .....	" 211

1.2.	Conduttori, isolanti e semiconduttori .....	p.	212
1.3.	Il teorema di Bloch .....	"	212
1.4.	I fononi .....	"	213
2.	Conducibilità elettrica e termica .....	"	214
2.1.	Andamento della resistività .....	"	214
2.2.	La formula di Grüneisen .....	"	215
2.3.	Superconduttori .....	"	215
<b>A2.</b>	<b>L'INVERTER: COMPONENTE PER LA CONVERSIONE DELLA CORRENTE CONTINUA IN ALTERNATA .....</b>	"	217
<b>A3.</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'OMBRA PRODOTTA DA UN EDIFICIO SU UN PANNELLO SOLARE, CON L'AUSILIO DEL DIAGRAMMI DEI PERCORSI SOLARI .....</b>	"	219
<b>A4.</b>	<b>INCENDIO DI UN IMPIANTO RADIOGENO IN UN CONDOMINIO .....</b>	"	222
<b>A5.</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	"	224
1.	Principali definizioni nell'impiantistica elettrica .....	"	224
2.	Principali definizioni in ambito ascensoristico .....	"	226
3.	Principali definizioni per gli impianti di riscaldamento .....	"	227
4.	Principali definizioni nella prevenzione e protezione incendi .....	"	229
5.	Principali definizioni nell'ambito della radioprotezione .....	"	230
6.	Principali definizioni nell'ambito dell'acustica .....	"	234
<b>APPENDICE B</b>			
	<b>LEGISLAZIONE TECNICA .....</b>	"	235
<b>B1.</b>	<b>Radiazioni non ionizzanti: protezione della popolazione dall'esposizione dai campi elettromagnetici .....</b>	"	237
<b>B2.</b>	<b>Radiazioni ionizzanti: risanamento delle abitazioni dal RADON .....</b>	"	238
<b>B3.</b>	<b>Inquinamento acustico negli edifici: legislazione sulle immissioni rumorose .....</b>	"	240
<b>B4.</b>	<b>Approfondimenti sulla legislazione antecedente alla direttiva ascensori 95/16/CE (D.P.R. n. 162/1999) .....</b>	"	241
<b>B5.</b>	<b>Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro .....</b>	"	243



<b>CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP .....</b>	<b>p. 246</b>
Contenuti della WebApp.....	" 246
Requisiti hardware e software.....	" 246
Attivazione della WebApp.....	" 246
 <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	 " 248
Legislazione e normativa .....	" 250
Sitografia .....	" 250
Grafici .....	" 251

## PREFAZIONE

*Studia come se mai dovessi morire  
Vivi come se domani dovessi morire.*

Diocleziano, Filosofo e Imperatore

L'interesse per la gestione di un edificio condominiale mi ha portato ad affrontare le nuove disposizioni sugli impianti e quanto altro attiene alla sicurezza.

Inoltre, il testo è arricchito, alla fine di alcuni capitoli, per i lettori con adeguate conoscenze tecniche e scientifiche, nella voce "approfondimento tecnico", di esempi e chiarimenti di natura tecnica. Il taglio tecnico del testo, oltre a quello giuridico, lo rende di utile supporto, **oltre all'Amministratore di Condominio, anche, al Perito, al Consulente Tecnico del Tribunale, al Progettista, all'Installatore, allo Studente Universitario.**

Fermo restando che, attualmente, i calcoli necessari alla progettazione degli impianti vengono eseguiti con l'ausilio dei dispositivi elettronici, è stata cura dell'autore dare anche delle indicazioni di calcolo manuale, ciò per consentire maggiore chiarezza sulla motivazione di determinate scelte tecniche durante un contraddittorio in sede legale per il perito, durante la progettazione per il tecnico, durante l'azione di contestazione di un lavoro a una ditta da parte dell'amministratore condominiale.

Bisogna aggiungere che è buona norma avere l'ordine di grandezza dei risultati che il software utilizzato dovrebbe restituire, in quanto affidarsi ciecamente ad un programma di calcolo, senza l'analisi critica degli stessi, si rischia di incorrere negli errori.

Le schede tecniche e amministrative, editabili, di ausilio per la gestione dell'edificio condominiale sono scaricabili dalla piattaforma dell'editore.

Il testo si completa con l'appendice di approfondimenti Tecnico-Giuridici.

Ai cortesi lettori chiedo che siano segnalati eventuali errori, imprecisioni e suggerimenti per le prossime edizioni.

Novembre 2023

L'Autore

## INTRODUZIONE

*È l'esperienza soltanto che conferisce autorità alle testimonianze umane, ed è la stessa esperienza che ci dà certezza delle leggi della natura.*

Hume, Filosofo

Gli interventi per la sicurezza di un edificio sono obbligatori per legge. In caso di incidente, i proprietari, degli immobili in condominio, o/e l'amministratore, possono essere ritenuti responsabili, per omessa rimozione del pericolo. Sul punto, la Corte di Cassazione ha stabilito con la sentenza n. 25540 del 2017 che vi è responsabilità quando non sono effettuati i controlli previsti dalla legge.

La colpa si ravvisa quando vi sia negligenza, imperizia o inosservanza delle leggi o discipline, con conseguente obbligo di risarcire i danni causati.

Invece, non c'è responsabilità per colpa, quando il danno sia stato cagionato da caso fortuito o forza maggiore, non prevedibile o non evitabile. Per cui, non è configurabile la responsabilità nel caso in cui si sia agito secondo l'ordinaria prudenza e diligenza, rispettando le norme legislative o regolamentari.

In caso di inadempimento si fa riferimento all'art. 40, secondo comma del codice penale che disciplina il reato omissivo, il quale prevede che: «*Non impedire un evento che si ha l'obbligo giuridico di impedire equivale a cagionarlo*». Quindi, i proprietari o l'amministratore possono essere imputati di omicidio colposo o lesioni colpose a danno di condòmini o di terzi quando siano derivate, per esempio, dall'omissione di misure di sicurezza degli impianti elettrici, mancata manutenzione dei sistemi antincendio o qualunque altra causa dovuta a mancata effettuazione dei lavori sulle parti comuni del condominio, ai sensi dell'art. 677 c.p.

Infine, l'art. 650 c.p. punisce con l'arresto fino a tre mesi chi non ottempera ad un provvedimento legalmente dato dall'autorità per ragioni di giustizia, sicurezza pubblica ordine pubblico o igiene. La norma pur non essendo specifica, può trovare applicazione anche nei confronti dei proprietari o dell'amministratore, quando è stato ordinato, ai fini della sicurezza, di eseguire opere sulle parti comuni dell'edificio.

Altre responsabilità sono quelle attinenti all'obbligo giuridico di risarcire il danno prodotto per lo svolgimento di un'attività pericolosa, per sua natura o per la natura dei mezzi adoperati, è posto dall'art. 2050 c.c. a carico dell'esercente l'attività pericolosa il quale deve provare e dimostrare, per scagionarsi dalla responsabilità, di aver adottato tutte le misure idonee ad evitare il danno. Ai fini della responsabilità sancita dall'art. 2050 c.c. debbono essere ritenute pericolose oltre alle attività previste dall'art. 46 del T.U. delle leggi di pubblica sicurezza e alle attività prese in considerazione per la prevenzione degli infortuni o per la tutela della incolumità pubblica, anche tutte quelle altre che, pur non

specificate o disciplinate, abbiano tuttavia una pericolosità intrinseca o comunque dipendente dalle modalità di esercizio o dai mezzi di lavoro o macchinari impegnati. Costituiscono, pertanto, attività pericolose tutte quelle che comportano rilevante possibilità del verificarsi di danni per loro natura o per le caratteristiche dei mezzi usati non solo nel caso di danno come conseguenza di un'azione, ma anche in caso di danno derivante da omissione di cautele.

Al riguardo, l'art. 2050 c.c. postula una successione continua e ripetuta di atti che si svolgono nel tempo e che rivela una notevole potenzialità di danno, superiore al normale ed apprezzabile in un momento anteriore all'evento dannoso, così da consentire all'operatore la predisposizione di adeguate misure di prevenzione e da costituire il parametro di commisurazione della diligenza dovuta, la cui mancanza integra la colpa presunta di cui all'articolo citato. La presunzione di responsabilità posta dall'art. 2050 c.c. può essere vinta soltanto fornendo la prova particolarmente rigorosa a carico dell'esercente l'attività pericolosa di aver adottato tutte le misure idonee ad impedire il danno, non essendo sufficiente la prova di non aver commesso alcuna violazione delle norme di legge o di comune prudenza.

Ai fini dell'accertamento della responsabilità di cui all'art. 2050 c.c. il giudizio sulla pericolosità dell'attività (ossia su quella attività che, per sua natura o per i mezzi impegnati, renda probabile, e non semplicemente possibile, il verificarsi dell'evento dannoso, distinguendosi, così, dall'attività normalmente innocua, che può diventare pericolosa per la condotta di chi la esercita, comportando la responsabilità secondo la regola generale di cui all'art. 2043 c.c.), va espresso non sulla base dell'evento dannoso effettivamente verificatosi, bensì attraverso una prognosi postuma, sulla base delle circostanze di fatto che si presentavano al momento stesso dell'esercizio dell'attività ed erano conoscibili dall'uomo medio, o, comunque, dovevano essere conosciute dall'agente in considerazione del tipo di attività esercitata.

L'art. 2043 c.c. chiude il sistema risarcitorio garantito dal codice ogni volta che un fatto doloso o colposo cagioni ad altri un danno ingiusto. Da quanto detto sino ad ora risulta chiaro quanto sia complessa, relativamente alla sicurezza, la gestione di un edificio e nello specifico condominiale. A tale proposito, il presente testo, entro i limiti che si è prefissato, prova ad affrontare le situazioni di pericolo che si possono manifestare in un edificio oltre ad affrontare: gli aspetti gestionali e di natura energetica.

Si informa il lettore che in alcuni paragrafi si fa riferimento all'ISPESL (istituto superiore per la prevenzione e sicurezza del lavoro), così come indicato nella disposizione legislativa che si sta citando; ma, ai sensi dell'art. 7, c. 1, della Legge n. 122 del 30 luglio 2010, l'ISPESL è stato soppresso e le relative funzioni sono state attribuite all'INAIL. Per ulteriori riferimenti in materia di finanziamenti nell'ambito della sicurezza e del risparmio energetico in favore degli edifici, ovvero per promuovere lo "start up" di aziende o professionisti in tale ambito è possibile consultare il portale ministeriale <[incentivi.gov.it](http://incentivi.gov.it)>.

L'Autore

# LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI

*Il problema dell'umanità è che gli stupidi sono strasicuri, mentre gli intelligenti sono pieni di dubbi.*

Bertrand Russell, Filosofo

## 1.1. Il Decreto n. 37/2008

*«La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività, e garantisce cure gratuite agli indigenti.».*

[Art. 32, comma primo, della Costituzione]

L'obbligo di preservare la sicurezza dell'utente di un impianto è in ossequio a quanto dettato dalla Costituzione. Sul punto, il 27 marzo 2008 è entrato in vigore il regolamento di attuazione dell'art. 11-*quaterdecies*, c. 13, lett. a), della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

A decorrere dall'entrata in vigore del predetto regolamento, adottato con il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 37 del 22 gennaio 2008, recante «Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-*quaterdecies*, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici» – G.U. n. 61 del 12/03/2008, sono stati abrogati il regolamento di cui al D.P.R. n. 447/1991, gli artt. da 107 a 121 del Capo V del Testo unico dell'edilizia (D.P.R. n. 380/2001) e la Legge n. 46/1990 (ad eccezione degli artt. 8, 14 e 16), le cui sanzioni sono state raddoppiate per le violazioni degli obblighi previsti dal regolamento stesso.

Per quanto riguarda l'**ambito di applicazione**, come indicato dal c. 1, dell'art. 1, del D.M. n. 37/2008: «*Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze*<sup>1</sup>. *Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.*».

Il Decreto classifica gli impianti come segue:

- impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;

<sup>1</sup> Per pertinenze di un condominio si intendono aree, anche esterne, all'interno del perimetro condominiale; esempio: il cortile, il giardino. Rispetto alla precedente Legge n. 46/1990, il nuovo D.M. n. 37/2008 amplia l'ambito di applicazione, anche, ad aree condominiali, poste completamente all'esterno.

- impianti radiotelevisivi, le antenne, gli impianti elettronici deputati alla gestione e distribuzione dei segnali tv, telefono e dati, anche relativi agli impianti di sicurezza compresi gli impianti in fibra ottica, nonché le infrastrutture necessarie ad ospitare tali impianti<sup>2</sup>;
- impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
- impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
- impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
- impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;
- impianti di protezione antincendio.

## 1.2. La progettazione degli impianti

L'art. 5 del D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 prevede il progetto, redatto da un professionista iscritto negli albi professionali, per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti nei seguenti casi:

- (art. 5.2.a) impianti elettrici di cui all'art. 1, c. 2, lett. a), del D.M. n. 37/2008, per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m<sup>2</sup>;
- (art. 5.2.b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto redatto da parte di professionista abilitato e, in ogni caso, per impianti di potenza complessiva maggiore di 1.200 VA rese dagli alimentatori;
- (art. 5.2.c) impianti di cui all'art. 1, c. 2), lett. a), del D.M. n. 37/2008, relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m<sup>2</sup>;
- (art. 5.2.d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior ri-

<sup>2</sup> Il Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico n. 192 del 29 settembre 2022, recante «Regolamento di riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici» - in vigore dal 28 dicembre 2022 - attua quanto previsto dalla Legge n. 248 del 2 dicembre 2005. In particolare, il D.M. n. 192/2022 modifica l'art. 1, c. 2, lett. b), del D.M. n. 37/2008, come segue: «gli impianti radiotelevisivi, le antenne, gli impianti elettronici deputati alla gestione e distribuzione dei segnali tv, telefono e dati, anche relativi agli impianti di sicurezza compresi gli impianti in fibra ottica, nonché le infrastrutture necessarie ad ospitare tali impianti». In sostituzione di: «impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere».

# LE VERIFICHE PER LA SICUREZZA DEGLI ASCENSORI

*Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre  
ma nell'aver nuovi occhi.*

M. Proust, Scrittore

## 2.1. La legislazione

L'ascensore è, tra gli impianti tecnologici di cui è dotato un moderno edificio, quello che ha goduto delle maggiori attenzioni da parte del legislatore per quel che attiene alla salvaguardia della sicurezza degli utenti. L'importanza che il legislatore, nel corso degli anni, ha attribuito alla necessità di garantire un funzionamento regolare e sicuro agli ascensori ha fatto sì che sino al 1999 fosse addirittura necessario essere in possesso, prima dell'installazione, della relativa licenza di impianto rilasciata dalla Prefettura e, prima dell'utilizzo, della licenza di esercizio, sempre rilasciata dalla Prefettura. L'evoluzione della normativa di sicurezza degli ascensori ha avuto, nell'ultimo decennio, un ulteriore impulso con il recepimento delle normative comunitarie, in particolare con il recepimento, attraverso il D.P.R. n. 162/1999, della direttiva 95/16/CE che ha stabilito più moderne e precise disposizioni atte a garantire una sempre maggiore sicurezza nell'utilizzo degli elevatori. Nel 2010, il D.P.R. n. 162/1999 è stato integrato e modificato in alcuni parti.

Questo paragrafo vuole fornire una ricostruzione storica delle principali disposizioni legislative e normative, per quanto concerne la sicurezza e la buona tecnica d'installazione. Sul punto, c'è da precisare che la conoscenza dell'evoluzione della legislazione è necessaria ai fini delle verifiche semestrali della Ditta di manutenzione e di quelle biennali degli Enti competenti. Infatti, i controlli dei sistemi e dei dispositivi di sicurezza debbono essere limitati a quanto disposto dalla legislazione e dalla normativa indicata nella documentazione di collaudo, fatto salvo aggiornamenti e integrazioni della relativa legislazione, così come distintamente indicato a seguire.

### 2.1.1. Ricostruzione storica delle principali disposizioni legislative e normative

- 1) Nel 1942 viene emanata la Legge n. 1415 e nel 1951 il suo regolamento di attuazione ovvero il D.P.R. n. 1767.

Detta Legge suddivide ascensori e montacarichi in cinque categorie:

- Categoria A – Ascensori adibiti al trasporto di persone;
- Categoria B – Ascensori adibiti al trasporto di cose accompagnate da persone; Categoria C – Montacarichi adibiti al trasporto di cose, con cabina accessibile alle persone per le sole operazioni di carico e scarico;
- Categoria D – Montacarichi a motore adibiti al trasporto di cose, con cabina non accessibile alle persone e di portata non inferiore a chilogrammi 25;

- Categoria E – Ascensori a cabine multiple a moto continuo adibiti al trasporto di persone.

La Legge n. 1415 viene abrogata dall'art. 20 del D.P.R. n. 162/1999.

- 2) Nel 1945 viene emanato il Decreto Luogotenenziale n. 600, che ha interessato tutti gli ascensori installati dal 1945 al 1963. Detto decreto ha regolamentato la messa a norma degli ascensori preesistenti.
- 3) Nel 1963 viene emanato il D.P.R. n. 1497, che ha regolamentato gli ascensori preesistenti e ha interessato tutti gli ascensori elettrici installati dopo il 1963 e prima del 1987, nonché quelli idraulici installati prima del 1994; quest'ultimi nel 1979 regolamentati dal D.M. n. 1635 del 28 maggio.  
In particolare: il D.P.R. n. 1497 del 29 maggio 1963 è entrato in vigore il 16 novembre 1963, consentendo – nell'arco di un anno della sua pubblicazione – la messa a norma degli impianti preesistenti; in particolare, nel capo VI del D.P.R. n. 1497/1963, sono specificati tutti gli interventi necessari per la messa a norma degli impianti già esistenti. Il decreto consente al CNR (consiglio nazionale delle ricerche) di «[...] dare pareri agli organi tecnici chiamati all'applicazione del [...] decreto [...] (stesso)».
- 4) Il D.P.R. n. 1497/1963 è stato aggiornato col D.M. 28 maggio 1979, recante «*Misure sostitutive di sicurezza per ascensori e montacarichi a vite, a cremagliera ed idraulici*».
- 5) Nel 1987 viene emanato il D.M. n. 587 che ha interessato tutti gli ascensori elettrici installati dopo il 1987 e prima del 1999. Inoltre, l'allegato II di detto decreto ha imposto l'adeguamento degli ascensori preesistenti ad alcuni parametri. Fanno eccezione o gli ascensori elettrici al servizio di un solo nucleo familiare, venduti prima del 30 giugno 1999, che possono non essere soggetti all'adeguamento previsto dall'allegato II del D.M. n. 587/1987.
- 6) Nel 1994 viene emanato il D.P.R. n. 268, al fine di attuare le direttive europee su gli ascensori elettrici e idraulici; per cui le norme EN 81-1 (edizione 1985) e EN 81-2 (edizione 1987), rispettivamente per gli ascensori elettrici ed idraulici, diventano regole di sicurezza per la costruzione e installazione degli stessi.
- 7) Nel 1996 viene emanato il D.P.R. n. 459 (Direttiva Macchine), che ha interessato alcuni particolari elevatori.
- 8) Nel 1999 viene emanato il D.P.R. n. 162, che regola l'installazione di ascensori dal 1999 al 2017. Il decreto recepisce la direttiva 95/16/CE.
- 9) Nel 2010 viene emanato il D.P.R. n. 214 del 5 ottobre 2010, concernente «*Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori*».
- 10) Nel 2018 per i nuovi ascensori il vano corsa, anche se realizzato con intelaiature metalliche, deve essere conforme alle NTC (nuove tecniche di costruzione); per quanto riguarda le costruzioni antecedenti alla NTC2018 bisogna fare riferimento alle norme tecniche di costruzioni relative al periodo dell'installazione.



# L'IMPIANTO ELETTRICO E GLI IMPIANTI CONNESSI

*L'uomo saggio impara molte cose dai suoi nemici.*

Aristofane, Commediografo greco antico

## 3.1. Normativa di recente pubblicazione per gli impianti elettrici

- Edizione 2021 della norma CEI 64-8, che ha modificato alcune regole impiantistiche rispetto alle precedenti versioni;
- Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, che è stata recepita dall'Italia col D.Lgs. n. 199/2021;
- Edizioni 2022 delle norme CEI 0-16 e CEI 0-21.

## 3.2. Il sistema di distribuzione elettrico

Analizziamo le tipologie di sistemi di distribuzione:

- **Sistema TN:** può essere attuato per impianti di cui l'utente è provvisto di una propria cabina di trasformazione; il sistema ha il punto neutro collegato al potenziale di terra, mentre le masse dell'impianto sono collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione. Il sistema TN può essere declinato in tre tipologie:
  - 1) **TN-S:** il conduttore di neutro e di protezione sono separati;
  - 2) **TN-C-S:** le funzioni di neutro e di protezione sono combinate in un solo conduttore in una parte del sistema;
  - 3) **TN-C:** le funzioni di neutro e di protezione sono combinate in un solo conduttore (PEN).
- **Sistema TT:** il punto neutro del sistema è collegato al potenziale di terra, mentre le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

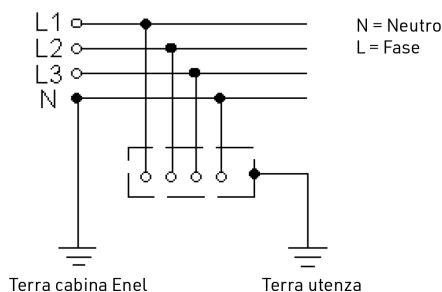


Figura 3.1. Schema sistema TT

- **Sistema IT:** vengono impiegati quando debbono essere rispettate particolari esigenze di continuità di esercizio; infatti, un primo guasto a massa non provoca correnti di guasto e non causa pericoli alle persone. Il sistema IT non ha parti attive collegate direttamente a terra, mentre le masse sono collegate a terra.

**N.B.** Da parte del gestore (p.e. ENEL), il tipo di distribuzione utilizzata per l'alimentazione di abitazioni e condomini è quella indicata con la sigla "TT". Detto tipo di distribuzione comporta, ai fini della sicurezza, per i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione, l'obbligo della presenza dell'impianto di terra, coordinato con l'interruttore differenziale (salvavita) o la presenza di altri sistemi di sicurezza.

### 3.3. Le protezioni

#### 3.3.1. Protezione dai contatti indiretti

I metodi di protezione contro i **contatti indiretti** ovvero dai pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale (p.e. carcassa metallica della lavatrice a contatto con un cavo che ha perso l'isolamento), sono classificati come segue:

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- protezione senza interruzione automatica del circuito (doppio isolamento, separazione elettrica, locali isolati, locali equipotenziali);
- alimentazione a bassissima tensione.

In ambienti ordinari, come gli edifici civili – ove la distribuzione è TT (salvo casi particolari) – la norma CEI 64/8 prevede che, per attuare la protezione dai contatti indiretti "mediante interruzione automatica dell'alimentazione", deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_t \leq (50 / I_a)$$

dove:

- $R_t$  è la resistenza di terra (in un condominio è consigliabile misurare la resistenza dalla presa dell'appartamento dell'ultimo piano, quindi nel tratto più distante dai dispersori, cioè quello più disagiato. Esistono in commercio strumenti che consentono di misurare la resistenza di terra direttamente da una presa);
- $I_a$  è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (p.e. considerando come dispositivo l'interruttore differenziale – detto anche salvavita – la corrente  $I_a = 0.03 \text{ A} = 30 \text{ mA}$ ).

**N.B.** In ambienti particolari, come per esempio uno studio medico o un cantiere edile presente nel condominio, la relazione è:  $R_t \leq (25 / I_a)$ .

## L'IMPIANTO IDRICO E DI SCARICO

*Certuni vogliono essere creduti dotti e si arrabbiano contro quelli che mostrano di sapere ciò che non sanno.*

Giordano Bruno, Filosofo

### 4.1. La legislazione

L'acqua è destinata a rivestire un'importanza sempre più rilevante nei rapporti tra gli Stati, con il rischio di dare origine a violenti conflitti; in particolare, se, nei prossimi anni, non verrà organizzata un'adeguata azione volta a garantire la fornitura dell'acqua in un quadro mondiale efficace di regolamentazione politica, economica, giuridica e socioculturale, il suo dominio potrebbe provocare conflitti territoriali e condurre a rovinose battaglie economiche, industriali e commerciali.

In alcune regioni del mondo, la scarsità di acqua potrebbe diventare quello che la crisi dei prezzi del petrolio è stata, negli anni settanta, una fonte di instabilità economica e politica. Anche se la superficie terrestre è coperta per il 71% di acqua, questa è costituita per il 97,5% da acqua salata. L'acqua dolce è per il 68,9% contenuta in ghiacciai e nevi perenni, per il 29,9% è nel sottosuolo e solo lo 0,3% è localizzata in fiumi e laghi, e quindi potenzialmente disponibile. Tale quantità corrisponde allo 0,008% dell'acqua totale del pianeta.

L'Italia è prima in Europa per il consumo d'acqua e terza nel mondo. Inoltre, in Italia buona parte dell'acqua disponibile è assorbita dall'agricoltura.

I recenti principali riferimenti legislativi sono:

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii., recante «*Norme in materia ambientale*»;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31, recante «*Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*»;
- Decreto Legislativo n. 27, 2 febbraio 2002, concernente «*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*»;
- D.M. 12 giugno 2003, recante «*Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'art. 26, comma 2, del decreto legislativo n. 152 del 11/05/1999*»;
- D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258, recante «*Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento*»;
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 «*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente*»;

- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, recante «Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento»;
- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219, recante «Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque».

Il D.Lgs. n. 219/2010, entrato in vigore il 4 gennaio 2011, oltre a recepire alcune direttive europee, stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

#### **4.2. La responsabilità dell'amministratore per la potabilità dell'acqua**

L'art. 5 del D.Lgs. n. 31/2001 e ss.mm.ii., dispone la conformità ai parametri stabiliti dell'acqua che fuoriesce dal rubinetto. La conformità è riferita sia all'acqua fornita dai rubinetti e sia a quella fornita dalle cisterne. Inoltre, lo stesso decreto stabilisce che chi fornisce l'acqua – ovvero il Gestore della rete idrica fino al contatore e il Titolare/Amministratore dell'edificio dal contatore al rubinetto – devono assicurare che siano soddisfatti i valori dei parametri stabiliti.

In generale, in un ambiente condominiale e in particolare in un ambiente condominiale, con presenza di serbatoi condominiali per il deposito dell'acqua e relativa erogazione di questa tramite pompe e autoclave, è opportuno che sia verificata periodicamente – con le dovute analisi – la conformità dell'acqua a quanto stabilito dalla legge. In caso di risultati diversi da quelli stabili dai parametri è necessario intervenire per individuare se la causa sia da attribuire al Gestore erogatore, dandone immediata comunicazione all'ASL competente del territorio oppure se è da addebitare all'impianto di adduzione interno del condominio – con ovvia responsabilità dell'Amministratore e/o del Proprietario – e con conseguente, immediato, intervento di manutenzione sull'impianto stesso.

La non conformità dell'acqua, in alcuni casi, può essere addebitata alla penetrazione di inquinanti all'interno del circuito idrico condominiale.

Le principali cause d'inquinamento, che analizzeremo a seguire, sono:

- 1) sporcizia nelle tubazioni;
- 2) penetrazione di materiale dall'esterno;
- 3) riflusso.

##### **1. Sporcizia nelle tubazioni**

I principali agenti di inquinamento per una linea condominiale sono:

- la polvere, le erbacce, oli di autoveicoli, escrementi di animali, corpi di piccoli animali in decomposizione (insetti, lucertole ecc.);

## L'IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E MICROCLIMA

*La conoscenza si basa non solo sulla verità ma anche sull'errore.*

Karl Gustav Jung, Antropologo e psicologo

### 5.1. La legislazione sull'impatto ambientale e sicurezza dell'impianto di riscaldamento

#### 5.1.1. Progetto

Il progetto per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti oggetto del presente capitolo, a norma del D.M. n. 37/2008, deve essere redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

- Impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali, dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigororie/ora (circa 45.5 kW). Sul punto, la progettazione per gli impianti di riscaldamento – indipendentemente da quanto stabilito dal D.M. n. 37/2008 e dalla precedente Legge n. 46/1990 e relativo decreto attuativo nonché dalla Legge n. 10/1991 e ss.mm.ii. e dal D.P.R. n. 41219/93 e ss.mm.ii. – era già obbligatoria in applicazione dell'art. 9 della Legge n. 373 del 30 aprile 1976 e relativo decreto attuativo D.P.R. n. 1052/1977 (la Legge n. 373/1976 è rimasta in vigore sino all'emanazione della Legge n. 10/1991). Art. 9 della Legge n. 373/1976: «[...] prima dell'inizio dei lavori per l'installazione di un nuovo impianto termico o per la modifica di un impianto esistente, il committente deve depositare presso gli uffici competenti del comune, che rilascia attestazione del deposito, il progetto dell'impianto, corredato da una relazione tecnica, compreso, ove previsto, quello dell'impianto centralizzato di produzione di acqua calda [...]».
- Impianti per la distribuzione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali, relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio.

Inoltre, è obbligatorio – redatto da un professionista – il progetto dell'impianto elettrico e degli eventuali impianti elettronici annessi a servizio di ambienti in cui sono instal-

lati gli impianti sopra citati (gas, riscaldamento, climatizzazione ecc.) nei seguenti casi (art. 5, c. 2, lett. d), del D.M. n. 37/2008):

- in ambienti soggetti a normativa specifica del CEI (comitato elettrotecnico italiano);
- in ambienti adibiti ad uso medico;
- in ambienti per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio.

## 5.2. Inquinamento e consumi

La Legge n. 615 del 13 luglio 1966, il D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391, e il Titolo II del D.P.C.M. 8 marzo 2002 sono stati abrogati dall'art. 289 dal D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, con i limiti indicati al c. 3 dell'art. 290 di detto Decreto.

Nel corso degli anni il D.Lgs. n. 152/2006 ha subito un buon numero di modifiche e integrazioni; nel presente capitolo con D.Lgs. n. 152/2006 intenderemo ovviamente l'ultima versione. Quindi, procediamo ad analizzare alcuni aspetti di nostro interesse per l'impatto ambientale degli impianti di riscaldamento e climatizzazione. Il D.Lgs. n. 152/2006, all'art. 287 prevede il patentino di abilitazione per la conduzione di impianti termici civili con potenza nominale superiore a 0,232 MW (circa 200000 Kcal/h). Patentino rilasciato dall'Ispettorato Provinciale del Lavoro. Tale articolo, in particolare, prevede un patentino di 1° grado (ex R.D. n. 824 del 12 maggio 1927) per i generatori di vapore ed un patentino di 2° grado per tutti gli altri impianti, così come precisato al c. 3 del predetto art. 287.

La normativa vigente impone – per gli impianti termici che ricadono nelle ipotesi previste dalla legge – l'obbligo della loro conduzione (accensione, verifiche del regolare funzionamento ecc.) da parte di operatori muniti di adeguato patentino, rilasciato dall'Ispettorato Provinciale del Lavoro. Sul punto, prima di affidare il lavoro della conduzione di un impianto con potenza superiore a circa 200.000 Kcal/h, è preferibile che l'amministratore chieda che il conduttore – per iscritto – dichiari il possesso dei requisiti per lo svolgimento del lavoro ovvero – nel caso in cui il personale non sia patentato – chieda che il conduttore dichiari che per la conduzione dell'impianto non è necessario il possesso del patentino, in quanto l'impianto non rientra nei casi previsti dalla legge.

Si ricorda che l'abilitazione al D.M. n. 37/2008 (ex Legge n. 46/1990) della ditta installatrice e/o deputata alla manutenzione e conduzione dell'impianto è cosa diversa dal possesso del patentino, da parte del personale conduttore.

Per chiarire il significato di conduttore riportiamo le seguenti definizioni:

- *conduzione di un impianto termico*: insieme di tutte le operazioni, occorrenti per mantenere in funzione un impianto termico;
- *conduttore di impianto termico non automatico*: persona munita di patentino che, anche se presente presso l'impianto in modo non continuativo, provvede direttamente all'insieme degli interventi e delle regolazioni rivolte ad assicurare la corretta combustione nel o nei focolari e l'adeguamento del regime dell'impianto termico alla richiesta di calore;

## LA PREVENZIONE INCENDI

*Il dubbio è l'inizio della conoscenza.*

Cartesio, Filosofo e matematico

### 6.1. La prevenzione incendi in un condominio

In questo paragrafo, in maniera chiara e sintetica, si vogliono dare le principali informazioni in merito alla prevenzione e protezione incendi; in quanto l'amministratore di condominio, in qualità di legale rappresentante dello stabile, oltre ad essere il responsabile dell'edificio, deve anche pianificare e verificare periodicamente gli impianti, i dispositivi e quanto altro previsto tecnicamente e amministrativamente per la prevenzione e protezione degli incendi oltre alla pianificazione e verifica delle misure di emergenza.

Sul punto:

- Il D.M. 15 settembre 22 ha **rinvio al 25 settembre 2023** l'entrata in vigore delle modalità di **qualificazione dei manutentori di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio** previste dall'art. 4 del D.M. 1 settembre 2021<sup>1</sup>. Con l'entrata in vigore del nuovo decreto, sarà necessario richiedere ai Vigili del Fuoco l'attestazione di "tecnico manutentore qualificato" per effettuare il controllo periodico e la manutenzione di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro.
- Il Decreto del Ministro dell'interno 14 ottobre 2022 dispone modifiche alla normativa italiana sulla classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi; viene abrogata la classificazione italiana prevista dal D.M. 26 giugno 1994, ma rimangono valide le **"euroclassi" di reazione al fuoco** per i prodotti di costruzione. Inoltre il D.M. 12 ottobre 2022 ha apportato modifiche ai seguenti Decreti.
  - Decreto 26 giugno 1984, recante «*Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi*».
  - Decreto 10 marzo 2005, recante «*Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio*».
  - Decreto 3 agosto 2015, recante «*Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*».

<sup>1</sup> D.M. 1° settembre 2021, recante «*Criteri generali per il controllo e la manutenzione degli impianti, attrezzature ed altri sistemi di sicurezza antincendio, ai sensi dell'articolo 46, comma 3, lettera a), punto 3, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81*».

Per approfondimenti sulla legislazione e relative circolari di chiarimento, consultare il sito dei VV.F. «*Quesiti on-line sulle Norme di Prevenzione Incendi*», su:

<https://www.vigilfuoco.it/asp/ricQuesiti.aspx>

## 6.2. Attività soggette al controllo dei VV.F.

Le attività maggiormente diffuse a servizio dell'utenza condominiale, soggette al controllo dei VV.F., per quanto disposto nell'allegato del D.P.R. n. 151/2011, sono:

- 1) Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (attività 74).
- 2) Serbatoio di GPL<sup>2</sup> con capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,3 m<sup>3</sup> (attività 4).
- 3) Autorimesse di superficie complessiva coperta superiore a 300 m<sup>2</sup> (attività 75).

**N.B.** Per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi, il riferimento è il D.M. 8 novembre 2019.

Per le autorimesse il Decreto del febbraio del 1986 è stato abrogato e, quindi, bisogna applicare il capitolo "V6" del codice prevenzione incendi.

L'edificio è soggetto al controllo dei VV.F. anche per i casi seguenti:

- 1) edificio di altezza antincendio superiore a 24 m (attività 77);
- 2) edificio di interesse storico e/o culturale, soggetto alla Sovrintendenza (attività 72).

Bisogna aggiungere che un edificio condominiale può avere all'interno del suo volume le seguenti attività, anche queste soggette al controllo dei V.F.:

- 1) magazzini di superficie superiore a 1000 m<sup>2</sup> (attività 70);
- 2) negozi con superficie superiore a 400 m<sup>2</sup> (attività 69);
- 3) esercizi per la vendita di prodotti pirotecnici (attività 18);
- 4) per quantitativi in massa superiori a 5.000 kg: depositi di carta e simili. Biblioteche (attività 34);

<sup>2</sup> L'art. 17 del D.Lgs. n. 128 del 22 febbraio 2006, al comma 1 dispone: «L'installazione dei depositi di gas di petrolio liquefatti di capacità complessiva non superiore a 13 mc è considerata, ai fini urbanistici ed edilizi, attività edilizia libera, come disciplinato dall'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, e successive modificazioni.».

Quindi, l'installazione dei depositi GPL di capacità complessiva inferiore o uguale a 13 m<sup>3</sup> è considerata attività edilizia libera, con conseguente semplice comunicazione e senza obbligo di denuncia di inizio attività.

Ovviamente, il sito dell'impianto deve:

- non ricadere in zona di tutela idrogeologica e/o in zona di tutela del paesaggio;
- essere conforme al piano regolatore e al regolamento edilizio vigente;
- essere conforme alle norme di prevenzione incendi e sicurezza (p.e. zone ad alto rischio sismico).



## LE SOLUZIONI ENERGETICHE ALTERNATIVE

*Il più grande nemico della conoscenza non è l'ignoranza  
è l'illusione della conoscenza.*

Stephen Hawking, Fisico e matematico

### 7.1. L'idrogeno fonte energetica

In questo periodo storico di difficoltà di approvvigionamento del metano per cause geo-politiche oltre alla necessità di superare l'utilizzo di fonti energetiche che contribuiscono alla produzione di  $\text{CO}_2$ , si stanno sviluppando tecnologie che sfruttano l'idrogeno sia per il trasporto di persone e merci che per la produzione di energia.

L'idrogeno ( $\text{H}_2$ ) è il più leggero ed abbondante elemento dell'universo ed è presente nell'acqua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e nei composti organici (p.e. nel metano:  $\text{CH}_4$ ).

Purtroppo è un combustibile molto pericoloso perché è in grado di reagire con la maggior parte degli elementi (p.e. l'ossigeno:  $\text{O}_2$ ) e, quindi, per il suo utilizzo sono state pubblicate norme, leggi e regolamenti.

#### 7.1.1. Produzione dell'idrogeno

Esistono vari metodi per la produzione di idrogeno:

- procedimenti elettrolitici di utilizzo dell'acqua  $\text{H}_2\text{O}$ ; la corrente elettrica dissocia la molecola d'acqua con la produzione di due ioni:  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ ; quindi al catodo gli ioni ( $\text{H}^+$ ) ricevono elettroni con la formazione di idrogeno gassoso;
- procedimenti elettrolitici di utilizzo dell'anidrite solforosa  $\text{SO}_2$  [ $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$ ]; questo procedimento di natura elettrolitica richiede una tensione inferiore a quella dell'elettrolisi dell'acqua;
- procedimenti di decomposizione molecolare [ $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ]; l'idrogeno è prodotto dalla decomposizione termica delle molecole di ioduro di idrogeno (HI).

Attualmente, comunque, i metodi più usati, per quanto non ecologici, per ricavare idrogeno, sono quelli in seguito elencati:

- utilizzando i sottoprodotti degli impianti chimici o dai processi di raffinazione del petrolio (metodo conveniente economicamente per produrlo su larga scala);
- utilizzando il processo di gassificazione del carbone. La gassificazione consiste nella reazione a elevata temperatura del carbone polverizzato con ossigeno e vapore acqueo;
- utilizzando la scissione della molecola di metanolo " $\text{CH}_3\text{OH}$ " in idrogeno " $\text{H}_2$ " e in ossido di carbonio " $\text{CO}$ ".

Fra le tecnologie in corso di studio per la produzione d'idrogeno:

- utilizzando i batteri, i funghi, i lieviti e le alghe o in un futuro più lontano, l'utilizzo di specifici microrganismi prodotti in laboratorio (fermo restando le dovute autorizzazioni e la garanzia di assenza di contaminazioni dell'ambiente esterno);
- utilizzando il rutenio come catalizzatore che consente di ottenere l'idrogeno dalla reazione del metanolo con l'acqua.

### **7.1.2. L'idrogeno come combustibile per gli autoveicoli**

Le auto ad idrogeno sono ancora poco diffuse, per quanto si ipotizza un loro maggiore successo in futuro. Infatti, l'idrogeno non deve essere importato, come, invece, avviene per l'approvvigionamento del metano, del petrolio e relativi derivati (GPL). L'auto alimentata ad idrogeno, comunque, comporta problemi di sicurezza per il parcheggio in aree coperte degli edifici. Sul punto, è necessario, quindi, capire come funzionano le auto a idrogeno. Questo nuovo tipo di auto funziona con un motore elettrico ma senza la necessità di ricarica delle batterie alla "colonnina", in quanto l'auto è alimentata da particolari batterie, dette "celle a combustibile". Queste, quando l'auto è in funzione, si ricaricano con un processo chimico, che necessita dell'idrogeno, contenuto in un serbatoio, consentendo un'autonomia quasi pari a quelle con motore termico e, inoltre, il serbatoio viene riempito in pochi minuti, diversamente dalle macchine elettriche che richiedono lunghe ricariche alla colonnina.

I serbatoi per contenere idrogeno compresso ad alta pressione (350-700 bar) sono simili a quelli utilizzati per il metano che sono normate dal regolamento ECE-ONU R.110. Le tipologie di serbatoi per idrogeno compresso, introdotte nei regolamenti, sono:

- In materiale metallico (p.e. acciaio);
- In materiale metallico rinforzato con fibra continua contenente resina;
- In materiale non metallico con fibra continua contenente resina;
- Nuovi tipi di materiali in corso di studio.

Per quanto riguarda l'omologazione dei veicoli a motore alimentati a idrogeno e dei relativi componenti il regolamento europeo è il n. 134 del 2019 (G.U. UE 17/09/2019).

### **7.1.3. L'idrogeno come combustibile per il riscaldamento**

#### **Impianto da GAS con miscela metano e idrogeno**

Un impianto di riscaldamento con gas composto per 80% da metano e 20% da idrogeno è già in commercio, in quanto, in alcuni paesi della UE, detta miscela è già presente nel GAS di rete. Tale impianto è realizzato con caldaie a metano a controllo elettronico in cui in fase d'installazione - presso il cliente - nei dati di ingresso della programmazione viene inserita la combinazione chimica del gas combustibile, consentendo, anche, alla classica caldaia a metano di funzionare con la miscela metano/idrogeno.

#### **Impianto a celle a combustibile**

Un impianto a celle combustibili può utilizzare l'idrogeno per produrre energia elettrica e quindi climatizzare un ambiente tramite pompe di calore.

## GLI IMPIANTI SPECIALI

*Fa più rumore una albero che cade, piuttosto che una foresta che cresce.*

Lao Tze, Filosofo e poeta cinese

### 8.1. Gli impianti sotto pressione

#### 8.1.1. Riscaldamento centralizzato

Gli impianti condominiali di riscaldamento centralizzati alimentati da combustibile solido, liquido o gassoso, che utilizzano come vettore di trasmissione del calore acqua calda sotto pressione con temperatura dell'acqua non superiore alla temperatura di ebollizione a pressione atmosferica (caso: centrale termica condominiale), debbono essere realizzati e installati in modo che sia garantita la sicurezza di funzionamento anche alla massima pressione di esercizio. Sul punto, il Ministero del Lavoro, con la Circolare n. 23 del 13 agosto 2012 e con la successiva Circolare n. 5 del 3 marzo 2015, in merito all'applicazione del Decreto del Ministero del Lavoro 11 aprile 2011, relativo alle verifiche delle attrezzature e dispositivi sotto pressione, chiarisce che per le centrali termiche non necessarie a un processo produttivo (quindi non inserite in un ciclo di lavoro), come per esempio quelle condominiali, non si applica il D.M. 11 aprile 2011, ma si continua ad applicare il D.M. 1° dicembre 1975. Il D.M. 1° dicembre 1975 regola gli impianti con potenza globale dei focolai, superiore a 30000 kcal/h [35 kW] e in particolare dispone:

- 1) la denuncia all'INAIL (ex ISPESL), corredata di progetto, dell'installazione di un nuovo impianto, della modifica dei dispositivi di sicurezza o dell'aumento di potenza di un impianto preesistente;
- 2) ogni cinque anni, gli impianti centralizzati, installati in edifici condominiali per i quali esista, a norma dell'art. 1129 del codice civile, l'obbligatorietà della nomina dell'amministratore oppure aventi potenzialità globale dei focolai superiore a 100.000 kcal/h, devono essere sottoposti da parte dell'ASL ad una verifica dello stato di efficienza dei dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo.

Ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., in conformità alla periodicità stabilita dall'allegato VII al medesimo decreto, l'amministratore deve provvedere a richiedere all'INAIL la prima delle verifiche periodiche dell'impianto, per i condomini, con impianti di potenzialità superiore a 100.000 kcal/h, con presenza di un lavoratore subordinato, che può svolgere la sua attività (art. 69 del D.Lgs. n. 81/2008 e D.M. 11 aprile 2011), intervenendo su attrezzature e/o dispositivi della centrale termica (p.e. interventi tecnici sulla centrale, accensione/spengimento) o, anche, in quanto detti dispositivi sono impiegati allo svolgimento della sua attività (p.e. riscaldamento dei locali di lavoro; punto 2 della Circolare

n. 5 del 3 marzo 2015). Gli impianti che sviluppano una potenza globale complessiva al focolare superiore a 35 kW (30000 kcal/h) devono rispettare le prescrizioni del D.M. 1° dicembre 1975 oltre che della Raccolta R dell'INAIL. In particolare, per gli impianti denunciati all'INAIL prima del 1° marzo 2011, le specifiche tecniche di riferimento sono quelle previste dalla Raccolta R ed. 1982, mentre per quelli denunciati successivamente al 1° marzo 2011, le specifiche tecniche di riferimento sono quelle previste dalla Raccolta R ed. 2009. Per tali impianti l'INAIL rilascia un libretto matricolare. La denuncia e la richiesta di verifica si effettuano tramite l'apposita modulistica disponibile sul portale dell'INAIL.

### 8.1.2. Recipienti e attrezzature sotto pressione

**Serbatoio GPL** – Gli impianti condominiali di adduzione GAS centralizzato a GPL tramite serbatoio esterno o interrato debbono rispettare specifici requisiti di sicurezza. In questo articolo ci limitiamo all'aspetto della sicurezza di apparecchi sotto pressione.

**La Direttiva PED (97/23/CE – abrogata)** – La vecchia direttiva 97/23/CE denominata PED (*pressure equipment directive*), riguardava le modalità di progettazione e costruzione degli apparecchi con pressione applicata maggiore di 0,5 bar, rispetto a quella atmosferica standard, in Italia recepita col D.Lgs. n. 93 del 25 febbraio 2000 e ss.mm.ii. Detta Direttiva è diventata obbligatoria in tutti gli Stati dell'Unione Europea dal 29 maggio 2002.

**La nuova Direttiva PED (2014/68/UE)** – La Direttiva 2014/68/UE – che sostituisce la 97/23/CE – è stata recepita dall'Italia col D.Lgs. n. 26 del 15 febbraio 2016. Con la nuova Direttiva 2014/68 non è cambiato molto rispetto alla precedente 97/23 (abrogata), le principali modifiche sono sulla classificazione dei fluidi/sostanze.

**N.B.** Anche questa Direttiva si applica alla progettazione, fabbricazione e valutazione di conformità delle attrezzature a pressione e degli insiemi sottoposti ad una pressione massima ammissibile PS superiore a 0,5 bar (con alcune eccezioni; per ciò che interessa un condominio sono esclusi i termosifoni e i tubi degli impianti di riscaldamento ad acqua calda, ma sono inclusi i dispositivi di sicurezza).

Dopo l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 93/2000 di recepimento della direttiva PED, le norme antecedenti riguardanti la messa in servizio e l'utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione sono state modificate (vedi D.M. 1 dicembre 2004, n. 329, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, D.M. 11 aprile 2011, n. 111). Inoltre, con le modifiche apportate dal D.Lgs. n. 26 del 15 febbraio 2016, l'art. 19 del D.Lgs. n. 93/2000 prevede l'adozione di prescrizioni volte ad assicurare la permanenza dei requisiti di sicurezza in occasione dell'utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi.

Il Ministero del Lavoro con la Circolare n. 23 del 13 agosto 2012 e con la successiva Circolare n. 5 del 3 marzo 2015, in merito all'applicazione del D.M. 11 aprile 2011, relativo alle verifiche delle attrezzature e dispositivi sotto pressione, chiarisce che le attrezzatu-

# APPENDICE A1

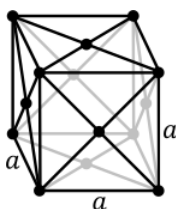
## INTERPRETAZIONE QUANTISTICA DELLA CONDUCIBILITÀ ELETTRICA E TERMICA DEI SOLIDI

### 1. Fisica della materia condensata

#### 1.1. Il reticolo cristallino

Proviamo a spiegare perché alcuni solidi sono dei conduttori (*p.e.* il rame, che è un conduttore molto diffuso per i cavi degli impianti elettrici), altri sono isolanti (*p.e.* la gomma, materiale utilizzato per coprire e isolare il rame di un cavo elettrico), altri sono semiconduttori (*p.e.* il silicio, utilizzato per la realizzazione dei pannelli fotovoltaici). A tale scopo dobbiamo analizzare l'andamento dell'elettrone all'interno del reticolo cristallino (cioè del solido), ove è presente il potenziale che lega gli elettroni agli ioni. Un esempio di reticolo è il rame che ha una struttura reticolare cubica a facce centrate, che è uno dei quattordici reticoli elementari di "Bravais" (classificati nel 1848), che si suddividono in sette sistemi cristallografici.

A titolo di chiarimento, un insieme infinito di punti (atomi, molecole o ioni), con disposizione geometricamente regolare, che si ripete indefinitamente nelle tre dimensioni spaziali, è detto reticolo di Bravais (o anche reticolo cristallino). Nel disegno che segue è rappresentata una cella di una struttura reticolare cubica a facce centrate.



Quando gli atomi isolati si uniscono per formare il cristallo, la struttura dei livelli energetici degli elettroni più esterni e le corrispondenti funzioni d'onda<sup>1</sup> vengono modificati, rendendo possibile la conduzione elettrica, come vedremo più avanti.

<sup>1</sup> Nella meccanica quantistica, la funzione d'onda rappresenta uno stato fisico del sistema quantistico. Essa è la soluzione dell'equazione di Schrödinger. L'equazione di Schrödinger assume diverse forme a seconda della situazione fisica. La scrittura per il caso generale è:

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(r, t) = \hat{H} \Psi(r, t)$$

## APPENDICE A2

### L'INVERTER: COMPONENTE PER LA CONVERSIONE DELLA CORRENTE CONTINUA IN ALTERNATA

Principali norme di riferimento:

- CEI 210-65;
- CEI 210-64;
- CEI - EN 61000-3-2;
- IEC/EN 62109-1 e IEC/EN 62109-2.

L'*inverter* è un importante dispositivo dell'impianto fotovoltaico, la cui funzione è di trasformare la corrente continua, proveniente dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata sinusoidale di pari tensione a quella della rete.

L'*inverter* è, sostanzialmente, composto dai seguenti dispositivi posti in cascata:

- 1) **Porta d'ingresso** della corrente continua.
- 2) **Oscillatore**, per creare la corrente sinusoidale (può essere utilizzato un oscillatore a ponte di Wien - vedi schema di realizzazione).

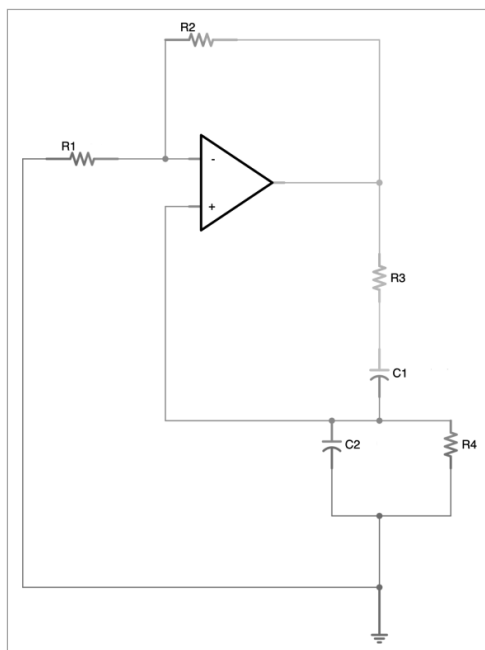


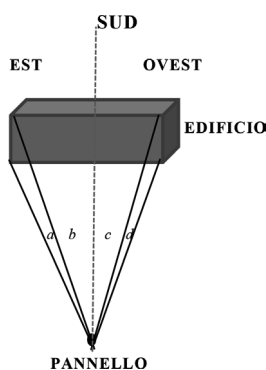
Figura 2.1. Oscillatore di Wien

## APPENDICE A3

### VALUTAZIONE DELL'OMBRA PRODOTTA DA UN EDIFICIO SU UN PANNELLO SOLARE, CON L'AUSILIO DEI DIAGRAMMI DEI PERCORSI SOLARI

Un passo importante, prima dell'installazione di un impianto fotovoltaico, del solare termico o termodinamico è la verifica delle ombre dovute ad ostacoli permanenti (p.e. palazzi, alberi ad alto fusto), che possono ridurre il rendimento dell'impianto. Con l'utilizzo dei diagrammi solari è possibile prevedere, nel corso dell'anno, l'andamento delle ombre dovute agli ostacoli, al fine di valutare se - dal rapporto costo/benefici - l'installazione sia, ancora, conveniente. Infatti, anche se, durante l'anno, la zona è sufficientemente soleggiata, la presenza degli ostacoli può comportare la non convenienza dell'installazione dell'impianto.

Utilizzando i diagrammi, con riferimento cartesiano, vediamo come procedere<sup>1</sup>.



L'ostacolo dell'esempio ha:

- ingombro in altezza ad EST  $a = 18^\circ$ ;
- ingombro azimutale ad EST  $b = 35^\circ$ ;
- ingombro in altezza ad OVEST  $d = 18^\circ$ ;
- ingombro azimutale ad OVEST  $c = 35^\circ$ .

Per semplicità di calcolo abbiamo posto uguali gli angoli  $a = d$  e  $b = c$ ; il procedimento di valutazione delle ombre non cambia se detto angoli non sono uguali.

<sup>1</sup> I diagrammi riportano le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni - uno per mese - sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento cartesiano, gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

## APPENDICE A4

# INCENDIO DI UN IMPIANTO RADIOGENO IN UN CONDOMINIO

### Legislazione e normativa

- D.Lgs. n. 230/1995 e ss.mm.ii., abrogato con l'entrata in vigore del D.Lgs. n. 101/2020 e D.Lgs. n. 203/2022;
- Norma UNI 10491 - «*Criteri per la costruzione di installazioni adibite alla manipolazione di sorgenti radioattive non sigillate*».

*«Fornisce i criteri da adottare nella progettazione e realizzazione di installazioni in cui vengono devono svolgersi operazioni che comportano la presenza e l'impiego di sorgenti radioattive non sigillate, al fine di rispettare i principi di protezione radiologica. Non esaurisce gli aspetti connessi ai rischi protezionistici relativi a rischi convenzionali o con quelli derivanti da incidenti di criticità».*

L'effetto di un incendio in un ambiente (**per un condominio**: studio dentistico, centro di diagnosi con presenza di materiale radioattivo) ove si trovano sorgenti radioattive, sigillate<sup>1</sup> o non sigillate<sup>2</sup>, è che il materiale della sorgente si liberi, in parte o completamente, venendo, quindi, disperso nell'aria, causando contaminazione all'interno dell'ambiente e, trasportato dai prodotti della combustione, anche all'esterno.

Il passaggio della nube radioattiva provoca l'esposizione delle persone che si trovano lungo il tragitto, con i rischi di irraggiamento, inalazione, ingestione. Come persone si intendono sia quelle a livello del terreno che quelle ai diversi piani degli edifici, posti lungo il tragitto dei prodotti della combustione. È necessario, quindi, individuare una procedura che consenta di prevedere, in caso d'incidente, come si possono distribuire le sorgenti radioattive all'interno dell'ambiente, in cui sono presenti dette sostanze, e la distribuzione delle stesse nell'ambiente esterno, interessando, quindi, le persone presenti nello stesso edificio o in quelli limitrofi.

Per la distribuzione interna è necessario conoscere la geometria dell'edificio, presenza di eventuali porte tagliafuoco, in grado di creare un compartimento di una parte

<sup>1</sup> Per le sigillate il rischio è legato alla possibilità di contaminazione dell'aria mediante fusione del contenitore della sorgente a causa dell'elevata temperatura, con conseguente perdita del suo potere sigillante.

<sup>2</sup> Per le non sigillate il rischio è legato alla possibilità di contaminazione dell'aria mediante evaporazione in aria delle sorgenti non sigillate.



## APPENDICE A5 DEFINIZIONI

### 1. Principali definizioni nell'impiantistica elettrica

#### *Il valore efficace*

La tensione alternata presente nella nostra rete elettrica ha un andamento nel tempo "t" del tipo sinusoidale, con frequenza  $f = 50\text{Hz}$ .

Detta tensione è rappresentata con la relazione:

$$v(t) = V_M \text{Sen}(2\pi ft + \varphi)$$

in cui:

- $V_M$  è il valore massimo;
- $\varphi$  è la fase (per un carico resistivo tensione e corrente sono in fase, ciò non accade se il carico ha anche componenti induttive o capacitive).

La corrente ha andamento sinusoidale e analogamente è rappresentata con la relazione:

$$i(t) = I_M \text{Sen}(2\pi ft + \varphi)$$

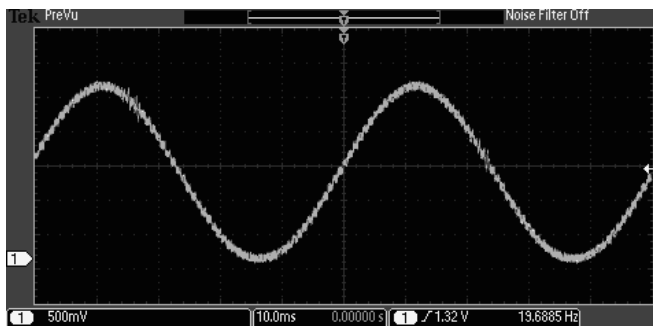


Figura A5.1. Immagine su un oscilloscopio di una tensione sinusoidale

Per rendere più agevole lo studio delle reti elettriche viene introdotto il valore efficace della tensione o della corrente sinusoidale. In particolare, il valore efficace di una

## CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP

### Contenuti della WebApp

- **Speciale Sicurezza**, che riporta i principali approfondimenti in materia di sicurezza negli impianti degli edifici in condominio e le seguenti sezioni informative:
  - Normativa nazionale e regionale;
  - Provvedimenti attuativi e correttivi;
  - Giurisprudenza;
  - Sicurezza antincendio;
  - INPS e INL;
  - INAIL.
- **Modulistica e documenti utili**, completamente editabili, per la gestione della sicurezza negli impianti degli edifici in condominio:
  - Esempi di modelli relativi al capitolato per la realizzazione di impianti condominiali oltre alla denuncia di eventuali difetti riscontrati nella loro realizzazione.
  - Esempi di comunicazione all'Amministrazione comunale di lavori da svolgere o svolti nel condominio.
  - Esempi di modelli, manuali e relazioni tecniche, relativi alla progettazione di alcuni tipi di impianti condominiali.
  - Esempi di perizie in cui sono evidenziate le non conformità più frequenti che si possono presentare nella realizzazione degli impianti condominiali.

### Requisiti hardware e software

- Dispositivi con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo;
- Software per gestire documenti PDF e Office.

### Attivazione della WebApp

- Collegarsi al seguente indirizzo internet:

**[https://www.grafill.it/pass/0407\\_3.php](https://www.grafill.it/pass/0407_3.php)**

- Inserire i codici **[A]** e **[B]** riportati nell'ultima pagina della presente pubblicazione e cliccare sul pulsante **[Continua]**;

- Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** a fianco del prodotto acquistato;
- Fare il *login* usando le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**;
- Per **accedere alla WebApp** cliccare sulla copertina del libro presente nello scaffale **Le mie App**.

