

Vincenzo Nastasi

LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI

**NORME DI PROGETTAZIONE E ADEMPIMENTI DI LEGGE
PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI E DELLE ATTREZZATURE
PRESENTI NEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO**

AGGIORNATO AL D.M. 37/2008 E S.M.I., D.LGS. 81/2008 E S.M.I.,
D.LGS. 17/2010, D.M. 11 APRILE 2011, D.P.R. 151/2011 E D.M. 7 AGOSTO 2012

QUINTA EDIZIONE



SOFTWARE INCLUSO

MODULISTICA DI RIFERIMENTO E NORMATIVA ESSENZIALE



GRAFILL

Vincenzo Nastasi
LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI

ISBN 13 978-88-8207-491-3
EAN 9 788882 074913

Manuali, 129
Quinta edizione, dicembre 2012

Nastasi, Vincenzo <1963->

La sicurezza negli impianti / Vincenzo Nastasi. – 5. ed. – Palermo :
Grafill, 2012

(Manuali ; 129)

ISBN 978-88-8207-491-3

1. Edifici – Impianti tecnici – Sicurezza.

344.45047 CDD-22

SBN PaI0246810

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

© **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

Finito di stampare nel mese di dicembre 2012

presso **Tipolitografia Luxograph S.r.l.** Piazza Bartolomeo Da Messina, 2/e – 90142 Palermo

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.

A mia madre

INDICE

PRESENTAZIONE	p.	11
INTRODUZIONE	"	13
1. SICUREZZA E SALUTE NEGLI EDIFICI: PRINCIPI GENERALI	"	15
2. SICUREZZA, PERICOLO E RISCHIO IN RIFERIMENTO AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	"	17
3. NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DELLE ATTREZZATURE	"	19
3.1. Generalità	"	19
3.2. Campo di applicazione del D.M. n. 37/2008	"	20
3.3. Termini e definizioni	"	21
3.4. Progettazione degli impianti	"	22
3.5. Realizzazione ed installazione degli impianti. Cartello informativo	"	23
3.6. Dichiarazione di conformità – Dichiarazione di rispondenza	"	23
3.7. Obblighi del committente o del proprietario – Manutenzione. Certificato di agibilità	"	24
3.8. Imprese abilitate	"	25
3.9. Sicurezza nella gestione degli impianti tecnologici nei luoghi di lavoro. Direttive europee di prodotto e Direttive europee sociali	"	25
3.10. Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro D.Lgs. n. 81/2008 modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 106/2009	"	27
3.11. Gestione degli impianti e delle attrezzature di lavoro in conformità al D.Lgs. n. 81/2008	"	28
3.12. Disciplina sulle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche ai sensi del D.M. 11 aprile 2011	"	33
3.13. Manutenzione di attrezzature e impianti	"	34
3.14. Sistema di qualificazione degli installatori di caldaie, caminetti e stufe a biomassa, sistemi solari fotovoltaici, sistemi geotermici in conformità al D.Lgs. n. 28/2011	"	35
3.15. La denuncia ai sensi del D.P.R. n. 462/2001 degli impianti di illuminazione pubblica	"	35
3.16. Dichiarazione unica di conformità degli impianti – Legge n. 35/2012	"	36

4. IMPIANTI ELETTRICI, DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	p.	46
4.1. Generalità	"	46
4.2. Definizioni	"	47
4.3. Protezione contro i contatti diretti. Indice dei contatti diretti.....	"	49
4.4. Collegamento a terra	"	50
4.5. Protezioni contro i contatti indiretti	"	51
4.6. Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti (SELV, PELV, FELV)	"	51
4.7. Elettricità e incendio	"	52
4.8. Cavi elettrici e temperatura	"	53
4.9. Legge 10 marzo 1968, n. 186 e Norme CEI.....	"	53
4.10. Direttiva bassa tensione.....	"	54
4.11. Impianti elettrici a Norma CEI.....	"	55
4.12. Luoghi ordinari e luoghi con rischio d'incendio (luoghi marci)	"	56
4.13. Luoghi con rischio di esplosione	"	57
4.14. Metodi di protezione delle apparecchiature	"	62
4.15. Sicurezza elettrica nei luoghi di lavoro	"	63
4.16. Impianto di messa a terra	"	67
4.17. Protezione contro le scariche atmosferiche	"	73
4.18. Messa in esercizio (D.P.R. n. 462/2001): impianti di terra, impianti contro le scariche atmosferiche, impianti elettrici con pericolo di esplosione.....	"	76
4.19. Obbligo del progetto per gli impianti elettrici e gli impianti di protezione scariche atmosferiche	"	78
4.20. Guida operativa per la sicurezza degli impianti elettrici	"	78
4.21. D.P.R. n. 462/2001 – Guida tecnica alla prima verifica degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche e impianti di messa a terra	"	79
4.22. Alcune considerazioni.....	"	82
5. IMPIANTI A GAS	"	84
5.1. Generalità	"	84
5.2. Disposizioni normative	"	86
5.3. Impianti con apparecchi di portata termica fino a 34,8 Kw	"	87
5.4. Impianti con apparecchi di portata termica superiore a 34,8 Kw. Disposizioni comuni (metano e GPL)	"	96
5.5. Impianti alimentati a GPL o gas con densità relativa maggiore di 0,8. Disposizioni particolari	"	97
5.6. Impianti esistenti	"	98
5.7. Impianti di messa a terra in relazione agli impianti a gas	"	98
5.8. La Delibera A.E.E.G. n. 40/2004	"	98
6. IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E DI CLIMATIZZAZIONE	"	117
A) IMPIANTI DI RISCALDAMENTO	"	117
6.1. Generalità	"	117

6.2.	Leggi e norme per gli adempimenti degli impianti di riscaldamento	p.	118
6.3.	Prevenzione incendi.....	~	119
6.4.	Prevenzione scoppio impianti ad acqua calda (potenza > 35 Kw)	~	122
6.5.	Dimensionamento degli impianti. Contenimento energetico. Esercizio e manutenzione degli impianti termici	~	137
6.6.	Impianto elettrico nelle centrali termiche.....	~	140
B)	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	~	142
6.7.	Tipi di impianti di climatizzazione.....	~	142
6.8.	Apparecchi che compongono una centrale di climatizzazione	~	142
6.9.	Adempimenti normativi.....	~	143
6.10.	Esempi pratici.....	~	144
C)	NORME TECNICHE	~	144
6.11.	Specificazioni tecniche applicative articolo 26 Titolo II del D.M. 1 dicembre 1975 – Raccolta R – Edizione 2009	~	144
6.12.	Decreto Ministeriale 28 aprile 2005	~	145
6.13.	Impianti termici civili gestiti in conformità al D.Lgs. n. 152/2006 “Norme in materia ambientale”. Conduzione degli impianti	~	157
6.14.	Impianti di riscaldamento e D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.....	~	159
7.	IMPIANTI IDROSANITARI	~	160
7.1.	Generalità	~	160
7.2.	Impianti di adduzione idrica (UNI 9182).....	~	161
7.3.	Sistemi di scarico delle acque usate (UNI 9183).....	~	161
7.4.	Sistemi di smaltimento e raccolta della acque meteoriche (UNI 9184).....	~	162
8.	PREVENZIONE INCENDI	~	163
8.1.	Generalità	~	163
8.2.	Reazione al fuoco	~	163
8.3.	Resistenza al fuoco	~	164
8.4.	Incendio, esplosione, scoppio.....	~	165
8.5.	Sistemi di rilevazione automatica d'incendio	~	165
8.6.	Impianti ed apparecchiature di estinzione incendi	~	166
8.7.	Estintori portatili e carrellati.....	~	167
8.8.	Adempimenti relativi alla prevenzione incendi.....	~	167
8.9.	Estratto riferimenti normativi	~	168
8.10.	Applicazione della Direttiva PED (97/23/CE) agli impianti antincendio	~	170
8.11.	Schede esemplificative antincendio	~	172
8.12.	Regola tecnica di prevenzione incendi per serbatoi di GPL (fino a 13 m ³). Decreto Ministeriale 14 maggio 2004	~	173
8.13.	Modalità presentazione istanze procedimenti di prevenzione incendi – D.M. 7 agosto 2012	~	176

8.14.	Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151	p.	177
8.15.	Prevenzione incendi per la installazione di gruppi elettrogeni.....	"	194
9. ASCENSORI, MONTACARICHI, PIATTAFORME ELEVATRICI,			
ASCENSORI IN SERVIZIO PUBBLICO			
		"	195
9.1.	Ascensori con $v > 0,15$ m/s, Ascensori con $v < 0,15$ m/s (Ascensori lenti e Piattaforme Elevatrici) e Montacarichi	"	195
9.2.	Messa in esercizio degli ascensori e montacarichi in servizio privato.....	"	199
9.3.	Verifiche periodiche e Verifiche straordinarie	"	200
9.4.	Manutenzione	"	201
9.5.	Libretto e Targa. Divieti.....	"	202
9.6.	Ascensori in servizio pubblico	"	203
ALCUNE SOLUZIONI DI ASCENSORI, MONTACARICHI			
E PIATTAFORME ELEVATRICI PER DISABILI			
		"	207
<input type="checkbox"/>	Edifici preesistenti – Ascensore oleodinamico	"	209
<input type="checkbox"/>	Edifici preesistenti – Ascensore elettrico	"	211
<input type="checkbox"/>	Nuovo edificio residenziale – Ascensore oleodinamico.....	"	213
<input type="checkbox"/>	Nuovo edificio residenziale – Ascensore elettrico	"	215
<input type="checkbox"/>	Locale centralina tradizionale	"	218
<input type="checkbox"/>	Areazioni.....	"	219
<input type="checkbox"/>	Carichi dinamici e statici standard	"	220
<input type="checkbox"/>	Esempio montacarichi	"	221
<input type="checkbox"/>	Esempio di piattaforma oleodinamica per disabili	"	222
10. ATTREZZATURE A PRESSIONE FISSE: RECIPIENTI GAS, RECIPIENTI VAPORI,			
GENERATORI DI VAPORE, GENERATORI DI ACQUA SURRISCALDATA,			
FORNI PER OLI MINERALI,COMPONENTI IMPIANTI FRIGORIFERI			
E POMPE DI CALORE, IMPIANTI CRIOGENICI			
		"	223
10.1.	Costruzione di attrezzature ed insiemi in pressione.....	"	223
10.2.	Esercizio di attrezzature ed insiemi in pressione.....	"	225
10.3.	Controllo obbligatorio di messa in servizio di attrezzature certificate CE e di insiemi a pressione installati dall'utilizzatore sull'impianto	"	229
10.4.	Accertamenti della rispondenza alle norme vigenti, in materia di prevenzione e sicurezza, di generatori di vapore marcati globalmente CE come insiemi e inseriti in un impianto.....	"	229
10.5.	Accertamenti della rispondenza alle norme vigenti, in materia di prevenzione e sicurezza, di generatori di vapore marcati CE e/o attrezzature in pressione esistenti assemblati dall'utilizzatore sul luogo di impianto	"	230
10.6.	Componenti impianti frigoriferi e pompe di calore	"	231
10.7.	Periodicità delle verifiche di attrezzature ed insiemi in pressione.....	"	233
10.8.	Bombole per autorespirazione contenenti aria compressa ed estintori portatili	"	234

10.9. Costruzione ed esercizio degli impianti di stoccaggio e distribuzione di gas criogenici	p.	234
<input type="checkbox"/> Tabelle di cui al D.Lgs. n. 93/2000 (PED) per la determinazione delle categorie di rischio delle attrezzature in pressione	"	291
<input type="checkbox"/> Allegati A e B sulle frequenze della riqualificazione periodica delle attrezzature a pressione, D.M. n. 329/2004	"	302
11. ATTREZZATURE A PRESSIONE TRASPORTABILI	"	304
11.1. Generalità	"	304
11.2. Attrezzature a pressione trasportabili costruite ed immesse sul mercato in conformità alla Direttiva TPED	"	304
11.3. Parco attrezzature a pressione trasportabili costruiti in conformità alla normativa previgente la TPED	"	305
11.4. Etichettatura delle bombole e colorazione delle ogive	"	306
11.5. Rischi connessi nell'utilizzo delle bombole	"	307
11.6. Precauzioni essenziali da adottare	"	309
12. APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO MATERIALI E PERSONE	"	312
12.1. Generalità	"	312
12.2. Apparecchi sollevamento materiali	"	312
12.3. Apparecchi sollevamento persone	"	317
12.4. Obblighi del datore di lavoro	"	321
12.5. Immissioni sul mercato e messa in esercizio	"	322
12.6. Le norme di buona tecnica per effettuare i controlli (UNI ISO 9927-1)	"	323
12.7. Verifiche periodiche	"	326
13. IDROESTRATTORI	"	357
13.1. Generalità	"	357
13.2. Obblighi del datore di lavoro	"	357
<input type="checkbox"/> APPENDICE 1 CERTIFICAZIONE ENERGETICA	"	365
<input type="checkbox"/> APPENDICE 2 NUOVA DIRETTIVA MACCHINE	"	403
<input type="checkbox"/> APPENDICE 3 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO IMPIANTI ELETTRICI	"	417
<input type="checkbox"/> APPENDICE 4 GRUPPI FRIGO A SERVIZIO DI IMPIANTI FRIGORIFERI, DI CONDIZIONAMENTO E DI CLIMATIZZAZIONE	"	443

<input type="checkbox"/>	APPENDICE 5	
	<i>RACCOLTA R EDIZIONE 2009</i>	
	<i>“SPECIFICAZIONI TECNICHE APPLICATIVE DEL TITOLO II</i>	
	<i>DEL D.M. 1-12-1975</i>	p. 453
<input type="checkbox"/>	APPENDICE 6	
	<i>D.M. 11 APRILE 2011</i>	” 509
<input type="checkbox"/>	RIEPILOGO DELLE LEGGI E NORME TECNICHE PIÙ IMPORTANTI	
	PER CIASCUN TIPO DI IMPIANTO	” 525
<input type="checkbox"/>	Impianti elettrici.....	” 525
<input type="checkbox"/>	Impianti idrico-sanitari	” 525
<input type="checkbox"/>	Impianti a gas.....	” 526
<input type="checkbox"/>	Impianti di riscaldamento e climatizzazione.....	” 526
<input type="checkbox"/>	Prevenzione incendi.....	” 527
<input type="checkbox"/>	Ascensori, montacarichi, piattaforme per disabili	” 528
<input type="checkbox"/>	Attrezzature a pressione fisse.....	” 528
<input type="checkbox"/>	Attrezzature a pressione trasportabili	” 528
<input type="checkbox"/>	Contenimento energetico degli edifici	” 529
<input type="checkbox"/>	Macchine.....	” 529
<input type="checkbox"/>	Sicurezza e salute sul lavoro	” 529
<input type="checkbox"/>	Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	” 529
<input type="checkbox"/>	GUIDA ALL'INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE	” 530
<input type="checkbox"/>	Introduzione al software allegato	” 530
<input type="checkbox"/>	Requisiti minimi hardware e software.....	” 532
<input type="checkbox"/>	Download del software e richiesta della password di attivazione.....	” 533
<input type="checkbox"/>	Procedura per l'installazione e l'attivazione del software.....	” 533
<input type="checkbox"/>	Utilizzo del software.....	” 533
<input type="checkbox"/>	LICENZA D'USO	” 535
<input type="checkbox"/>	DOWNLOAD DEL SOFTWARE	
	E RICHIESTA DELLA PASSWORD DI ATTIVAZIONE	” 536

PRESENTAZIONE

Negli ultimi decenni gli impianti hanno assunto un ruolo sempre più determinante nella realizzazione di qualsiasi edificio eguagliando, di fatto, l'importanza dell'aspetto architettonico e strutturale.

Nessuna costruzione potrebbe considerarsi "agibile" senza l'indispensabile apporto, in termini di funzionalità, economia e sicurezza, del sistema impiantistico.

Inoltre l'evoluzione tecnica e tecnologica e la crescente sensibilità verso il contenimento dei consumi energetici impongono la continua ottimizzazione di tali sistemi cui si richiede, sempre, massima affidabilità e, soprattutto, puntuale rispondenza alle norme specifiche del settore.

In questo interessante volume il collega Vincenzo Nastasi, che vanta una ragguardevole esperienza nel settore delle verifiche e controlli, ha raccolto e commentato in forma organica e completa le principali norme che interessano la complessa materia impiantistica dell'edificio e ciò sia quando lo stesso venga utilizzato a fini residenziali che come ambiente di lavoro.

L'obiettivo è quello di mettere a disposizione dei tecnici una pubblicazione che consenta di disporre delle indicazioni essenziali sulle diverse tipologie di impianti che coesistono in una struttura per poter operare sia una pianificazione progettuale che di controllo ai fini normativi.

Vengono volutamente trascurate, quindi, le specificità progettuali delle differenti tipologie privilegiando l'aspetto tecnico generale ma, soprattutto, della sicurezza e ciò in linea con la sempre crescente sensibilità dei progettisti, come dei cittadini, su questo delicato aspetto del rapporto edificio-impianto.

Per questa programmata peculiarità il volume si rivolge, quindi, anche agli utenti ed agli impiantisti oltre che ai datori di lavoro ed ai responsabili della sicurezza cui compete la programmazione delle procedure di controllo e verifica dell'efficienza degli impianti e attrezzature, ai sensi del Testo Unico in tema di salute e sicurezza sul lavoro decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (ex D.Lgs. n. 626/1994), modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 106/2009 e al D.M. 11 aprile 2011.

L'impegno del collega Nastasi in questo complesso settore della tecnica appare di sicuro rilievo proprio per le molteplici "informazioni" che questo testo può fornire sia ai progettisti che agli utenti, anche alla luce del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 che disciplina, dal 27 marzo 2008, l'installazione degli impianti negli edifici (ex Legge n. 46/1990).

Nel presente volume è prevista, inoltre, un'apposita appendice che affronta in modo sintetico ma organico le problematiche della certificazione energetica alla luce della vigente normativa.

Sergio Carta

*già Presidente Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Trapani*

INTRODUZIONE

Gli edifici (visti come ambienti di vita e/o lavoro) divengono strutture sempre più complesse, percorsi da un numero sempre maggiore di impianti tecnologici e flussi di energia che li animano e che costituiscono il loro sistema vitale. Non stupisce, quindi, che il tema della sicurezza con i relativi risvolti tecnici, di legge, ecc. rivesta un ruolo di primo piano nel più generale quadro della sicurezza degli ambienti confinati.

Il presente volume si propone di dare le indicazioni essenziali per una corretta progettazione, costruzione e gestione degli impianti tecnologici per gli edifici ai fini della sicurezza delle persone, animali e cose.

Per le diverse tipologie di impianti, le leggi e le norme sono state introdotte in modo da attenzionare due aspetti di sicurezza:

- 1) leggi e norme da applicare agli edifici in quanto tali, che hanno come finalità la sicurezza del cittadino-utente;
- 2) leggi e norme da applicare, in aggiunta a quanto previsto prima, agli edifici utilizzati come ambienti di lavoro, che hanno come finalità la sicurezza dei lavoratori.

In funzione di ciò, può essere utile strumento per i Tecnici in genere, i Responsabili e gli Addetti del servizio di prevenzione e protezione dei rischi (RSPP, ASPP), gli Installatori, gli Utenti degli edifici.

Solo evitando errori grossolani, sia in fase di progettazione, sia in fase di installazione, che in fase di gestione degli impianti negli edifici sia civili che industriali, si può migliorare la sicurezza e la salute delle persone presenti a vario titolo negli ambienti di vita e di lavoro.

Infatti con una frequenza non trascurabile, si riscontrano in edifici già realizzati, non corrette soluzioni progettuali e di gestione, che sono possibili fonti di infortuni o che nel tempo possono essere causa dell'insorgenza di malattie.

Occorre evidenziare altresì, che il presente testo non ha la pretesa di essere esauriente in tutti gli aspetti tecnici progettuali di una materia talmente vasta e complessa.

In tali casi si rimanda alle norme specifiche CEI, UNI (Italiane) o CEN, CENELEC (europee) nonché alle leggi vigenti in materia.

Il testo è aggiornato al D.Lgs. n. 81/2008 modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 106/2009 e al Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, che disciplina l'installazione degli impianti tecnologici negli edifici (ex Legge n. 46/1990).

Completano il libro n. 6 appendici di approfondimento su:

- Certificazione energetica (D.Lgs. n. 192/2005 e s.m.i., D.P.R. n. 59/2009 e Decreto Ministeriale 26 giugno 2009);
- Nuova Direttiva Macchine (2006/42/CE recepita dal D.Lgs. n. 17/2010);
- Schede su impianti elettrici;

- Gruppo frigo a servizio degli impianti di refrigerazione, condizionamento e di climatizzazione;
- Raccolta R Edizione 2009, Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del D.M. 1-12-1975;
- D.M. 11 aprile 2011, che disciplina le modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'allegato VII del D.Lgs. n. 81/2008, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti pubblici e privati di cui all'articolo 71, comma 13 del medesimo decreto legislativo.

SICUREZZA E SALUTE NEGLI EDIFICI: PRINCIPI GENERALI

Negli ultimi anni, la progettazione prima e la gestione dopo degli edifici, hanno risentito fortemente della interazione tra struttura edilizia e impianti tecnologici presenti.

Il sistema edificio-impianti non si può dividere perché il servizio tecnologico è sempre più funzionale all'espletamento delle funzioni vitali in condizioni di sicurezza per le persone e cose presenti.

Nella progettazione e successiva gestione del sistema edificio – impianti, con riferimento alla sicurezza al fine di eliminare o ridurre al minimo i rischi, occorre conoscere l'origine e l'interazione dei vari fattori di rischio.

Questo è di fondamentale importanza perché il numero degli infortuni che avvengono tra le pareti domestiche è notevolmente elevato. **Quattro milioni di incidenti l'anno, con circa 8.000 morti l'anno (dati CENSIS marzo 2004)**. A questi si devono aggiungere le malattie e i decessi che derivano dagli effetti degli inquinanti presenti all'interno degli edifici (ambienti confinati).

Tutto questo deve far riflettere sui risvolti sociali ed economici che gravano sull'intero paese.

Bisogna sottolineare che gli infortuni che avvengono in casa sono di più di quelli che avvengono sul lavoro e negli incidenti stradali.

TIPO DI INFORTUNI	NUMERO DI INFORTUNI	NUMERO DI MORTI
Incidenti domestici	4.000.000 circa	8.000
Incidenti sul lavoro	1.000.000 circa	1.398
Incidenti stradali	300.000 circa	6.649
Dati CENSIS 1998-2000, indagine presentata nel marzo 2004		

Le cause principali degli incidenti domestici sono:

- qualità dell'edificio (impianti tecnologici non a norma, soluzioni progettuali poco sicuri, ecc.);
- qualità dei prodotti (macchine e attrezzi) che portiamo all'interno dell'edificio e che poi utilizziamo (prodotti non conformi alle norme di sicurezza, eventualmente non marcati CE o con marcatura CE non conforme, ecc.);
- comportamenti individuali poco sicuri.

Inoltre poiché sia negli edifici civili che a maggior ragione negli edifici industriali si svolgono le più svariate attività lavorative, occorre applicare il Testo Unico sulla sicurezza D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., fin nella fase di progettazione degli edifici e impianti, al fine di ridurre gli infortuni da lavoro e le malattie professionali.

L'articolo 22 del Testo Unico sulla sicurezza, evidenzia gli obblighi dei progettisti:

“I progettisti dei luoghi o posti di lavoro e degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e salute al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia”.

Analogo obbligo sussiste per i fabbricanti e fornitori (articolo 23 del Testo Unico) e per gli installatori (articolo 24 del Testo Unico).

Occorre notare che il non rispetto degli obblighi di Legge fa scattare gravose sanzioni penali ed amministrative.

Da quanto evidenziato si può notare la notevole dimensione del problema, che spesso viene sottovalutato o sconosciuto dagli operatori del settore costruzioni.

Oggi, inoltre, la sicurezza non si concepisce come puro adempimento legislativo; ma viene data ad essa un “VALORE” sia sul piano economico che sociale.

Infatti l’utente (cittadino o imprenditore) tende sempre più a scegliere edifici rispettosi delle norme di sicurezza, con conseguente aumento del valore economico degli stessi.

Accanto alla sicurezza, inoltre, l’edificio deve garantire le necessarie condizioni di igiene per preservare la salute e l’ambiente circostante.

Così devono essere sotto controllo:

- gli inquinanti dell’aria;
- gli inquinanti dell’acqua;
- il rumore;
- le vibrazioni;
- le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Seguendo questo tipo di impostazione, sia in fase di progettazione, di realizzazione e successiva gestione ci dobbiamo trovare progressivamente di fronte edifici che rispondono sia:

- alla sicurezza delle persone, animali e cose;
- alla qualità della vita e tutela della salute degli occupanti e dell’ambiente in genere.

In questo volume si affronterà la sicurezza degli impianti e attrezzature più frequenti che si trovano normalmente negli ambienti di vita e di lavoro, a servizio dei lavoratori e cittadini.

SICUREZZA, PERICOLO E RISCHIO IN RIFERIMENTO AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Se consideriamo una popolazione di **N** elementi (apparecchi, utensili, impianti, ecc.) identici funzionanti in condizioni prestabilite per un tempo **t**, si definisce **Sicurezza S(t)** di uno qualunque degli elementi, riferiti al tempo **t**, nei riguardi di un evento sfavorevole (incidente) prodotto da un guasto:

$$S(t) = n(t) / N$$

con **n(t)** numero di elementi non affetti da guasto dopo un tempo **t** di funzionamento.

Quindi la sicurezza assume un valore tra **0** e **1**.

La quantità **1 – S(t)**, valore compreso tra **0** e **1**, viene denominata **Insicurezza** o **Pericolo**.

In riferimento a quanto evidenziato per **t** che tende all'infinito, la sicurezza **S** tende a **0** e il pericolo tende a **1**.

Il **fattore di rischio** è legato alla presenza simultanea di una fonte di pericolo con persone.

Per pericolo si intende la potenzialità di una determinata entità di causare danni. Per entità si intende una macchina, un impianto, una sostanza, ecc..

Il fattore di rischio viene misurato come entità di rischio o *indice di rischio* **R**. Esso è legato alla probabilità o alla frequenza **Pr** del verificarsi di un evento dannoso, alla severità o magnitudo **M** delle sue conseguenze, alla sicurezza di come è realizzato l'impianto, l'attrezzo o la macchina e al tempo **t** di funzionamento.

In definitiva:

$$R(t) = [1 - S(t)] \cdot Pr \cdot M$$

Al verificarsi di un evento sfavorevole non necessariamente segue il danno. **Pr** rappresenta la probabilità che il danno si verifichi in presenza di un guasto.

A parità di sicurezza, il rischio può assumere diversi valori perché dipende da **Pr** e **M**.

È utile evidenziare che tra magnitudo e probabilità esiste una relazione empirica sostanzialmente di proporzionalità inversa. Per esempio eventi ad alta magnitudo sono quelli che tendono a presentarsi meno frequentemente.

Per ridurre l'indice del rischio **R**, a parità di sicurezza, si può agire su due elementi:

- riducendo la frequenza o probabilità dell'evento dannoso, in questo caso si parla di interventi di prevenzione;
- riducendo la severità o magnitudo dell'evento dannoso, in questo caso si parla di interventi di protezione.

Per ridurre il rischio **R** si possono prevedere interventi di prevenzione e protezione insieme.

Un aspetto molto importante nel processo di valutazione del rischio è la scelta del livello di accettabilità dell'entità del rischio.

Dal punto di vista tecnico, in prima analisi si devono prendere in considerazione i vincoli di legge o di norme.

Nel caso degli impianti tecnologici negli edifici, a prescindere dalla loro destinazione d'uso, oggi si deve applicare il Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 (G.U.R.I. 12-03-2008, n. 61) *Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*" (ex Legge n. 46/1990).

Si precisa altresì che ai sensi dell'articolo 1, comma 3 del D.M. n. 37/2008: gli impianti o parti di impianto che sono soggetti a requisiti di sicurezza prescritti in attuazione di norme comunitarie, ovvero di normativa specifica, non sono disciplinati per tali aspetti dal D.M. n. 37/2008.

Oltre a quanto evidenziato sopra, per gli impianti tecnologici, con riferimento a ciascuna tipologia, si devono applicare le norme UNI e CEI, che dettano i vincoli oggettivi in materia di sicurezza. In aggiunta, le norme UNI e CEI hanno come finalità, la efficiente ed efficace funzionalità degli impianti a cui essi si riferiscono.

NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DELLE ATTREZZATURE

▼ 3.1. Generalità

Il Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37 *“Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”* entrato in vigore il 27 marzo 2008, abroga in virtù della Legge n. 17/2007:

- la Legge 5 marzo 1990, n. 46 *“Norme per la sicurezza degli impianti”* ad eccezione degli articoli 8,14 e 16;
- il Decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n. 447 *“Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46”*;
- gli articoli da 107 a 121, (*Capo V – Norme di sicurezza degli impianti*) del Testo Unico di cui al D.P.R. n. 380/2001.

Il D.M. n. 37/2008 si applica alla: installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti. Esso interessa le due fasi fondamentali di un impianto: *la nascita e la vita di un impianto*. La prima fase, che va dalla progettazione alla esecuzione, ha una durata limitata rispetto alla vita media di un impianto. La seconda fase, legata alla gestione e manutenzione dell’impianto, ha una durata presunta di qualche decennio. Occorre evidenziare che la trasformazione e l’ampliamento degli impianti rientrano in detta fase.

L’articolo 32 della nostra Carta Costituzionale, prevede la tutela della salute come fondamentale diritto dell’individuo e interesse della collettività. Il “diritto alla salute” è primario e assoluto, operante anche nei rapporti tra privati (sentenza Corte Costituzionale n. 87/1979) ed il cittadino deve essere protetto da tutti i fattori di rischio che possono agire negativamente sulla qualità della vita. In funzione di ciò occorre porre in essere un sistema di sicurezza della persona in modo preventivo. Questo significa che se non vengono adottate in modo preventivo, le necessarie iniziative per prevenire l’evento negativo previste dalle leggi, si commette un reato. Infatti l’articolo 40 del Codice Penale dice che “non impedire un evento che si ha l’obbligo di impedire equivale a cagionarlo”.

Le cause degli infortuni dovuti agli impianti tecnologici possono farsi risalire essenzialmente ha:

- errori di progettazione;
- errori di realizzazione;
- errori nella gestione;
- trasformazioni e/o ampliamenti non compatibili con gli impianti preesistenti;
- fatalità.

In funzione di ciò occorre prevedere una serie di azioni, tali da eliminare o ridurre tutte le cause, lasciando che eventualmente l’infortunio nasca dalla sola fatalità. Questo significa conoscere le varie problematiche che stanno alla base degli impianti tecnologici ed affrontarli con competenza.

Premesso che la sicurezza assoluta non esiste, si evince che la salvaguardia del cittadino (utente, lavoratore, ecc.) dipende da:

- *impianti a regola d'arte*: gli impianti devono essere conformi alle normative e leggi vigenti sia in fase di progettazione che di realizzazione;
- *gestione degli impianti*: la gestione deve essere eseguita con ragionevole attenzione e nei limiti dimensionali di progetto;
- *manutenzione degli impianti*: gli impianti devono essere adeguatamente sottoposti a regolare manutenzione in modo tale che nel tempo permangano la relativa sicurezza e affidabilità;
- *verifiche periodiche*: l'efficienza dei sistemi di protezione e la funzionalità dei componenti deve essere accertata nel tempo.

▼ 3.2. Campo di applicazione 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. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.



Campo di applicazione del D.M. n. 37/2008

Gli impianti di cui al D.M. n. 37/2008 sono classificati come segue:

- a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
- b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;
- c) 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;
- d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
- e) 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;