

# SCENARI DELL'INFORTUNIO DOMESTICO\*

REGIONE TOSCANA

## Considerazioni preliminari

Un'interessante modalità di approccio al problema degli infortuni domestici può essere condotta seguendo le indicazioni dell'ICF *International Classification of Functioning, Disability and Health*,<sup>1</sup> approvata dall'*Organizzazione Mondiale della Sanità* nel maggio 2001. Il documento, che fornisce un quadro di riferimento e un linguaggio unificato per descrivere lo stato di salute di una persona nel contesto della propria vita quotidiana, in relazione alle proprie capacità di funzionalità, disabilità e salute, considera l'interazione tra individuo e ambiente secondo una prospettiva coerente con le diverse dimensioni della salute: biologica, individuale e sociale. Sono le caratteristiche ambientali ad essere identificate come causa primaria di limitazione nelle possibilità di autodeterminazione della persona e della sua piena partecipazione alla vita sociale, tanto che proprio su queste risulta necessario intervenire, secondo il principio: rimuovere difficoltà = fornire opportunità. Si evidenzia, quindi, l'importanza del ruolo svolto dai progettisti nel controllare quelle caratteristiche dell'ambiente che, interagendo con il quadro funzionale della persona, possono essere causa di un infortunio.

“Se un errore è possibile, qualcuno prima o poi lo farà. Il progettista deve partire dal presupposto che tutti i possibili errori saranno commessi e impostare il progetto in modo da ridurre al minimo le probabilità di errore in primo luogo, o i suoi effetti una volta che si sia verificato. Gli errori devono essere facili da individuare, devono avere conseguenze minime e, se possibile, i loro effetti devono essere reversibili”. (NORMAN, 1988).

\* Tratto da *Fondamenti di prevenzione degli infortuni domestici*, edito dalla Regione Toscana, a cura di E. ROSSI, M. MASI, A. LAURETTA E A. LAURIA, CON CONTRIBUTI DI A. BACCHETTI, B. DEL MINISTRO, D. NOVELLI, L. MARZI, P. RUBINI, M.G. SANTINI, F. VALLI, S. ZANUT, Firenze, marzo 2010, (capitolo 1.3).

1 ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ, *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF)*, Edizioni Erickson, Trento 2002.

Da queste considerazioni è possibile strutturare un percorso che partendo dalla descrizione dell'evento accidentale conduca all'identificazione delle fonti di rischio (luoghi e/o agenti materiali) e dei fattori di rischio associati, con l'obiettivo di indicare soluzioni che ne riducano la possibilità di accadimento (misure preventive) e/o l'entità del danno in caso di infortunio (misure protettive).

I contributi che seguono sono strutturati proprio secondo questo percorso concettuale, senza peraltro dimenticare quelle condizioni intimamente connesse con il profilo comportamentale delle persone, da cui derivano le modalità di utilizzo dei luoghi e degli agenti materiali ivi contenuti.

## Infortunni connessi con l'uso degli spazi

Principalmente, gli infortuni domestici che attengono alle caratteristiche degli elementi che delimitano e conformano gli spazi sono causati da cadute ed urti. Di seguito, questi eventi accidentali verranno sinteticamente descritti.

### *Cadute*

“Per «caduta si intende un evento che può produrre lesioni, come le distorsioni, le quali possono verificarsi senza urti. Le cadute possono dare luogo anche a urti e contatti diretti traumatici”<sup>2</sup>.

Secondo T. DOWSWELL *et al.* (1999), la caduta genera una brusca dissipazione di energia meccanica. L'entità e la gravità del fenomeno dipendono da tre fattori: dalla quantità di energia generata o rilasciata dalla caduta; dalla quantità di energia che viene trasmessa al corpo o dispersa da altri mezzi (dispositivi di protezione, rigidità del piano con cui avviene l'impatto, ecc.); dal punto attraverso cui si trasmette l'energia generata (zona di impatto tra il corpo e la superficie di caduta). In altre parole la caduta è caratterizzata da: perdita di equilibrio; urto contro il piano di sostegno; permanenza del corpo, prima e dopo l'urto, su tale piano. La caduta può essere di tipi diversi: da posizione statica o durante il cammino, in avanti o all'indietro, passiva (cioè accidentale) o attiva (cioè provocata, dolosa o colposa). Le parti del corpo interessate nelle cadute in avanti sono le mani e le ginocchia, mentre nelle cadute all'indietro vengono coinvolte la regione occipitale ed ischiatica.

Le cadute costituiscono la più rilevante causa di infortunio domestico e possono essere classificate, in funzione della dinamica che le determina, in:

1. cadute conseguenti a scivolata;

<sup>2</sup> Documento interpretativo n. 4 della Direttiva 89/106/CEE - “Sicurezza nell'impiego”.

2. cadute conseguenti ad inciampo o passo falso;
3. cadute dovute a bruschi dislivelli (precipitazioni).

### 1. Cadute conseguenti a scivolata

“Questo rischio dipende dalla capacità di coordinazione del pedone, dal tipo di calzatura e dalle condizioni superficiali del pavimento o della pavimentazione. Per quanto concerne i prodotti da costruzione il fattore essenziale è la scivolosità del pavimento o della strada”<sup>3</sup>. Tra i fattori di rischio ambientale possono citarsi:

- piani di calpestio scivolosi;
- piani di calpestio con cambiamenti improvvisi della scivolosità;
- presenza sul piano di calpestio di sostanze che ne modificano sensibilmente il livello di scivolosità (ad esempio, acqua, sabbia o grasso);
- uso di cera e prodotti lucidanti che riducono il coefficiente d'attrito;
- presenza di rivestimenti posticci (tappeti, guide o ercini) non aderenti perfettamente al pavimento.

Va, inoltre, considerata la possibilità che una persona scivoli in conseguenza di comportamenti inappropriati (si pensi, ad esempio, ai bambini), oppure a causa di calzature con suola particolarmente liscia.

La strategia primaria di sicurezza deve necessariamente condurre alla previsione di pavimenti con adeguato coefficiente d'attrito.

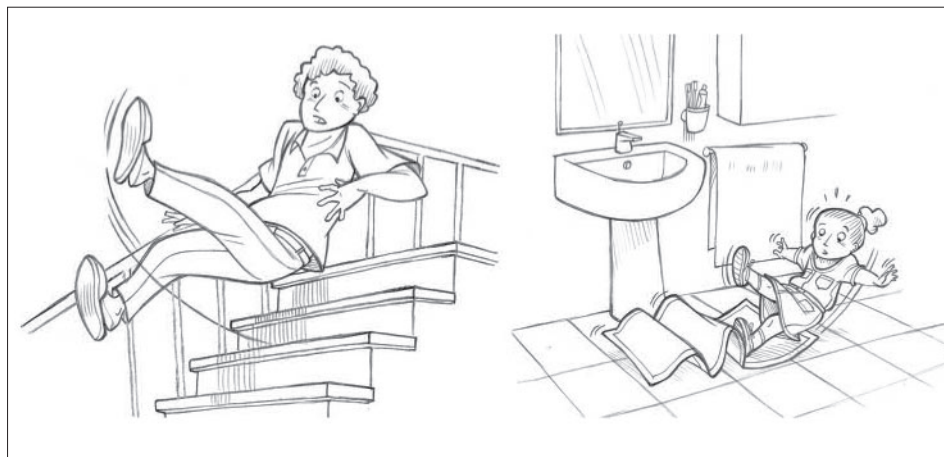


Fig. I.3-1: Le immagini rappresentano due situazioni in cui la caduta per scivolamento si può ascrivere a diverse condizioni. Nel primo caso l'evento è determinato dalle caratteristiche di scivolosità delle scale, nel secondo da un tappetino del bagno che non aderisce correttamente alla sottostante pavimentazione. (Disegni di Andrea Lucci da Tatano, Zanut, 1992).

Questo problema viene specificamente affrontato nell'ambito dalla normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche, ovvero, con riferimento alle "parti comuni e di uso pubblico" di edifici privati, dal DMLLPP 236/1989. Quest'ultimo traccia il principio generale che la "pavimentazione del percorso pedonale deve essere antisdrucciolevole" (art. 4.2.2), specificando che una pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep: CEC. 6/81, sia superiore ai seguenti valori:

- 0.40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
  - 0.40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.
- I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova. Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera". (art. 8.2.2)

L'importanza di tale prestazione la si può riscontrare anche nella normativa di prevenzione incendi per i cinema ed i teatri, ma più in generale per i locali di pubblico spettacolo (D.M. 19 agosto 1996, punto 4.3.1), per le strutture sanitarie (D.M. 18 settembre 2002, punto 4.6) e per i locali destinati ad uffici (D.M. 22 febbraio 2006, punto 6.3). In questi casi tale caratteristica si riferisce sia ai pavimenti che fanno parte dei percorsi d'esodo, sia ai gradini, per ridurre le problematiche connesse con il movimento delle persone durante una eventuale evacuazione.



Fig. I.3-2: Per ridurre le caratteristiche di scivolosità di una superficie è possibile intervenire con apposite lavorazioni atte ad aumentarne il coefficiente di attrito.



Fig. I.3-3: Le condizioni di scivolosità di una superficie possono derivare anche da circostanze non riconducibili alla pavimentazione. Nel caso rappresentato nella foto, ad esempio, è il liquido impiegato per la pulizia dei pavimenti a rendere scivoloso il pavimento; in tal caso l'operatore, seguendo le indicazioni contenute nella normativa sulla sicurezza degli ambienti di lavoro, indosserà scarpe con fondo antisdrucciolevole e segnerà la condizione ad altri potenziali utenti con apposita segnaletica. (Archivio Zanut).

## 2. *Cadute conseguenti a inciampo o passo falso*

“Il rischio riguarda lesioni o decessi conseguenti a cadute dovute ad inciampata e può derivare da scarsa visibilità o da irregolarità della superficie del pavimento, ivi compresi i piccoli dislivelli improvvisi, i cambiamenti del grado di scivolosità e altri ostacoli improvvisi”<sup>4</sup>.

La definizione evidenzia i seguenti fattori di rischio:

- scarsa illuminazione;
- irregolarità della superficie;
- presenza di piccoli dislivelli;
- cambiamenti del grado di scivolosità;
- presenza di ostacoli improvvisi.

Efficaci misure preventive consistono in piani di calpestio con strati di finitura non eccessivamente scabri, senza bruschi dislivelli, sensibili variazioni della scivolosità e privi di ostacoli bassi. Anche in questo caso la normativa sull’abbattimento delle barriere architettoniche dà indicazioni affinché i pavimenti siano, di norma, orizzontali e complanari tra loro. “Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche (...)” (art. 4.1.2 del D.M. 236/1989)<sup>5</sup>.

Qualora condizioni di scarsa visibilità possano determinare l’insorgenza di questo rischio, è necessario garantire livelli minimi di illuminazione in modo che le persone possano spostarsi con sicurezza all’interno dei diversi ambienti.

## 3. *Cadute dovute a bruschi dislivelli*

“Questo rischio è determinato da forti dislivelli improvvisi del pavimento che in mancanza di un’adeguata barriera protettiva o quando si utilizzino scale, scale a pioli fisse o rampe non idonee, possono provocare gravi cadute”<sup>6</sup>.

Come si evince dalle rilevazioni statistiche, le scale rappresentano la principale fonte di rischio in rapporto a questo evento accidentale.

I principali fattori di rischio sono i seguenti:

- larghezza inadeguata delle rampe;
- lunghezza eccessiva delle rampe;

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> A titolo informativo, si ricorda che la presenza di impedimenti lungo un percorso viene affrontata anche nel-l’ambito della norma di prevenzione incendi sui locali di pubblico spettacolo, la quale prevede che nei passaggi interni alla sala, qualora sia necessario realizzare gradini per superare dislivelli, gli stessi [...] devono essere segnalati con appositi dispositivi luminosi (art. 4.3.1 del D.M. 19 agosto 1996).

<sup>6</sup> Vedi nota 2.

- rampe con andamento non rettilineo;
- rampe con pendenza variabile;
- caratteristiche geometriche dei gradini (pedata, alzata, profilo) inadeguate;
- scivolosità dello strato di finitura dei gradini;
- abbagliamento prodotto da luce artificiale o naturale;
- illuminazione con luci temporizzate;
- parapetto attraversabile o scalabile dai bambini;
- corrimano assente o inadeguato.

Tra le misure preventive e protettive, al di là di quelle più direttamente desumibili dall'elenco precedente, possono indicarsi: fonti luminose poste lateralmente al percorso, profili 'continui' dei gradini, corrimano ergonomici e soluzioni in grado di aiutare anche le persone deboli della vista ad individuare l'inizio e la fine della rampa e la sua geometria (marcagradini).

La possibilità di "precipitare" viene impedita con barriere di protezione, quali balaustre e parapetti, con le seguenti caratteristiche:

- altezza minima rispetto al piano pari a 100 cm;
- assenza di elementi orizzontali che favoriscano la loro scalabilità;
- impossibilità di scavalco da parte di bambini;
- assenza di aperture, attraverso le quali i bambini possono cadere o impigliarsi (inattraversabili da una sfera di 10 cm di diametro);
- adeguata capacità di resistere alle spinte orizzontali.

Altre fonti di rischio meritevoli di considerazione, in merito alle precipitazioni sono: i balconi e i terrazzi, le finestre, gli alberi da giardino.



Fig. I.3-4: La caduta dall'alto può derivare anche da condizioni non propriamente ascrivibili alle caratteristiche dell'abitazione. L'immagine rappresenta la caduta di una casalinga nell'atto di pulire le finestre dell'abitazione senza alcuna idonea protezione. (Disegno di Andrea LuccidaTatano, Zanut, 1992).

## Urti

“Questo rischio riguarda le lesioni o i decessi risultanti da contatti accidentali o meno (impatti/collisioni) fra l’opera o parti (elementi) di essa e gli utenti all’interno o intorno all’opera.”<sup>7</sup>

Gli urti possono essere così classificati:

- urti/collisioni fra abitanti e parti dell’opera soggetti normalmente a contatto o manipolazione (quali porte, finestre, cancelli automatici, ecc.);
- urti/collisioni accidentali fra abitanti e parti dell’opera che si possono verificare in circostanze particolari (ad esempio, improvvisa interruzione della luce);
- collisioni causate da precipitazione sugli abitanti di oggetti facenti parte dell’opera o inerenti attività che in essa hanno svolgimento quali, ad esempio, utensili ed attrezzature impiegati per lo svolgimento di attività manutentive, giocattoli, detersivi e strumenti impiegati nel corso di attività di pulizia).

I principali fattori di rischio sono i seguenti:

- dimensioni inadeguate (altezza e larghezza) dei passaggi e dei vani porta;
- spigoli acuti e taglienti;
- ringhiere attraversabili da piccoli oggetti sul piano di calpestio;
- oggetti che a causa dell’urto, producono danni alla persona.

Tra le misure preventive e protettive possono indicarsi: superfici traslucide infrangibili, ringhiere con cordoli battitacco, segnalazione delle superfici traslucide, segnalazione di architravi di altezza inferiore a 210 cm, ecc.



Fig. I.3-5: Esempi di infortuni determinati da urto accidentale contro un infisso esterno. (Disegni di Andrea Lucci da Tatano, Zanut, 1992)

7 Vedi nota 2.

## Incidenti connessi con l'uso degli impianti tecnici

### *Incidenti connessi con l'uso di energia elettrica*

Gli infortuni connessi con l'uso dell'energia elettrica possono verificarsi in relazione all'impiego dell'impianto elettrico o degli apparecchi elettrici utilizzatori. Per "impianto elettrico utilizzatore" si intende l'insieme dei circuiti di alimentazione elettrica degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina, comprese le relative apparecchiature di manovra, sezionamento, interruzione, protezione (contro le sovracorrenti, contro i contatti indiretti, contro le sovratensioni). Fanno parte dell'impianto elettrico tutti i componenti elettrici non alimentati tramite prese a spina, nonché gli apparecchi utilizzatori fissi alimentati tramite prese a spina destinate unicamente alla loro alimentazione (ad esempio, il televisore con il relativo cavo di alimentazione non fa parte dell'impianto elettrico, mentre un lampadario con il relativo cavo di alimentazione, alimentato attraverso presa a spina a soffitto, fa parte dell'impianto elettrico).

Analizzando le fonti di rischio degli infortuni domestici, così come emergono dalle rilevazioni statistiche più aggiornate, risulta che circa l'1% degli infortuni è stato originato da cause elettriche, pari ad un numero di casi di 26.000 infortuni nel periodo 1987-1991, di cui lo 0,9% riguarda gli impianti elettrici e lo 0,1% riguarda i grandi elettrodomestici. (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004).

La modesta incidenza relativa degli infortuni determinati dall'elettricità non deve portare ad una sottovalutazione del problema, poiché le conseguenze di un infortunio di natura elettrica possono essere molto gravi e, spesso, fatali.

Una ricerca condotta dal Politecnico di Torino nel 1988 sugli infortuni connessi all'utilizzo di impianti ed apparecchiature elettriche mise in evidenza un dato significativo: gli infortuni mortali in ambito domestico risultarono in percentuale solo di poco inferiore agli infortuni sul lavoro (39% contro 51%). (Politecnico di Torino, 1988).

La ricerca delle cause degli infortuni porta a concentrare l'attenzione su due fattori di rischio principali. Il primo, di tipo ambientale, è il degrado dell'impianto per vetustà o usura; il secondo, di tipo comportamentale, attiene all'eccessiva confidenza degli utenti nei riguardi dell'elettricità e, conseguentemente, alla sottovalutazione del rischio insito nell'uso di apparecchiature ed impianti elettrici. Altre responsabilità sono imputabili ad una errata progettazione, a modalità di installazione degli impianti non corrette e alla qualità scadente dei materiali impiegati.

Di conseguenza, le principali misure di prevenzione consistono:

- nell'installazione effettuata da installatori competenti e abilitati;
- nella scelta di apparecchiature di elevata qualità, rispondente alle norme di

sicurezza e alle leggi vigenti; la regola dell'arte nel campo degli impianti e dei componenti elettrici codificata nelle norme tecniche emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)<sup>8</sup>;

- nell'uso corretto degli impianti da parte degli utilizzatori, attraverso la conoscenza delle cautele nell'esercizio degli stessi;
- nella manutenzione periodica degli impianti;
- nell'adeguamento alle normative di sicurezza di impianti vecchi e scadenti.

IMPIANTO ELETTRICO	23.000	0,9%
Presenza elettrica	7.000	0,3 %
Guasti impianto elettrico	6.000	0,2 %
Riparazione impianto elettrico	4.000	0,2 %
Guasti presenza elettrica	3.000	0,1 %
Riparazione presenza elettrica	3.000	0,1 %

Fig. I.3-6: Infortuni dovuti all'impianto elettrico (da: PALMI, OLEARI, ERBA, 2004:41).

Circa il primo fattore di rischio - il degrado dell'impianto per vetustà o usura - è utile riportare i dati del 2° Rapporto PROSIEL sulla sicurezza degli impianti elettrici in Italia (elaborato, nel 2004, sulla base dei risultati di un'indagine svolta da Demoskopoea) e del 3° Rapporto PROSIEL (elaborato nel 2005), volti a verificare il rispetto delle disposizioni prescritte dalla Legge 46/90 e, in particolare, quelle relative all'adeguamento degli impianti elettrici preesistenti, previste dall'articolo 5 comma 8 del D.P.R. 447/1991.<sup>9</sup>

Nell'indagine, il totale delle abitazioni campionate stato pari a 19.650.000 (su un totale di abitazioni principali - al 31 dicembre 2002 - di 21.450.000, di cui 1.800.000 costruite dal 1990 a tutto il 2002). Di queste, il 76% stato costruito tra il 1950 e il 1990; il 17% tra il 1990 e il 1950; il 7% prima del 1900.

<sup>8</sup> Vedasi la Legge n. 186 del 1° marzo 1968, *Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici*.

<sup>9</sup> L'art. 5 comma 8 del D.P.R. 447/1991 recita: "8. Per l'adeguamento degli impianti già realizzati alla data di entrata in vigore della legge è consentita una suddivisione dei lavori in fasi operative purché l'adeguamento complessivo avvenga comunque nel triennio previsto dalla legge, vengano rispettati i principi di progettazione obbligatoria con riferimento alla globalità dei lavori e venga rilasciata per ciascuna fase la dichiarazione di conformità che ne attesti l'autonoma funzionalità e la sicurezza. Si considerano comunque adeguati gli impianti elettrici preesistenti che presentino i seguenti requisiti: sezionamento e protezione contro le sovracorrenti, posti all'origine dell'impianto, protezione contro i contatti diretti, protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA."

Dal 2° Rapporto PROSIEL 2004 risulta che, a oltre un decennio dalla emanazione della Legge 46/90, “nel 52% delle abitazioni è stato effettuato negli ultimi 10 anni un intervento sull’impianto elettrico. Di questi, il 25% è stato realizzato nell’ambito di un progetto di ristrutturazione generale della casa, mentre nel 27% dei casi con interventi mirati esclusivamente sull’impianto elettrico”. Un dato allarmante riguarda l’alto numero di abitazioni dove l’impianto elettrico non è stato sottoposto ad alcun intervento manutentivo: il 48%, pari a circa dieci milioni di unità.

TIPOLOGIE DI INTERVENTI REALIZZATI	%	QUANTITÀ
Hanno realizzato interventi sull’impianto elettrico negli ultimi 10 anni	52%	10.107.000
All’interno di un progetto di ristrutturazione importante	25%	4.900.000
Con interventi specifici al di fuori di progetti di ristrutturazione	27%	5.207.000
Non sono mai intervenuti sull’impianto elettrico	48%	9.543.000

Fig. I.3-7: Interventi su impianti elettrici domestici. (da: PROSIEL, 2004).

Per quanto concerne le abitazioni costruite prima del 1990 (pari ad oltre 12 milioni di unità), dal Rapporto emerge che circa il 64% di queste non è stato adeguato alla legislazione vigente; inoltre, la percentuale di abitazioni costruite prima del 1990, dove non è mai stato effettuato un intervento sull’impianto elettrico, è pari al 73%. Si registrano dati particolarmente preoccupanti: gli impianti elettrici non sono conformi alla normativa nel 60% delle abitazioni ove l’impianto elettrico è stato oggetto di interventi mirati e nel 49% di abitazioni interessate da importanti lavori di ristrutturazione. (PROSIEL, 2004).

Della totalità delle abitazioni oggetto dell’indagine, il 64% ha subito ristrutturazioni di carattere generale, quali interventi su bagno, cucina, pavimenti. Complessivamente, come evidenziato dalla fig. I.3-7, nel 52% delle abitazioni sono stati effettuati interventi sull’impianto elettrico nell’ultimo decennio.

Il Rapporto Prosiel 2004 evidenzia che dall'analisi delle motivazioni che hanno portato ad effettuare interventi mirati sull'impianto elettrico, risulta che il 38% e il 33% dei casi rilevati sono legati, rispettivamente, a motivi di sicurezza e di adeguamento alla norma.

	Interventi nell'ambito di lavori di ristrutturazione	Interventi mirati al di fuori di lavori di ristrutturazione	Nessun intervento	Totale campione
Quantità	124	128	237	489
Percentuale	25	27	48	100
<b>Almeno uno dei tre rischi</b>	<b>49%</b>	<b>60%</b>	<b>73%</b>	<b>64%</b>
mancanza di protezioni contro le sovracorrenti	14%	16%	11%	13%
mancanza di protezione contro i contatti diretti	33%	48%	65%	52%
mancanza di protezione contro i contatti indiretti	11%	9%	28%	18%
<b>Nessuno dei tre rischi</b>	<b>51%</b>	<b>40%</b>	<b>27%</b>	<b>36%</b>
TOTALE	100%	100%	100%	100%

Fig. I.3-8: Interventi su impianti elettrici domestici. (da: PROSIEL, 2004).

Le tipologie di interventi sugli impianti elettrici sono riportate nella fig. I.3-9.

TIPO DI INTERVENTO ESEGUITO	%
Rifacimento totale dell'impianto	20
Installazione dell'impianto di terra	8
Installazione del differenziale	6
Sostituzione delle prese / messe prese schermate	4
Sostituzione dei cavi elettrici / interruttori	4
Lavori per mettersi in regola con la legge	3
Aggiunta di prese per apparecchi domestici	3
Cambiato i contatori	2
Sostituzione dei fili rigidi con fili flessibili ed antifiama	2
Spostamento delle prese / collocazione diversa delle prese	1
Impianto elettrico parziale / bagno cucina	1
Altro	10

Fig. I.3- 9: Interventi su impianti elettrici domestici. (Il totale non dà 100% perchè gli interventi non si escludono reciprocamente) (da: PROSIEL, 2004).

Per quanto concerne i fattori comportamentali, occorre osservare che essi rappresentano un aspetto peculiare degli infortuni di natura elettrica. Gli abitanti, per effetto della familiarità con l'impianto elettrico e con le attrezzature elettriche presenti nella propria casa hanno, infatti, una percezione del rischio e, di conseguenza, una soglia dell'attenzione durante l'uso piuttosto basse.

Questo aspetto era emerso già nel citato *Rapporto sugli infortuni elettrici* del Politecnico di Torino (1988), in cui si imputava alla corrente elettrica il 53% degli infortuni domestici collegati ad attività di bricolage.

Come evidenziato nel rapporto Prosiel 2004, "nonostante quanto emerso dall'analisi in termini di sicurezza dell'impianto elettrico, gli intervistati dichiarano nell'81% dei casi di ritenere il proprio impianto sicuro. Questo dato piuttosto allarmante se si considera che in realtà il 64% dello stesso campione è risultato avere un impianto elettrico a rischio secondo i requisiti minimi di sicurezza. Va infine sottolineato che il 13% dichiara di aver già avuto incidenti dovuti all'impianto elettrico. 43.800 infortuni domestici di natura elettrica solo nel 2000". (PROSIEL, 2004).

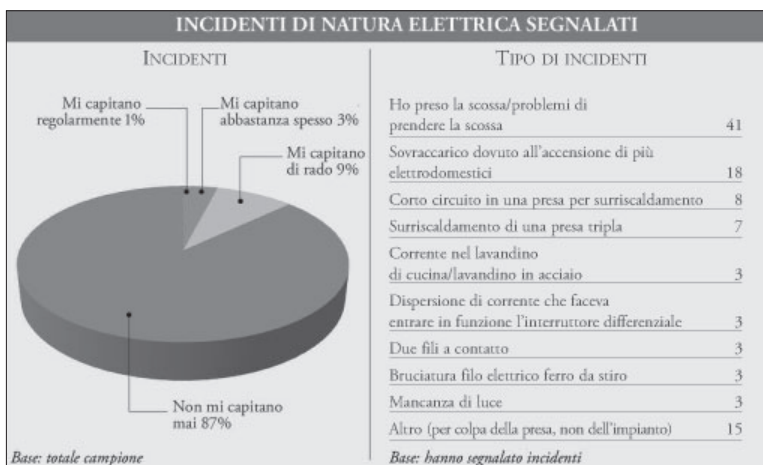


Fig. I.3-10: Frequenza e tipi di incidente di natura elettrica segnalati dagli abitanti. (da: PROSIEL, 2004).

### *Le principali cause degli infortuni elettrici*

Gli infortuni originati dall'impiego dell'energia elettrica hanno, principalmente, le seguenti cause:

- elettrocuzione (o folgorazione o scossa);
- innesco di incendio.

L'elettrocuzione, cioè il passaggio di corrente elettrica nel corpo umano, si verifica quando parti distinte del corpo umano sono soggette a differenze di potenziale elettrico; tipicamente, ciò accade quando la persona a contatto con parti in tensione dell'impianto (ad esempio, conduttori elettrici non protetti o parti metalliche in contatto con conduttori elettrici non protetti, di solito a potenziale di 230V) e contemporaneamente con il terreno (normalmente a potenziale 0V) o con parti metalliche a contatto con il terreno (anch'esse normalmente a potenziale 0V).

Gli effetti fisiopatologici del passaggio della corrente elettrica nel corpo umano sono noti e descritti, oltre che in letteratura, anche nella normativa tecnica, in particolare, nel fascicolo 4985R del Comitato Elettrotecnico Italiano e nella norma IEC 60479-1 "Effects of current on human beings and livestock".

Nella tabella di fig. I.3-11 sono riportati i dati sulla composizione degli effetti riscontrati sugli infortuni mortali (sia in ambienti di vita che di lavoro) dovuti alla corrente elettrica.

Fibrillazione ventricolare	Tetanizzazione	Ustioni	Asfissia	Trauma da caduta
91-95%	13%	8-11%	6%	2-4%

Fig. I.3-11: Effetti in infortuni mortali di origine elettrica. (da: POLITECNICO DI TORINO, 1988).

In rapporto all'elettrocuzione, assumono particolare rilevanza, ai fini della sicurezza, le seguenti misure di protezione:

- protezione contro i contatti diretti;
- protezione contro i contatti indiretti.

Per "contatto diretto" si intende il contatto con parti attive, ovvero parti normalmente in tensione (conduttori elettrici, morsetti, ecc.) dell'impianto elettrico.

Le norme CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti diretti negli ambienti domestici:


- isolamento delle parti in tensione (ad esempio, rivestimento isolante dei conduttori elettrici);

- protezione delle parti attive con involucri o barriere (ad esempio, quadretto elettrico);
- protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV e PELV attraverso un trasformatore di sicurezza, o FELV)<sup>10</sup>.

Le norme CEI riconoscono una certa efficacia contro i contatti diretti anche agli interruttori differenziali, aventi corrente differenziale non superiore a 30 mA, purché associati ad altri sistemi di protezione contro i contatti diretti (misura di protezione addizionale).

Per “contatto indiretto” si intende, invece, il contatto con masse in tensione a causa di un guasto dell’isolamento. Per “masse” si intendono parti conduttrici di un componente elettrico, che possono essere toccate e che non sono normalmente in tensione, ma che possono andare in tensione per un guasto dell’isolamento. Sono, ad esempio, delle masse gli involucri metallici di quadri elettrici e di elettrodomestici, le parti metalliche di lampadari, ecc.

Le norme CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti indiretti negli ambienti domestici:

1. Sistemi di protezione di tipo “passivo”:
  - 1.1 protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV e PELV , attraverso un trasformatore di sicurezza, o FELV);
  - 1.2 uso di apparecchiature e/o condutture elettriche in doppio isolamento (in classe II); queste apparecchiature sono dichiarate come tali dal fabbricante, attraverso l’apposizione del simbolo grafico  sull’apparecchiatura stessa;
  - 1.3 separazione elettrica, attraverso un trasformatore di isolamento.
2. Sistemi di protezione di tipo “attivo”:
  - 2.1 Interruttori differenziali e impianto di terra, tra loro coordinati.

L’interruttore differenziale è un dispositivo di protezione la cui utilizzazione ha prodotto un incremento notevole del livello di sicurezza dell’impianto elettrico. Il compito dell’interruttore differenziale è di interrompere l’alimentazione elettrica se viene riscontrato uno squilibrio di corrente tra il conduttore della fase ed il neutro. Uno squilibrio di corrente tra fase e neutro indica che si sta verificando una dispersione di corrente che può essere causata da un guasto di isolamento, ad esempio, un elettrodomestico che disperde, un conduttore elettrico con l’isolante danneggiato, umidità sui conduttori, oppure una persona, non isolata dalla terra, che tocca il conduttore della fase. In queste condizioni di potenziale pericolo, quindi, l’interruttore differenziale provvede a togliere tensione all’impianto, in tempi estremamente brevi (generalmente in circa 40-50 ms). Le norme CEI prevedono l’installazione dell’impianto di messa a terra, associato a dispositivi di interruzione automatica idonei, come sistema di protezione attiva contro i contatti indiretti.

<sup>10</sup> SELV è l’acronimo di Safety Extra Low Voltage, PELV di Protective Extra Low Voltage, FELV di Functional Extra Low Voltage.

L'impianto di messa a terra viene generalmente realizzato mediante un dispersore (ad esempio, palina metallica infissa nel terreno) in un apposito pozzetto di ispezione<sup>11</sup>. L'impianto di messa a terra deve presentare una resistenza verso terra più bassa possibile (generalmente dell'ordine di alcuni ohm), in modo da costituire una via preferenziale della corrente di dispersione verso terra; inoltre, il valore di resistenza di terra  $R_E$  deve essere coordinata con la corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale  $I_{\Delta n}$ , in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$R_E \cdot I_{\Delta n} \leq 50V$$

Il soddisfacimento della suddetta relazione è condizione necessaria per il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza previsti dall'applicazione della curva di sicurezza corrente-tempo, richiamata nel citato fascicolo 4985R. Si ricorda che gli interruttori differenziali e l'impianto di terra non sono sempre obbligatori: infatti, secondo l'art. 6 comma 1 del D.M. 37/2008, "Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte."<sup>12</sup>

È importante sottolineare che buona parte degli infortuni domestici per elettrocuzione è dovuta ad attività "fai da te", legate a piccole manutenzioni sugli impianti e sulle apparecchiature elettriche e a lavori di bricolage.

	MASCHI	FEMMINE
<b>Infortuni domestici totali da elettrocuzione causati da attività manutentive e di bricolage</b>	68%	32%
Contatto diretto	70%	30%
Contatto indiretto	63%	37%

Fig. I.3-12: La composizione degli infortuni domestici dovuti alla corrente elettrica per tipo di contatto e sesso evidenzia che i maschi sono maggiormente soggetti al rischio di elettrocuzione per effetto delle attività manutentive e di bricolage che essi svolgono con maggior frequenza rispetto alle femmine (da: POLITECNICO DI TORINO, 1988).

**11** Secondo le norme CEI, il collegamento elettrico all'impianto di terra dovuto solo per le masse e le masse estranee e non per tutte le parti metalliche dell'edificio. Possono essere masse estranee le parti metalliche dell'edificio la cui resistenza verso terra è inferiore a 1000 Ohm.

**12** Prima dell'entrata in vigore del D.M. 37/2008, l'art. 7 comma 2 L. 46/90 richiedeva: "(...) gli impianti elettrici devono essere dotati di impianto di messa a terra e di interruttori differenziali ad alta sensibilità o di altri sistemi di protezione equivalenti", e l'art. 5 comma 6 D.P.R. 447/91 specificava: "Per sistema di protezione equivalente ai fini del comma 2 dell'art. 7 della legge, si intende ogni sistema di protezione previsto dalle norme CEI contro i contatti indiretti". Quindi, anche se il sistema di protezione basato sugli interruttori differenziali e sull'impianto di terra, tra loro coordinati, è quello di gran lunga più utilizzato, possono essere impiegati anche i sistemi di protezione alternativi, quali l'uso di apparecchiature in doppio isolamento e dei sistemi di alimentazione in bassissima tensione (sistemi SELV).

A questo riguardo, un'ulteriore importante misura di protezione, oltre a quelle già indicate per i contatti diretti ed indiretti, consiste nel sezionamento dei circuiti.

Per "sezionamento" si intende la funzione che contribuisce a garantire la sicurezza del personale incaricato di eseguire lavori, riparazioni, localizzazione di guasti o sostituzione di componenti elettrici, su o in vicinanza di parti attive. Il sezionamento dell'impianto elettrico o di uno o più circuiti dell'impianto elettrico si rende necessario ogni qual volta si debbano fare interventi in prossimità o in corrispondenza di parti in tensione (ad esempio, sostituzione di lampade, interruttori, ecc.). Le norme CEI prevedono che ogni impianto elettrico debba essere dotato di dispositivi di sezionamento. I dispositivi di sezionamento possono essere:

- sezionatori, ovvero interruttori azionabili manualmente che garantiscono la funzione di sezionamento,
  - interruttori magnetotermici,
  - interruttori differenziali,
- conformi alle rispettive Norme CEI di prodotto.

Il rischio di innesco di incendio (e, addirittura, di esplosioni, in caso di presenza di atmosfere esplosive, ad esempio, durante la fughe di gas) si verifica tipicamente quando il passaggio di correnti anomale nei circuiti elettrici determina il surriscaldamento dei conduttori fino a superare i limiti di temperatura di accensione dei materiali a contatto con i conduttori stessi.

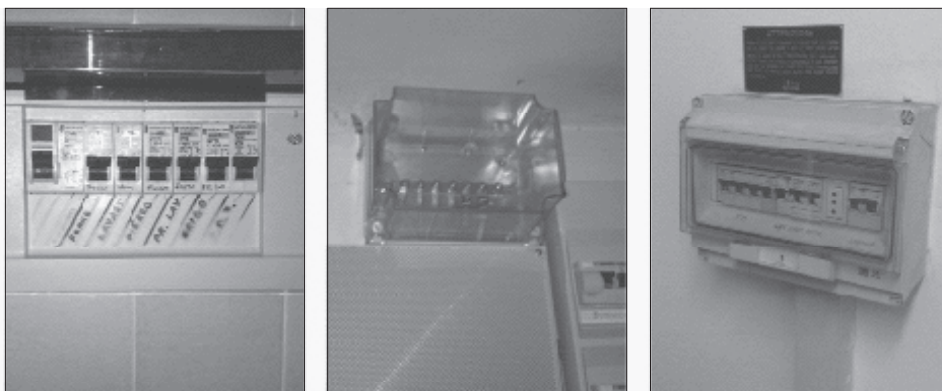


Fig. I.3-13: Dispositivi e sistemi di protezione contro le folgorazioni e contro le sovracorrenti. Da sinistra a destra: quadro elettrico di tipo domestico contenente un interruttore differenziale e diversi interruttori magnetotermici, ognuno dei quali svolge anche la funzione di sezionamento; collettore equipotenziale per il collegamento al dispersore di terra dei montanti di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali; quadro elettrico contenente interruttori magnetotermici trifase e monofase, ognuno dei quali svolge anche la funzione di sezionamento, e una presa elettrica.

Per scongiurare l'innescò di incendio, occorre intervenire su:

- protezione contro le sovracorrenti;
- protezione contro le sovratensioni.

Per "sovracorrenti" si intendono correnti che superano il valore di portata nominale delle condutture elettriche o delle apparecchiature elettriche in cui scorrono. Le sovracorrenti si suddividono in:

- correnti di sovraccarico, ovvero sovracorrenti che si verificano in un circuito elettricamente sano (ad esempio, se si connette ad una presa elettrica un numero eccessivo di utenze elettriche);
- correnti di cortocircuito, ovvero sovracorrenti che si verificano in seguito a un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste una differenza di potenziale elettrico (ad esempio, due conduttori elettrici a tensione diversa che vengono direttamente in contatto tra loro).

Le norme CEI prevedono la protezione contro le sovracorrenti dei conduttori attivi attraverso dispositivi di interruzione automatica, che intervengono quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito (interruttori magnetotermici o a fusibili).

Le caratteristiche di tali dispositivi devono essere scelte in modo da garantire la protezione delle condutture elettriche e delle apparecchiature installate a valle dei dispositivi stessi; in particolare, la corrente nominale di intervento del dispositivo di protezione contro le sovracorrenti deve essere coordinata con la portata delle condutture elettriche e il potere di interruzione dei dispositivi deve essere superiore alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione del dispositivo stesso.

Per "sovratensioni" si intendono tensioni che superano il valore di tensione nominale delle apparecchiature elettriche o delle condutture elettriche; si possono verificare in un impianto elettrico per effetto di scariche atmosferiche (per fulminazione diretta o indiretta dell'edificio) o per manomissioni e manovre sugli impianti elettrici.

Le norme CEI prevedono, in particolari condizioni (soprattutto in relazione alla probabilità di fulminazione diretta o indiretta da scariche atmosferiche), la protezione degli impianti elettrici e delle apparecchiature elettriche, tramite dispositivi automatici (scaricatori di sovratensioni), che intervengono quando si produce una sovratensione pericolosa. Tali dispositivi devono essere installati all'origine dell'impianto elettrico, in modo da proteggerlo completamente.

### *L'adeguamento degli impianti elettrici preesistenti*

Già la legge 46/1990 imponeva l'obbligo di adeguamento agli impianti elettrici preesistenti all'entrata in vigore della legge stessa. L'adeguamento doveva essere affidato ad un installatore abilitato, che, al termine dei lavori, doveva rilasciare la dichiarazione di conformità al Committente.

Il D.P.R. 447/1991 fissava i requisiti tecnici da soddisfare per l'adeguamento. Attualmente, la definizione di adeguamento degli impianti elettrici preesistenti l'entrata in vigore della Legge 46/90 data dal D.M. 37/2008, che all'art. 6 comma 3 indica: "Gli impianti elettrici nelle unità immobiliari ad uso abitativo realizzati prima del 13 marzo 1990 si considerano adeguati se dotati di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dell'impianto, di protezione contro i contatti diretti, di protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA."

### *Infortunati di origine elettrica in rapporto alle unità ambientali*

Rispetto agli infortuni elettrici, non tutti gli ambienti domestici hanno uguale pericolosità, come mostra la tabella di fig. I.3-14.

Di seguito verranno descritte le principali misure preventive relative ai seguenti ambienti fonti di rischio: servizi igienici, cucine, autorimesse, luoghi esterni e piscine e fontane.

TIPOLOGIA DI AMBIENTE	TASSO DI MORTALITÀ
Luogo interno ordinario	52%
Luogo esterno	80%
Bagno/doccia	85%
Piscina, garage, stalla	100%

Fig. I.3-14: Tasso di mortalità in funzione del luogo di accadimento degli infortuni domestici di origine elettrica (da: POLITECNICO DI TORINO, 1988).

#### *- Servizi igienici*

Gli impianti elettrici, come noto, possono essere particolarmente pericolosi in ambienti caratterizzati dalla presenza d'acqua, quali i servizi igienici, poichè, come noto, l'acqua è un ottimo conduttore di elettricità. In questi ambienti, il rischio è aggravato dal fatto che le persone possono essere direttamente a contatto con il pavimento senza calzature o essere a contatto con ampie zone del corpo, per di più bagnato, con le superfici della vasca o della doccia.

Per questo motivo, le norme CEI vigenti prevedono particolari criteri realizzativi degli impianti elettrici nelle zone dei servizi igienici relative alle vasche da bagno e alle docce.

Poichè la posizione del terminale d'impianto rispetto alla vasca o alla doccia determina un diverso grado di pericolosità, la norma definisce le seguenti "zone":

- la zona 0 corrisponde al volume interno della vasca e all'interno della cabina doccia;

- la zona 1 corrisponde al volume sovrastante quello interno della vasca sino alla quota di 2,25 m e il volume sovrastante l'interno della cabina doccia sino alla quota di 2,25 m;
- la zona 2 corrisponde al volume circostante la zona 0 e la zona 1 della vasca e della doccia entro la distanza di 0,6 m in pianta e sino alla quota di 2,25 m;
- la zona 3 corrisponde al volume circostante la zona 2 entro la distanza di 2,4 m in pianta e sino alla quota di 2,25 m.

Ulteriori indicazioni in merito alla classificazione delle zone in casi particolari, p.es. per docce prive di piatto doccia, sono riportate nella Norma CEI 64-8/7. Le zone di pericolosità non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di porte e/o finestre; le zone sono altresì modificate in presenza di ostacoli fissi.

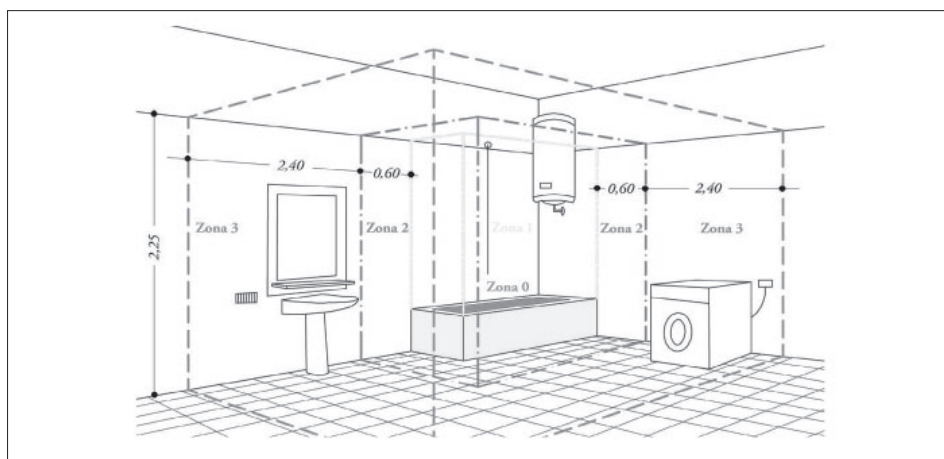


Fig. I.3-15: Zone di pericolosità dei bagni. (ridisegnato da: Norma CEI 64-8/7, VI edizione).

In zona 0 non sono ammesse installazioni elettriche, salvo le unità per vasche per idromassaggio, conformi alle specifiche norme di prodotto (CEI EN 60335-2-105)<sup>13</sup>.

In zona 1 sono ammessi soltanto scaldacqua con grado di protezione idoneo (IPX4) e apparecchi fissi di sistemi a bassissima tensione di sicurezza (sistemi SELV, con tensione non superiore a 25 V c.a. od a 60 V c.c.), mentre sono vietate le prese a spina e i dispositivi di comando, di protezione, ecc., con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. In zona 2 sono ammessi anche gli apparecchi di illuminazione, di riscaldamento e unità per idromassaggio protetti da interruttore differenziale  $I_{\Delta} \leq 30$  mA; sono ammesse, altresì, prese a spina per rasoi elettrici muniti di trasformatore di isolamento incorporato. Sono, invece, vietati i dispositivi di comando, protezione, ecc., salvo interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. Tutte le apparecchiature elettriche installate in zona 2 devono avere grado di protezione idoneo (min. IPX4).

In zona 3 sono ammesse le installazioni elettriche, comprese le prese a spina (purchè protette con interruttori differenziali  $I_{\Delta} \leq 30$  mA o attraverso separazione elettrica o circuiti SELV)<sup>14</sup>.

In zona 1 e 2 sono altresì ammesse condutture elettriche non incassate (che sono sempre consentite se incassate a profondità di almeno 5 cm), limitatamente a quelle che alimentano le apparecchiature poste nelle stesse zone e perchè esse siano realizzate in doppio isolamento e senza tubazioni metalliche.

Nel citato *Rapporto sugli infortuni elettrici* del Politecnico di Torino (1988), sono riportati gli infortuni registrati nei locali bagno e doccia, suddivisi per contatti diretti e indiretti, per ubicazione dell'infortunato, nonché quelli dovuti a caduta di apparecchiature elettriche nella vasca.

13 La norma CEI 64-8 recita:

“Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua”.

Di fatto, non esistono al momento norme che soddisfino la prescrizione di poter installare apparecchi utilizzatori in zona 0, ad esclusione delle vasche per idromassaggio (Norma CEI EN 60335-2-105). Per unità per vasche da bagno per idromassaggi devono intendersi unità funzionali previste da apposite Norme (allo studio).

	TIPO DI APPARECCHIO	UBICAZIONE DELL'INFORTUNATO			TOT. INFORTUNI
		Nella vasca	Sotto la doccia	Altro	
CONTATTO DIRETTO	Apparecchiatura radiotelevisiva	0	0	0	0
	Apparecchio di illuminazione	0	0	3 (3)	3 (3)
	Apparecchiatura elettromusicale	0	0	0	0
	Asciugacapelli	4 (4)	0	24 (20)	28 (24)
	Conduittura elettrica	1 (1)	0	1 (0)	2 (1)
	Interruttore	0	0	2 (0)	2 (0)
	Lavabiancheria - lavatrice	0	0	1 (1)	1 (1)
	Presa a spina	5 (5)	2 (2)	12 (9)	19 (16)
	Scaldacqua	1 (1)	0	0	1 (1)
	Stufa elettrica	2 (2)	0	6 (6)	8 (8)
Altro	0	0	2 (2)	2 (2)	
<b>Totale</b>	<b>13 (13)</b>	<b>2 (2)</b>	<b>51 (41)</b>	<b>66 (56)</b>	
CONTATTO INDIRETTO	Apparecchiatura radiotelevisiva	1 (1)	0	0	1 (1)
	Apparecchio di illuminazione	1 (0)	1 (1)	0	2 (1)
	Apparecchiatura elettromusicale	1 (1)	0	0	1 (1)
	Asciugacapelli	1 (1)	0	3 (1)	4 (2)
	Conduittura elettrica	0	0	0	0
	Interruttore	0	0	1 (0)	1 (0)
	Lavabiancheria - lavatrice	3 (3)	0	14 (10)	17 (13)
	Presa a spina	0	0	0	0
	Scaldacqua	1 (1)	2 (1)	0	3 (2)
	Stufa elettrica	4 (4)	0	1 (1)	5 (5)
Altro	3 (1)	2 (2)	2 (1)	7 (4)	
<b>Totale</b>	<b>15 (12)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>21 (13)</b>	<b>41 (29)</b>	
CADUTA DELL'APPARECCHIO IN VASCA	Apparecchiatura radiotelevisiva	1 (1)			1 (1)
	Apparecchio di illuminazione	1 (1)			1 (1)
	Apparecchiatura elettromusicale	2 (2)			2 (2)
	Asciugacapelli	27 (27)			27 (27)
	Conduittura elettrica	0			0
	Interruttore	0			0
	Lavabiancheria - lavatrice	0			0
	Presa a spina	0			0
	Scaldacqua	0			0
	Stufa elettrica	10 (10)			10 (10)
Altro	2 (2)			2 (2)	
<b>Totale</b>	<b>43 (43)</b>			<b>43 (43)</b>	
<b>Totale generale</b>	<b>71 (68)</b>	<b>7 (6)</b>	<b>72 (54)</b>	<b>150 (128)</b>	

(<sup>o</sup>) *Infortunati per i quali si hanno le notizie indicate in tabella; tra parentesi sono indicati gli infortunati mortali.*

Fig. I.3-16: Infortunati, diversi da quelli sul lavoro, nei locali da bagno o per doccia (<sup>o</sup>) (da: POLITECNICO DI TORINO, 1988).

### - Cucine

L'impianto elettrico della cucina è costituito dal circuito luce e dai circuiti prese, per l'alimentazione degli elettrodomestici. Spesso in cucina viene ubicata anche la caldaia murale per l'acqua calda sanitaria e per il riscaldamento. Gli apparecchi di cottura, alimentati a gas, messi in servizio dopo l'entrata in vigore del D.P.R. 661/1996, devono essere conformi alla Direttiva Comunitaria di prodotto 90/396/CEE<sup>14</sup> e devono essere installati conformemente alle indicazioni d'uso previste dal fabbricante; sotto queste condizioni, l'impianto elettrico non richiede particolari requisiti.

Analoghe considerazioni possono essere fatte nei riguardi delle caldaie murali a gas, conformi alla Direttiva Comunitaria 90/396/CEE. È in ogni caso consigliabile installare in prossimità della caldaia un interruttore di comando e sezionamento, al fine di consentirne la manutenzione in sicurezza.

Le Norme CEI non prevedono distanze di sicurezza rispetto ai lavelli e ai piani di cottura delle cucine; è tuttavia buona prassi non prevedere installazione elettriche nelle loro immediate vicinanze.

### - Autorimesse

Le autorimesse con capienza superiore a nove posti auto sono soggette al controllo dei Vigili del Fuoco e i relativi impianti elettrici devono essere realizzati con requisiti impiantistici particolari; quelle con capienza sino a nove posti auto e i box che si affacciano a cielo aperto sono invece soggette a requisiti impiantistici generali.

Per tutte le autorimesse, la Guida CEI 64-50:2007 richiede un'attenzione particolare al rischio di danneggiamento meccanico da parte degli autoveicoli di parti dell'impianto elettrico. Per questo motivo prescrive:

- un'idonea ubicazione e protezione delle parte dell'impianto (prese a spina, tubazioni in vista, organi di comando, protezione e sezionamento), che possono essere danneggiate dagli autoveicoli; in particolare raccomandata la precauzione di posizionare il comando del punto luce e l'eventuale presa a spina ad un'altezza tale da non essere urtati dalle autovetture (in ogni caso non inferiore ad una quota di 1,15 m) e l'ubicazione di tali componenti entro contenitori robusti ed adeguatamente protetti da eventuali influenze esterne;
- di prevedere prese a spina in numero e ubicazione tali da evitare il ricorso a prolunghe.

È, in ogni caso, consigliabile l'impiego di apparecchiature elettriche con grado di protezione minimo IP44.

<sup>14</sup> In Italia, la direttiva stata recepita con il D.P.R. n. 661 del 15 novembre 1996: "Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/396/CEE concernente gli apparecchi a gas".

Per le autorimesse soggette a controllo dei Vigili del Fuoco o comunque classificate come luoghi a maggior rischio in caso di incendio, è richiesto in aggiunta:

- un dispositivo di sezionamento dell'impianto all'origine dello stesso;
- un comando di emergenza all'esterno dell'autorimessa, non necessariamente nelle immediate vicinanze del suo accesso, in posizione segnalata e facilmente accessibile (e/o in luogo presidiato). L'interruzione della linea di alimentazione dell'autorimessa/box (forza motrice e luce) deve avvenire con un comando unico.



Fig. I.3-17: Interruttore generale per locali garage.

#### - Impianti elettrici all'aperto

Gli impianti all'aperto sono destinati principalmente alla illuminazione, talvolta per l'alimentazione di cancelli elettrici, pompe di irrigazione e altri usi meno diffusi. Gli impianti di illuminazione sono realizzati con punti luminosi applicati alle pareti, interrati o installati su pali o su altri sostegni. I relativi comandi sono centralizzati e generalmente comandati mediante interruttori crepuscolari o interruttori orari.

I rischi connessi agli impianti elettrici posti all'aperto riguardano prevalentemente le influenze esterne (presenza di acqua, esposizioni al sole, alte e basse temperature, sollecitazioni meccaniche, ecc.); per questo motivo, consigliabile installare componenti elettrici protetti da involucri realizzati con materiali in grado di resistere agli agenti atmosferici (preferibilmente materiali plastici, materiali metallici inossidabili oppure materiali metallici opportunamente trattati) e aventi un grado di protezione almeno IP43.

Occorre inoltre:

- alimentare gli impianti all'aperto con un proprio circuito;
- realizzare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica della alimentazione (utilizzando interruttori differenziali) o con l'uso di componenti elettrici di Classe II o aventi isolamento equivalente;
- nel caso di posa interrata, i cavi devono essere del tipo con guaina protettiva idoneo alle condizioni di impiego, mentre nel caso di posa in vista i cavi devono essere provvisti di guaina oppure essere posati entro canalizzazioni, per le quali deve essere assicurata la tenuta all'acqua nei giunti;
- collegare a terra strutture metalliche, quali recinzioni, che non facciano parte dell'impianto elettrico, ma che possano avere il potenziale elettrico del terreno (masse estranee).

*- Piscine e fontane*

Le piscine e le vasche delle fontane, in cui le persone possono essere parzialmente immerse, sono luoghi in cui i rischi di elettrocuzione sono maggiori rispetto ai luoghi ordinari, a causa della riduzione della resistenza del corpo e del contatto del corpo con il potenziale di terra.

Per la corretta installazione degli impianti elettrici in prossimità o all'interno di piscine e fontane, la Norma CEI 64-8/7:2007 richiede anzitutto la classificazione delle zone, prevedendo tre zone a maggior rischio elettrico, ovvero le zone 0, 1 e 2. La zona 0 costituita dal volume interno della vasca e del relativo pediluvio, comprende le nicchie nelle sue pareti o nel pavimento che sono accessibili alle persone nella piscina.

La zona 1 è costituita dal volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2,00 m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale situato a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento.

La zona 2 è costituita dal volume compreso tra la superficie verticale esterna della Zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima superficie situata a 1,50 m dalla stessa e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,50 m al di sopra di questa superficie o del pavimento.

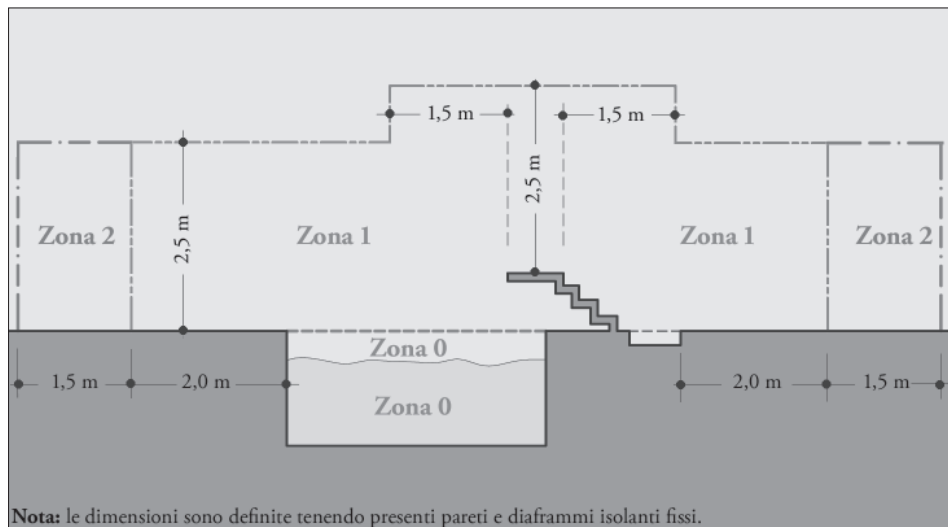


Fig. 1.3-18: Dimensioni delle zone delle piscine incassate e dei relativi pediluvii di accesso (sezione verticale). (ridisegnato da: Norma CEI 64-8/7:2007).

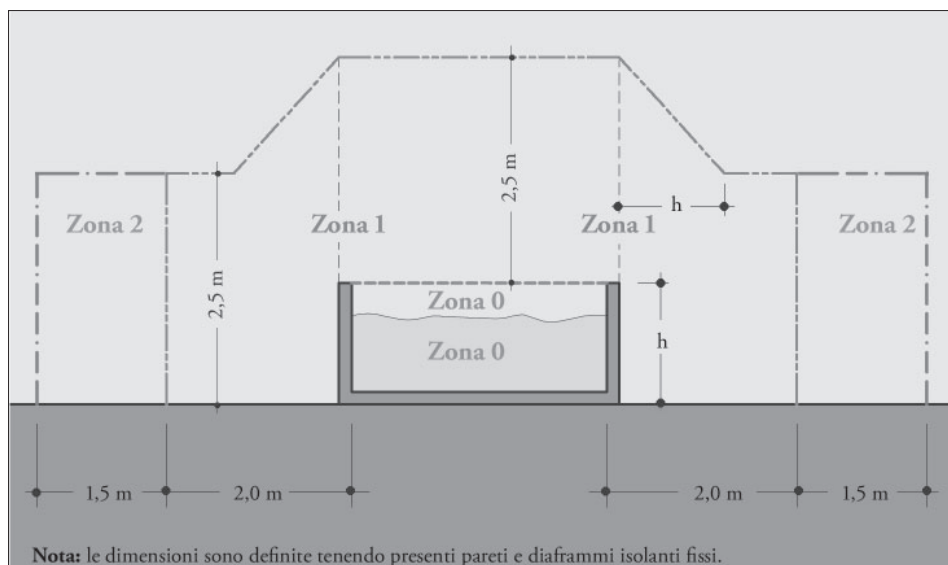


Fig. 1.3-19: Dimensioni delle zone delle piscine non incassate (sezione verticale). (ridisegnato da: Norma CEI 64-8/7:2007).

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti, la Norma CEI 64-8/7:2007 richiede un collegamento equipotenziale supplementare nelle piscine di tutte le masse estranee delle zone 0, 1 e 2 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone. Tra le masse estranee sono compresi i pavimenti non isolanti.

Nelle Zone 0 e 1 delle piscine è permessa di norma solo la protezione per mezzo di circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a o a 30 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2. Tuttavia, se vi sono apparecchi utilizzatori specificatamente previsti per l'impiego all'interno delle piscine e per i quali è previsto il funzionamento solo quando non vi siano persone all'interno della zona 0, nonché nelle zone 2 delle piscine, sono consentiti i seguenti sistemi di protezione:

- sistemi SELV, con la sorgente installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
- interruzione automatica della alimentazione, usando interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;
- separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Particolare importanza assume il grado di protezione delle apparecchiature installate. La Norma CEI 64-8/7:2007 richiede i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX8;
- nella zona 1: IPX5;
- nella zona 2: IPX2 per le piscine al coperto, IPX4 per le piscine all'aperto; IPX5 nel caso in cui getti d'acqua possano essere utilizzati ai fini della pulizia.

Nelle zone 0 ed 1 non devono essere installate prese a spina, né altri dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 2, prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando sono permessi solo se i circuiti che li alimentano sono protetti mediante una delle seguenti misure di protezione:

- sistemi SELV, con la sorgente installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
- interruzione automatica della alimentazione, usando interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA;
- separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Apparecchi utilizzatori fissi specialmente previsti per l'uso nelle piscine sono gli apparecchi di illuminazione ad immersione e le pompe. Ai fini della sicurezza delle persone, gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina situate nella zona 1 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte

entri nella zona 0 e gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina situate nella zona 2 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte entri nelle zone 1 e 0.

Gli apparecchi di illuminazione destinati ad essere utilizzati nell'acqua o in contatto con l'acqua devono essere a posa fissa e conformi alle rispettive norme di prodotto<sup>15</sup>. Gli apparecchi destinati all'illuminazione sott'acqua, situati dietro oblò stagni ed alimentati dal di dietro dello stesso oblò, devono essere installati in modo tale che non possano aversi connessioni intenzionali o fortuite tra qualsiasi massa degli apparecchi di illuminazione e qualsiasi parte conduttrice degli oblò. Infine, la Norma CEI 64-8/7:2007 impartisce prescrizioni speciali per l'installazione di componenti elettrici nella zona 1 di piscine.

### *Posizionamento degli organi di comando degli impianti elettrici*

Per una corretta fruibilità degli organi di comando degli impianti elettrici (comandi luce, interruttori, citofoni, ecc.) e delle prese elettriche, occorre rispettare le quote di installazione indicate nella Guida CEI 64-50:2007. Essa tiene conto in particolare delle esigenze connesse all'abbattimento delle barriere architettoniche.

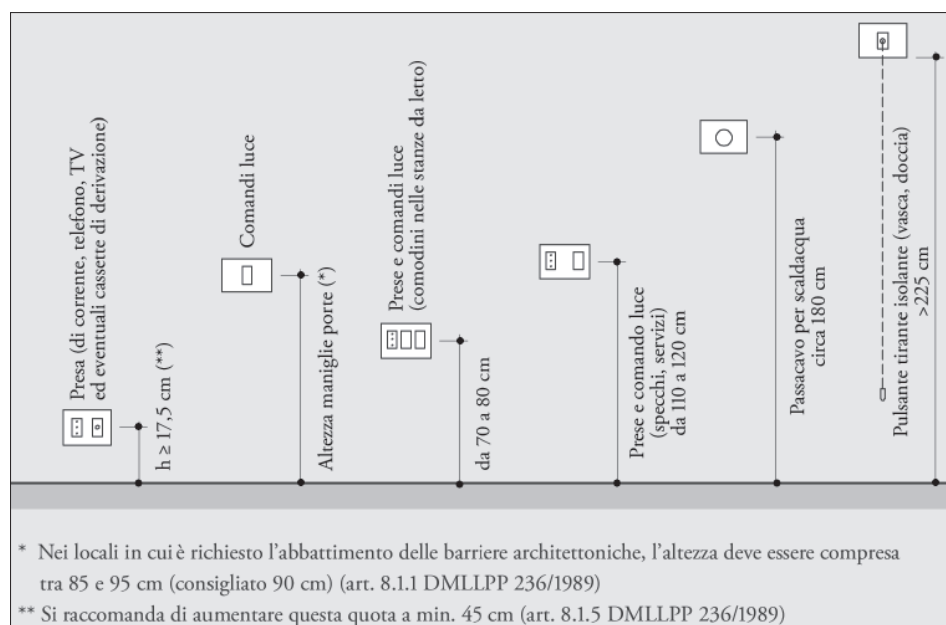


Fig. I.3-20: Esempio di quote d'installazione per le prese a spina ed i comandi (con modifiche da Guida CEI 64-50).

**15** Norma CEI EN 60598-2-18 (CEI 34-36).

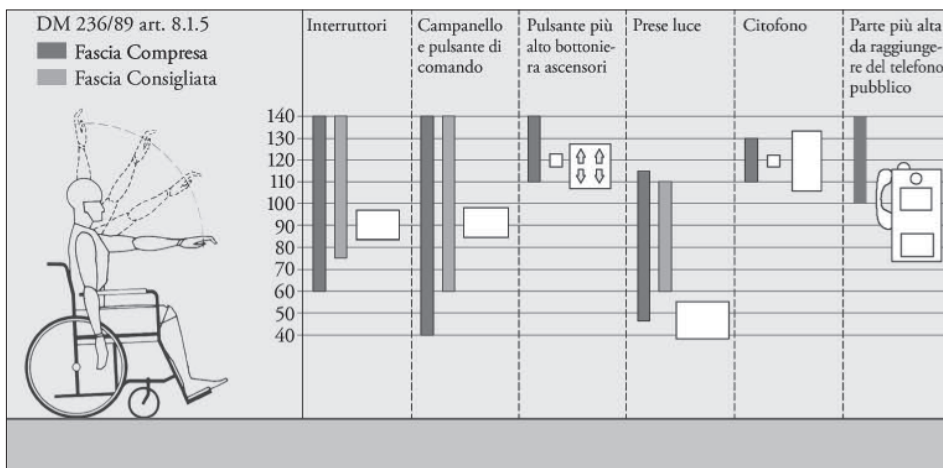


Fig. I.3-21: Quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento delle barriere architettoniche (DMLPP 236/1989; Norma CEI 64-50, 2007).

### *Gli infortuni provocati dalle prese elettriche*

Le prese elettriche costituiscono uno dei componenti più pericolosi dell'impianto elettrico; secondo l'ISPESL, esse costituiscono l'agente materiale responsabile di circa 1/3 degli infortuni dovuti all'impianto elettrico (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004). I principali requisiti costruttivi e di installazione delle prese elettriche sono i seguenti:

- uso di prese elettriche conformi ai rispettivi requisiti costruttivi, nonché idonee per il Paese di installazione (si ricorda che per le prese elettriche ad uso domestico, ancora non si sono realizzate le condizioni per l'unificazione a livello europeo);
- presenza del contatto di terra collegato al circuito di terra;
- presenza degli schermi di protezione, che otturano gli alveoli delle prese in tensione e non l'alveolo di terra. Queste protezioni si spostano solo quando entrambi gli spinotti di una spina le premono contemporaneamente. Viene pertanto impedito l'ingresso nelle prese di corpi conduttori (fil di ferro, cacciaviti, chiodi, ecc.) diversi dalle spine, spesso utilizzati dai bambini per curiosità.

Le prese a spina non conformi devono essere prontamente sostituite da parte di personale tecnico qualificato.

La mancata unificazione a livello europeo delle prese a spina ad uso domestico una delle cause del proliferare degli adattatori, dispositivi che sono utilizzati quando la spina dell'apparecchio elettrico da collegare non è compatibile dimensionalmente con la presa dell'impianto elettrico.

L'uso degli adattatori è consentito purché siano rispettate alcune condizioni di sicurezza:

- gli adattatori devono essere conformi alle relative norme CEI e dotati di marchio IMQ (Istituto Italiano del Marchio di Qualità);
- non devono essere usati adattatori con spinotti piccoli da 10 A e fori grandi da 16 A né devono essere utilizzati inseriti uno sull'altro;
- gli adattatori si possono collegare ad apparecchi utilizzatori fino ad una potenza massima complessiva di 1500 W e solo per un uso temporaneo; nel caso si debbano collegare apparecchi utilizzatori di elevata potenza (ad esempio >1500W) quali lavatrici, forni elettrici, ecc. è consigliabile far installare prese aggiuntive e adatte allo scopo. (PROSIEL, 2000).

La grande diffusione di apparecchiature elettriche ed elettroniche rende molto spesso insufficiente il numero di prese elettriche fisse, a cui spesso si sopperisce con l'uso di prese multiple da tavolo e ciabatte. Questi dispositivi, costituiti da una spina, un cavo flessibile ed un involucro contenente diverse prese, possono essere utilizzati quando:

- le prese non sono sufficienti per soddisfare il numero degli apparecchi da collegare;
- le prese sono in posizione non facilmente accessibile;
- la potenza complessiva delle apparecchiature alimentate inferiore a quella indicata sulla presa multipla;
- sono installate in luoghi dove non possano essere danneggiate (calpestate, schiacciate, bagnate, ecc.);
- le prese multiple sono conformi alle relative norme CEI, come quelle dotate di marchio IMQ.

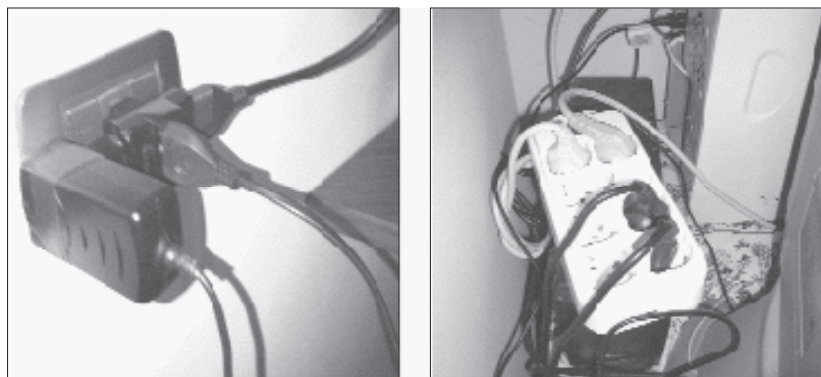


Fig. I.3-22: L'uso di prese multiple e ciabatte aumenta il rischio di sovraccarico delle prese con relativo rischio di incendio.

In generale, è comunque da evitare il più possibile l'uso di prese multiple e ciabatte, in quanto aumentano i rischi di sovraccarico, con conseguente pericolo di innesco di incendi; inoltre, i cavi di collegamento possono costituire causa di inciampo e, qualora danneggiati meccanicamente, dare origine a rischi di elettrocuzione. Per prevenirne un ricorso sconsiderato, opportuno prevedere l'installazione di prese fisse supplementari ben distanziate lungo tutto il perimetro delle stanze (PROSIEL, 2000).

### *Gli infortuni provocati dall'uso di elettrodomestici*

Un portato del progresso sociale e tecnologico sicuramente la crescita esponenziale della diffusione degli elettrodomestici; l'uso quotidiano di queste apparecchiature comporta che si assuma spesso nei loro confronti un atteggiamento confidenziale che porta a dimenticare che essi, in molti casi, sono da considerarsi a tutti gli effetti delle macchine e che, pertanto, se usati distrattamente o in modo inappropriato possono causare infortuni anche gravi. Oltre alle modalità d'uso, è possibile che gli elettrodomestici siano fonte di rischio anche per carenze rispetto alle norme di sicurezza nella costruzione oppure a causa di vetustà, danneggiamenti o manomissioni.

Sono da considerarsi come elettrodomestici oltre a quelle apparecchiature normalmente impiegate in casa (frigorifero, lavabiancheria, lavastoviglie, forni elettrici e piani di cottura, asciugacapelli, termocoperte e stufe elettriche, nonché tutti i piccoli elettrodomestici d'uso quotidiano), anche gli utensili elettrici adoperati nel bricolage e nel fai da te.

Gli elettrodomestici, come tutte le apparecchiature elettriche, per essere commercializzate sul territorio nazionale, devono essere conformi a Leggi e Regolamenti nazionali in materia di sicurezza elettrica ai fini della salvaguardia della incolumità delle persone, animali o cose. In particolare, devono essere costruiti nel rispetto della regola dell'arte: in forza della Legge 1 marzo 1968, n. 186 la regola dell'arte è rispettata se i prodotti sono conformi alle Norme CEI. Inoltre, gli elettrodomestici sono soggetti alle direttive comunitarie di prodotto, che prevedono il rispetto di determinati requisiti essenziali di sicurezza e della marcatura CE come condizioni per la libera circolazione dei prodotti nei paesi dell'Unione Europea.

Il fenomeno infortunistico nell'uso di elettrodomestici stato analizzato nella citata ricerca "Case, persone, infortuni: conoscere per prevenire", condotta da un gruppo di lavoro costituito dall'ISPESL e dal Ministero della Sanità, e pubblicata nel 2004.

La ricerca, riferita agli infortuni domestici avvenuti nel periodo 1987-91 e per gli anni: 1997, 1998, 1999 e 2000, in base a dati ISTAT, evidenzia che il 5,1% degli infortuni domestici riguarda piccoli elettrodomestici (prevalentemente per effetti

termici e meccanici), il 5,3% riguarda attrezzi di lavoro (prevalentemente per effetti meccanici), lo 0,1% riguarda i grandi elettrodomestici e lo 0,9% riguarda gli impianti elettrici.

Una possibile spiegazione della bassa incidenza degli infortuni causati dai grandi elettrodomestici potrebbe essere dovuta alla maggior attenzione posta dai fabbricanti al tema della sicurezza. (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004)

Piccoli elettrodomestici 131.000 5,1 ferro stiro 107.000 4,2 macchina del caffè 19.000 0,7 asciugacapelli 5.000 0,2 frullatore 1.000 0,0  
 Attrezzi da lavoro 134.000 5,3 martello 43.000 1,7 sega elettrica 15.000 0,6  
 trapano elettrico 10.000 0,4 sega non elettrica 8.000 0,3 saldatore 3.000 0,1  
 macchina da cucire 2.000 0,1 altro attrezzo 53.000 2,1  
 Elettrodomestici 3.000 0,1 aspirapolvere 1.000 0,0 frigorifero 1.000 0,0 lavapanni 500 0,0  
 lucidatrice 500 0,0

	VALORI ASSOLUTI	%
<b>Piccoli elettrodomestici</b>	131.000	5,1
ferro stiro	107.000	4,2
macchina del caffè	19.000	0,7
asciugacapelli	5.000	0,2
frullatore	1.000	0,0
<b>Attrezzi da lavoro</b>	134.000	5,3
martello	43.000	1,7
sega elettrica	15.000	0,6
trapano elettrico	10.000	0,4
sega non elettrica	8.000	0,3
saldatore	3.000	0,1
macchina da cucire	2.000	0,1
altro attrezzo	53.000	2,1
<b>Elettrodomestici</b>	3.000	0,1
aspirapolvere	1.000	0,0
frigorifero	1.000	0,0
lavapanni	500	0,0
lucidatrice	500	0,0

Fig. I.3-23: Infortuni nell'uso di piccoli elettrodomestici, di attrezzi da lavoro e di elettrodomestici. (da PALMI, OLEARI, ERBA, 2004).

Le donne risultano essere maggiormente coinvolte nell'evento infortunistico determinato da un elettrodomestico. Per alcuni agenti materiali esse rappresentano la quasi totalità dei soggetti infortunati: "è il caso delle pentole (91%), di forni e fornelli e dei piccoli elettrodomestici (89%)". (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004: 15). Viceversa, con riferimento ad altri agenti materiali quali gli attrezzi da lavoro e l'impianto elettrico - riconducibili ad attività manutentive e al fai da te - la maggior parte degli infortunati è riconducibile all'altro sesso (79% e 52%, rispettivamente)". (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004: 16).

Il numero medio di infortuni per persona sembra essere più elevato per agenti materiali quali "forni e fornelli (1,5), impianto di riscaldamento (1,6) e piccoli elettrodomestici (1,5)", rispetto agli altri. (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004: 16). Sempre in *Case, persone, infortuni: conoscere per prevenire* (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004), sono analizzate le probabilità di infortunio per agente materiale, distinte tra maschi e femmine; le tabelle relative sono riportate in fig. I.3-24. Esse mostrano, tra l'altro, le probabilità di accadimento infortunistico riferite ai seguenti agenti materiali: impianti elettrici, elettrodomestici e piccoli elettrodomestici.

"L'analisi delle probabilità, (...) secondo l'agente materiale, permette di evidenziare, in un certo qual senso, le diversità dei ruoli: maschile e femminile, all'interno della dimensione domestica. Anche in questo caso è possibile notare come alcune modalità quali: scale, pavimenti, mobili, che risultano particolarmente significative, poiché evidenziano una forte incidentalità domestica, non riescano però ad esaltare le supposte diversità dei ruoli e quindi degli "stili di vita" dato che si distribuiscono pressoché indifferentemente su entrambi i sessi. Mentre altre, di minore spessore infortunistico quali: attrezzi da lavoro (maschi: pr. 0,146 femmine: pr. 0,019 ), coltelli (maschi: pr. 0,091 femmine: pr. 0,143 ), alimenti bollenti (maschi: pr. 0,021 - femmine: pr. 0,050 ), piccoli elettrodomestici (maschi: pr. 0,017 - femmine: pr. 0,68), ecc., evidenziano la supposta diversità del ruolo e comportamento, all'interno degli ambienti di vita. Per i maschi, infatti, la accentuata presenza di infortuni dipendenti da uso di attrezzi da lavoro connota in maniera abbastanza inequivocabile l'attività svolta e quindi il ruolo ad essa riconducibile. Per le femmine l'uso di coltelli, piccoli elettrodomestici, ecc. evidenzia ancora una volta la esclusività diremmo della mansione femminile e la diversità dello stile di vita ad essa riconducibile". (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004:171-172).

AGENTE MATERIALE	MASCHI			FEMMINE		
	N° INFORTUNATI	PROBABILITÀ DI INFORTUNIO (*)	PROBABILITÀ DI INFORTUNIO (*)	N° INFORTUNATI	PROBABILITÀ DI INFORTUNIO (*)	PROBABILITÀ DI INFORTUNIO (*)
Utensili	30	0,028	0,001	95	0,045	0,003
Coltelli	99	0,091	0,003	302	0,143	0,008
Pentole	8	0,007	0,000	116	0,055	0,003
Forni	26	0,024	0,001	154	0,073	0,004
Scale	174	0,160	0,005	294	0,139	0,008
Pavimenti	131	0,120	0,004	303	0,143	0,008
Impianto elettrico	14	0,013	0,000	16	0,008	0,000
Attrezzi da lavoro	159	0,146	0,004	41	0,019	0,001
Elettrodomestici	0	0,000	0,000	4	0,002	0,000
Impianto di riscaldamento	9	0,008	0,000	31	0,015	0,001
Vetri	30	0,028	0,001	51	0,024	0,001
Mobili/abitazione	142	0,130	0,004	194	0,092	0,005
Alimenti bollenti	23	0,021	0,001	105	0,050	0,003
Sostanze ingerite	4	0,004	0,000	17	0,008	0,000
Coperte/abiti	0	0,000	0,000	4	0,002	0,000
Piccoli elettrodomestici	18	0,017	0,001	143	0,068	0,004
Altro	117	0,107	0,003	146	0,69	0,004
<i>Legenda:</i>						
<i>(*) probabilità condizionante; (*) probabilità semplici.</i>						

Fig. I.3-24: Probabilità di infortunio per genere e agente materiale relativo al rischio elettrico. (da PALMI, OLEARI, ERBA, 2004:170-171).

Un particolare tipo di elettrodomestico utilizzato per uso domestico è la termocoperta. Si tratta di un apparecchio che presenta dei rischi specifici per i seguenti motivi:

- è un apparecchio flessibile scaldante che si trova in diretto contatto con la persona;
- viene utilizzato spesso da persone che non sono a conoscenza del rischio che può arrecare l'utilizzo non corretto dell'apparecchio;
- viene utilizzato come una normale coperta e frequentemente non vengono lette e osservate le prescrizioni riportate nel libretto d'istruzione.

Dal punto di vista elettrico, la termocoperta è un apparecchio portatile e come tale presenta un grado di isolamento rinforzato (apparecchio di classe II) oppure funzionante a bassa tensione di sicurezza (apparecchio di classe III).

La parte 'attiva' dell'apparecchio è l'elemento scaldante flessibile che svolge correttamente la sua funzione quando è completamente disteso poiché, in queste condizioni, si determina un bilanciamento tra calore prodotto e quello smaltito nell'ambiente. La presenza di sensibili piegature impedisce che si verifichi questo bilanciamento e produce un innalzamento anomalo della temperatura, che può

portare, ove non esistano efficaci dispositivi di controllo, anche all'innesco di un incendio. L'evento infortunistico può risultare particolarmente dannoso qualora la termocoperta sia usata da persona allettata e, magari, non autonoma nei movimenti. È importante, inoltre, al fine di evitare fenomeni di elettrocuzione, non manomettere in nessun modo l'apparecchio, non utilizzare oggetti appuntiti o metallici (spilli) che possono danneggiare l'isolamento, non versare sopra di esso liquidi. Ulteriore aspetto da evidenziare è che i campi elettromagnetici generati dalle termocoperte sono particolarmente pericolosi sia per la vicinanza al corpo sia per la durata della esposizione<sup>16</sup>. Una buona misura di sicurezza è quella di spegnere la termocoperta prima di entrare nel letto e staccare la spina dalla presa. In definitiva, occorre attenersi scrupolosamente alle istruzioni per l'uso e manutenzione riportate sul libretto e sull'etichetta della coperta.

### *Gli infortuni provocati da cancelli e portoni motorizzati*

La cronaca riporta sempre più frequentemente casi di incidenti anche mortali aventi come agenti materiali i cancelli e i portoni motorizzati. Rispetto a questa tipologia di infortuni non sono disponibili, nel nostro Paese, dati statistici.

I rischi principali sono quelli di natura meccanica e quelli di elettrocuzione.

Per quanto riguarda i rischi meccanici - dovuti agli organi meccanici in moto e alla forza di impatto e schiacciamento generata dal sistema di azionamento - quelli più importanti risultano essere:

- schiacciamento;
- cesoiamento;
- convogliamento;
- impatto;
- uncinamento;
- taglio.

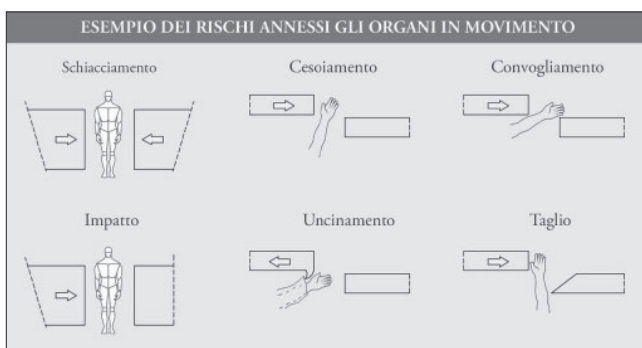


Fig. I.3-25: Rischi meccanici dovuti a cancelli e portoni automatici (ridisegnato da: PROSIEL, 2006).

<sup>16</sup> Si ricorda che tutti gli apparecchi elettrici provocano campi elettromagnetici.

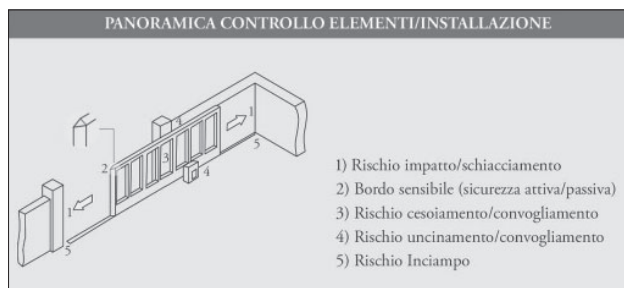


Fig. I.3-26: Rischi meccanici dovuti a cancelli e portoni automatici (ridisegnato da: PROSIEL, 2006).

I principali requisiti di sicurezza, fissati dalle Norme EN di prodotto, riguardano “la creazione di distanze di sicurezza, l’installazione di barriere protettive, l’eliminazione di parti meccaniche pericolosamente sporgenti, l’adozione di sistemi automatici per la limitazione delle forze” e la limitazione delle forze di impatto e di schiacciamento.

I cancelli automatici, generalmente alimentati elettricamente, sono soggetti alla Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CE (recepita in Italia dal D.P.R. 246 del 21/04/93 modificato dal D.P.R. 499 del 1997), alla Direttiva Macchine 42/2006/CE (in Italia è ancora in vigore il D.P.R. 459/96, di recepimento della Direttive 89/392/CEE, 91/368, 93/44 e 93/68) e alla Direttiva Compatibilità elettromagnetica 89/336/CE.

Il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza delle direttive applicabili deve essere garantito dal fabbricante; l’applicazione delle norme europee armonizzate consente al fabbricante di poter rispettare i requisiti essenziali di sicurezza, dal momento che i prodotti conformi a tali norme sono presunti conformi ai requisiti essenziali di sicurezza. Tra le principali norme armonizzate si ricorda:

- UNI EN 12445:2002, “Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate - Metodi di prova”;
- UNI EN 12453:2002, “Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza in uso di porte motorizzate. Requisiti”;
- UNI EN 13241-1:2004, “Porte e cancelli industriali, commerciali e da garage - Prodotti senza caratteristiche di resistenza al fuoco o controllo del fumo”.

L’installazione e la manutenzione periodica dei cancelli automatici devono esse-

re affidate esclusivamente a tecnici qualificati che, nel rispetto delle Direttive Comunitarie e dei decreti di recepimento dello Stato Italiano, sono tenuti a:

- Eseguire i lavori “a regola d’arte” utilizzando componenti adeguati (a loro volta marchiati CE) nel rispetto dei requisiti della UNI EN 12453:2002;
- Effettuare, sul prodotto finito, tutti i collaudi necessari per verificare il funzionamento dei dispositivi di sicurezza e limitazione delle forze, in base alla norma UNI EN 12445:2002;
- Redigere il Fascicolo Tecnico che comprende tutta la documentazione tecnica, la descrizione dei provvedimenti adottati per mettere in sicurezza la macchina ed infine i rapporti di prova (inclusi i rapporti di misura delle forze);
- Redigere e sottoscrivere la Dichiarazione di Conformità CE, da rilasciare al cliente;
- Compilare e rilasciare al committente una copia del Registro di Manutenzione Periodica e dei Manuali d’uso;
- Apporre indelebilmente la marcatura CE sul prodotto (mediante targhetta metallica o altro).

Il proprietario (o, per gli edifici condominiali, l’amministratore) deve far eseguire periodicamente i controlli di sicurezza elencati nel Registro di Manutenzione del cancello automatico, riportando i riferimenti tecnici e le registrazioni delle attività di installazione, manutenzione, riparazione e modifica, compresa la misurazione delle forze di impatto e schiacciamento generate dalla chiusura stessa. (PROSIEL, 2006).

### *Incidenti provocati da impianti elevatori*

L’uso di impianti elevatori di persone e/o cose è sempre più diffuso negli ambienti di vita. La sempre maggiore diffusione di questi impianti legata alla tipologia edilizia, orientata alla realizzazione di edifici che si sviluppano in altezza, all’invecchiamento della popolazione e alla necessità di garantire l’autonomia negli spostamenti alle persone disabili.

Un impianto elevatore è una macchina ad alimentazione elettrica, con azionamento elettrico o oleodinamico; è costituito da un elemento mobile (cabina o piattaforma, dove trovano posto le persone e/o le cose trasportate), dalle installazioni e dalle attrezzature necessarie per il funzionamento (funi, gruppo motore, pistone, guide, ecc.) e dai collegamenti elettrici per la fornitura di energia.

I vari impianti elevatori installati negli edifici esistenti e presenti sul mercato possono essere suddivisi in due grandi categorie:

- gli ascensori tradizionali e i montacarichi per il trasporto di persone e cose, con cabina accessibile alle persone e con comandi in cabina;

- gli altri tipi di elevatori: ad esempio montacarichi con cabina inaccessibile alle persone, piattaforme elevatrici e servoscale<sup>17</sup>.

Nel nostro Paese non risultano disponibili statistiche, raccolte in modo sistematico da organismi appositamente delegati, relative agli infortuni connessi all'impiego di ascensori ed impianti elevatori in genere. Peraltro, recentemente sono state pubblicate statistiche di incidenti ad utenti e ad operatori del settore ascensoristico a livello europeo nel triennio 2001-2004, da parte del Comitato Statistico della ELA (European Lift Association)<sup>18</sup>. Da questo rapporto, si ricava che in Europa sono installati circa 3.890.000 ascensori, di cui oltre 773.000 si trovano in Italia.

Nella tabella di fig. I.3.27, è riportata la distribuzione del parco ascensori italiano per fasce di anzianità, riferita all'anno 2003 da cui emerge che oltre il 40% degli ascensori installati in Italia ha più di 30 anni.

ANNO DI INSTALLAZIONE					
ante 1956	1956-65	1966-73	1974-89	1990-98	1999-03
6,5%	16,5%	18,5%	28%	22%	8,5%

Fig. I.3-27: Distribuzione degli ascensori in esercizio in Italia al 2003, in funzione dell'anno di installazione (da FORNASARI, IOTTI, 2005).

A causa di ciò, si stima che quasi il 70% degli ascensori non sia equipaggiato con le più moderne tecnologie che ne consentano un uso facilitato e sicuro da parte dei bambini, delle persone anziane e delle persone disabili.

Per esempio, la maggior parte degli ascensori elettrici di vecchia generazione dotata di motori di sollevamento di tipo asincrono trifase ad una velocità, per questi motori è molto difficile regolare e mantenere nel tempo la precisione di fermata al piano della cabina; conseguentemente, si formano dislivelli tra il piano di calpestio della cabina e il piano di calpestio del locale di sbarco, possibili cause di inciampo e barriere architettoniche per le persone su sedia a ruote.

Gli infortuni connessi alla vetustà del parco macchine ha indotto la Comunità Europea ad emanare la *Raccomandazione della Commissione Europea* n. 216, dell'8 giugno 1995, sul miglioramento della sicurezza degli ascensori esistenti.

Lo scopo della Raccomandazione era di stimolare gli Stati membri ad affrontare con

<sup>17</sup> Cfr. D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162.

<sup>18</sup> Cfr. E. GEMICI, (2005), *Statistiche del settore ascensoristico in Europa*, Parte 1, in *Elevatori*, vol. XXXVI, n. 4.

provvedimenti legislativi nazionali il problema della sicurezza degli ascensori preesistenti, dal momento che, con la *Direttiva Comunitaria Ascensori 95/16/CE*, venivano dettati i requisiti essenziali di sicurezza solo per gli ascensori di nuova installazione, ed esclusivamente ai fini della libera circolazione delle merci e dei prodotti negli Stati membri. Peraltro, risulta che la Raccomandazione 95/216/CE sia stata sostanzialmente ignorata dagli Stati europei e anche dall'Italia.

Più recentemente, il CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione) ha pubblicato la Norma EN 81-80:2004, "Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti", con la quale viene affrontato il problema dell'adeguamento delle condizioni di sicurezza degli ascensori preesistenti secondo le tecnologie più moderne e viene introdotto lo strumento della valutazione del rischio. Il processo di valutazione del rischio previsto dalla Norma EN 81-80:2004 si basa sulla compilazione di una check-list, contenuta nella Norma stessa, che prende in considerazione 74 possibili pericoli; in funzione dell'esito di ciascun punto di controllo della check-list, il rischio corrispondente viene classificato di livello alto, medio o basso e sono indicate le misure correttive per ridurlo a livelli accettabili. Tuttavia, l'adozione di questa norma, seppur prevista con il D.M. 26 ottobre 2005,<sup>19</sup> di fatto non è stata resa applicabile in concreto, in quanto non sono stati emanati i relativi regolamenti attuativi. Pertanto, l'applicazione della Norma UNI EN 81-80 per la valutazione del rischio e per il miglioramento delle condizioni di sicurezza degli ascensori preesistenti, attualmente, su base volontaria.

Dai dati raccolti dalla ELA, relativamente alle cause più comuni di infortuni fatali e gravi che hanno coinvolto gli abitanti (non si considerano, pertanto, gli infortuni occorsi agli operatori durante le attività di manutenzione e riparazione dei tali impianti), Fornasari e Iotti (2005) hanno ricavato le tabelle di fig. I.3-28 e di fig. I.3-29 che riportano, rispettivamente, i dati relativi alla gravità e alle cause degli infortuni; è comunque da sottolineare che gli stessi autori ritengono che i dati statistici riportati da ELA siano sottostimati, a causa delle difficoltà di reperire i dati sugli infortuni causati dagli elevatori, per l'assenza di un sistema strutturato di raccolta delle informazioni.

Dalla tabella di fig. I.3-28 emerge che il nostro Paese si colloca al primo posto (insieme alla Spagna) per quanto riguarda gli incidenti mortali e al secondo posto (dopo la Francia) per ciò che attiene al numero totale di infortuni. Tuttavia, i rapporti tra i numeri totali di infortuni e i numeri di ascensori in servizio nei diversi Stati europei dimostrano che in Italia, grazie ad un sistema legislativo-regolamentare particolarmente attento, le condizioni di sicurezza degli impianti ascensore sono superiori che altrove.

<sup>19</sup> Decreto Ministeriale del 26 ottobre 2005, *Miglioramento della sicurezza degli impianti di ascensore installati negli edifici civili precedentemente alla data di entrata in vigore della direttiva 95/16/CE*.

GRAVITÀ DELL'INFORTUNIO	AUT	DEN	BEL	FRA	DEU	SWE	ITA	SPA	SWI	UK	TOT
Mortale	0	0	0	3	0	2	5	5	0	3	18
Grave	9	0	6	64	3	0	10	42	18	1	153
Minore	13	4	39	140	7	8	64	31	30	44	380
<b>Totale</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>45</b>	<b>207</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>79</b>	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>551</b>

Fig. I.3-28: Gravità degli infortuni connessi all'uso di ascensori in alcuni Paesi europei nel periodo 2001-2004. (da: FORNASARI, IOTTI, 2005).

CAUSA INCIDENTE	ITALIA		ALTRI PAESI		TOTALE	
	M	N	M	N	M	N
Eccesso di velocità in salita e movimenti incontrollati della cabina a porte aperte	1	7	2	15	3	22
Dispositivi di blocco	3	0	0	1	3	1
Comportamento degli ascensori in caso di incendio	0	1	2	0	2	1
Paracadute e limitatore di velocità negli ascensori elettrici	1	5	0	46	1	51
Cabine senza porte	0	0	1	9	1	9
Sbloccaggio delle porte di piano senza apposito attrezzo	0	0	1	7	1	7
Distanza tra la cabina e la parete di fronte all'ingresso cabina	0	0	1	2	1	2
Vano parzialmente chiuso	0	0	1	0	1	0
Precisione di livellamento e di fermata	0	26	0	162	0	188
Porte di soccorso e di ispezione del vano di corsa ed accesso alla fossa	0	1	0	43	0	44
Protezione contro l'impatto di porte di piano e cabina motorizzate scorrevoli orizzontalmente	0	11	0	34	0	45
Porte di cabina e di piano scorrevoli	0	1	0	13	0	14
Dispositivo di allarme	0	12	0	0	0	12
Altre cause	0	8	5	106	5	114
<b>Totale</b>	<b>5</b>	<b>74</b>	<b>13</b>	<b>459</b>	<b>18</b>	<b>533</b>

*Legenda: M = infortunio mortale N = infortunio non mortale*

Fig. I.3-29: Cause degli incidenti connessi all'uso di ascensori nei paesi europei nel periodo 2001-2004 in Italia e negli altri Paesi europei. (da: FORNASARI, IOTTI, 2005).

Dai dati presentati nella tabella di fig. I.3.29, emerge che una delle cause più importanti di infortunio per gli utilizzatori è la bassa precisione di fermata della cabina al piano, con la conseguente formazione di un dislivello tra il piano di calpestio della cabina e il piano di calpestio del locale di sbarco; in conseguenza dell'inciampo si sono registrati in Italia infortuni anche gravi, persino con esito mortale quando sono stati coinvolti nella cadute persone anziane. Lo sviluppo di tecnologie per il controllo della velocità di rotazione dei motori (*inverter*) consente di ottenere elevate precisioni di fermata (con dislivelli contenuti entro

+10 mm) eliminando così la causa di un numero elevato di infortuni; tuttavia, sarebbe necessario adeguare un numero elevato di ascensori di vecchia generazione. Altra importante causa di infortunio costituita dall’impatto sulle persone in entrata/uscita dalla cabina di porte di piano e cabina motorizzate scorrevoli orizzontalmente. Generalmente questi infortuni non hanno esito grave, ma possono comunque produrre effetti seri in particolare sulle persone anziane; anche in questo caso, le moderne tecnologie consentirebbero di ridurre considerevolmente questo tipo di infortuni, attraverso l’installazione di fotocellule, che impediscano alle porte di richiudersi quando viene rilevata la presenza, tra di esse, di ostacoli. I fattori di rischio nell’uso degli impianti elevatori possono essere ascrivibili a problemi di natura meccanica, elettrica, termica. La tabella di fig. I.3-30 mostra i pericoli relativi all’uso di impianti elevatori, previsti dalle norme tecniche.

PERICOLI	DESCRIZIONE	ESEMPI
<b>Cesoioamento</b>	Si verifica quando due pezzi in movimento relativo passano così vicini fra loro da potere provocare oltre allo schiacciamento anche la amputazione della parte del corpo umano interessata.	<i>Cesoioamento durante il funzionamento, tra la superficie esterna delle porte scorrevoli automatiche ed il telaio delle porte di piano.</i>
<b>Schiacciamento</b>	Si verifica quando due pezzi, almeno uno dei quali in movimento, si avvicinano fra loro fino a lasciare uno spazio libero inferiore ad un valore limite, sufficiente ad evitare lo schiacciamento della parte del corpo umano coinvolta.	<i>Schiacciamento di parti del corpo tra le porte scorrevoli automatiche.</i>
<b>Caduta</b>	Si verifica quando una persona si sposta da una posizione ad altra a quote diverse sotto l’azione della forza di gravità, con brusca dissipazione di energia meccanica.	<i>Caduta nel vano di corsa se si apre la porta di piano, quando la cabina non staziona allo stesso piano; questo incidente, quando si verifica, ha spesso esiti gravi o fatali.</i>
<b>Urto</b>	Si verifica quando una parte in movimento può venire a contatto con una persona.	<i>Urto di porte automatiche di cabina con le persone.</i>
<b>Imprigionamento</b>	Si verifica quando una persona non può uscire da un ambiente chiuso, in quanto le porte delle uscite sono bloccate in posizione di chiusura o le uscite non sono utilizzabili per la presenza di ostacoli.	<i>Imprigionamento, se la cabina con a bordo dei passeggeri si ferma per un guasto al macchinario durante una corsa tra due piani di sbarco.</i>
<b>Incendio</b>	Si verifica quando viene innescata da materiali combustibili (es. legno, plastica, ecc.) od infiammabili (es. prodotti per la pulizia, quali alcool, ecc.) da sorgenti di innescio quali superfici ad elevate temperature, scintille, archi elettrici, ecc.	<i>Incendio della cabina (se realizzata con materiali combustibili) in caso di cortocircuito sui circuiti di illuminazione della cabina stessa.</i>
<b>Elettrocuzione</b>	Contatto di una persona con parti in tensione con attraversamento del corpo da parte della corrente. Si possono verificare effetti fisiopatologici diversi (tetanizzazione, arresto della respirazione, fibrillazione ventricolare, ecc.) causati dal contatto di una persona sia con parti attive (contatto diretto) sotto tensione che con parti non attive, ma che risultano sotto tensione per guasto di isolamento (contatto indiretto).	<i>Contatto diretto sui morsetti di alimentazione del portalampade di cabina, quando questi non siano adeguatamente protetti.</i>
<b>Danneggiamento del materiale</b>	Deterioramento di tipo meccanico o dovuto a usura o a corrosione. Quando il danneggiamento interessa parti meccaniche da cui dipende la sicurezza, possono verificarsi incidenti di varia natura.	<i>Rottura e conseguente caduta della cabina nel vano di corsa determinate da usura eccessiva delle funi di sospensione</i>

Fig. I.3-30: Pericoli connessi all’uso di impianti elevatori secondo la Norma UNI-EN 81-1:2008 e la Norma EN 81-2:2008).

### *La legislazione e la normativa tecnica in Italia in materia di ascensori*

Nel 1995, come si è detto, è stata emanata la *Direttiva Europea Ascensori 95/16/CE*, recepita in Italia con D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 che attualmente regola tutte le fasi di costruzione, messa in servizio, controlli e modifiche degli ascensori.

Applicando i principi definiti “nuovo approccio”, la Direttiva esige il rispetto di requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione degli ascensori e dei componenti di sicurezza. Non si impone più, in altri termini, il rispetto di norme tecniche specifiche, tuttavia il rispetto di norme armonizzate ai sensi della direttiva conferisce presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza della stessa direttiva.

Gli ascensori sono installati e marcati CE in cabina (dall'installatore) secondo la direttiva ascensori e devono essere accompagnati dalla dichiarazione CE di conformità rilasciata dalla ditta installatrice.

Ancor prima delle Direttive Comunitarie di prodotto, l'Italia ha potuto beneficiare di una legislazione, come si è detto, particolarmente avanzata in materia di sicurezza degli ascensori e dei montacarichi<sup>20</sup>. In particolare, la legislazione vigente prevede:

- l'obbligo di affidare la manutenzione dell'impianto a impresa abilitata ai sensi del D.M. 37/2008;
- l'obbligo per l'impresa di manutenzione di effettuare verifiche almeno semestrali di manutenzione per gli ascensori e almeno annuali per i montacarichi, allo scopo di verificare l'integrità e l'efficienza dei principali dispositivi di sicurezza (paracadute, limitatore di velocità, serrature ecc.), lo stato delle funi e dei loro attacchi, lo stato di isolamento dell'impianto elettrico e l'efficienza dei collegamenti con la terra;
- l'obbligo di far effettuare le verifiche periodiche biennali dell'impianto all'Azienda Sanitaria territorialmente competente o ad Organismi Notificati, tramite personale laureato in ingegneria.

Prima del recepimento della Direttiva Ascensori, le norme di sicurezza relative alla costruzione ed all'esercizio degli ascensori erano fissate dai regolamenti tecnici della legislazione nazionale (D.Lgs. 600/1945, D.P.R. 1497/1963, D.M. 28 maggio 1979, ecc.); con la pubblicazione delle direttive europee si inizia a fare riferimento alle norme tecniche emanate dal CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione) - recepite e tradotte in Italia dall'UNI, rispettando le quali si presumono rispettati i

<sup>20</sup> Il primo provvedimento legislativo risale al 1945, con Decreto Luogotenenziale n. 600 del 31 agosto 1945, *Norme per la costruzione, l'installazione, la manutenzione e l'esercizio degli ascensori e dei montacarichi installati a scopi ed usi privati*.

requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva Ascensori. In particolare, le norme tecniche più importanti sono riportate nella tabella di fig. I. 3-31.

UNI EN 81-80:2009	“Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori – Ascensori esistenti - Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti.”
UNI EN 81-1:2008	“Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori e dei montacarichi - Ascensori elettrici.”
UNI EN 81-2:2008	“Regole di sicurezza per la costruzione e l’installazione degli ascensori e dei montacarichi - Ascensori idraulici.”

Fig. I.3-31: Normativa tecnica UNI EN su ascensori e montacarichi.

Importanti misure di prevenzione, inoltre, sono contenute nelle vigenti norme per l’abbattimento delle barriere architettoniche quali:<sup>21</sup>

- larghezza porte e dimensioni della cabina e dello spazio di manovra antistante la porta;
- tempi di apertura e chiusura delle porte (rispettivamente maggiori di 8 s e 4 s);
- sistema di autolivellamento della cabina (tolleranza max compresa tra  $\pm 2$  mm);
- luce di emergenza con autonomia di 3 h;
- segnale luminoso d’allarme e segnale sonoro di arrivo al piano.

Connesse alla richieste di aiuto in caso di avaria dell’impianto o, comunque, in caso di bisogno, sono le prescrizioni relative alla presenza del pulsante di chiamata d’allarme e del citofono.

### *Infortunati connessi con l’uso di impianti per la produzione di calore*

Gli incidenti connessi con gli impianti per la produzione di calore vanno considerati sia alla luce delle specifiche tecnologie impiegate sia del tipo di combustibile utilizzato.

In questo paragrafo, l’attenzione sarà fondamentalmente diretta verso l’impiego dei gas combustibili, ormai omogeneamente diffusi ed impiegati in tutto il ter-

<sup>21</sup> Si tratta del citato DMLLPP 236/1989.

ritorio nazionale, e degli impianti di riscaldamento autonomo e di cottura che maggiormente interessano l'ambiente domestico.

Per "gas combustibili" s'intendono quei gas che bruciano in presenza di ossigeno, ovvero dell'aria che li contiene, e che in ambito domestico sono identificati con il gas naturale (metano) e il GPL (Gas di Petrolio Liquefatto). Il primo giunge nelle abitazioni tramite la rete di distribuzione cittadina, mentre il secondo solitamente contenuto in bombole di varia capacità o in piccoli serbatoi fissi installati all'esterno dell'abitazione, dai quali giunge agli utilizzatori tramite con un sistema di tubazioni allo scopo predisposte. Al servizio di realtà insediative isolate e che non possono essere raggiunte dalle reti di distribuzione del metano (è il caso dei paesi montani), si possono infine riscontrare reti locali di distribuzione di aria propanata, ovvero gas propano miscelato con aria in percentuale ottimale ai fini della combustione. In quest'ultimo caso, il gas liquefatto viene tenuto all'interno di serbatoi di notevoli dimensioni (25-40 m<sup>3</sup>) ed inviato agli utilizzatori dopo essere stato miscelato all'aria.

Le utenze servite da gas combustibile sono state complessivamente 26.700.000 (19.000 dai gas naturali, 7.700.000 da GPL). Tali gas combustibili sono impiegati per alimentare impianti destinati al riscaldamento, alla produzione di acqua calda ed alla cottura di cibi.

Gli infortuni domestici connessi all'impiego di questi gas non hanno una frequenza particolarmente elevata, almeno se confrontata con quella relativa ad altre fonti di rischio, tuttavia le rilevanti conseguenze che li caratterizzano hanno determinato nei loro confronti una diffusa sensibilità ed una particolare attenzione. I dati forniti dal Comitato Italiano Gas (CIG),<sup>22</sup> nelle relazioni che annualmente redige sugli incidenti da gas combustibile,<sup>23</sup> mostrano come dal 1998 al 2007 il numero dei casi di infortunio in cui sono coinvolti questi gas sia tendenzialmente in discesa rispetto ai primi anni di analisi; in particolare, "la statistica incidenti da gas combustibile per l'anno 2007, nei valori significativi non si discosta da quelle dei due anni precedenti; ma ben diversi avrebbero potuto essere i risultati se nei giorni finali dell'anno non si fossero dovuti registrare numerosi incidenti, principalmente relativi ad intossicazioni da monossido di carbonio".<sup>24</sup>

I dati sono acquisiti dal CIG attraverso quattro differenti canali informativi, indipendenti l'uno dall'altro:

- Aziende di distribuzione del Gas, attraverso la compilazione e l'invio dei modelli predisposti dal Comitato Italiano Gas ai sensi della Delibera AEEG 168/04 in aggiunta ad un continuo scambio di informazioni con il responsabile degli incidenti presente in ogni azienda di distribuzione;

<sup>22</sup> Il Comitato Italiano Gas (CIG) è un ente federato all'UNI e fra i suoi compiti istituzionali c'è anche quello di redigere le norme tecniche per il settore dei gas combustibili.

<sup>23</sup> CIG (2008), Incidenti da gas combustibile in Italia Anno 2007, San Donato Milanese (MI).

<sup>24</sup> Ibidem.

- Assogasliquidi, per gli incidenti che interessano il GPL distribuito in bombole e/o piccoli serbatoi;
- Ministero dell'Interno, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- Stampa nazionale e/o locale.

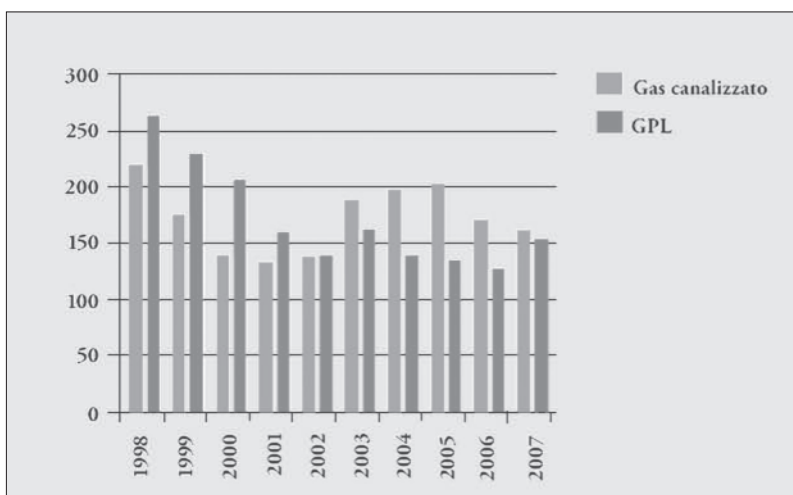


Fig. I.3-32: Infurtuni da gas combustibile canalizzato (metano) e contenuto in bombole o piccoli serbatoi fissi (GPL) nel periodo 1998-2007 (da: CIG, 2008).

Per quanto concerne le conseguenze, i dati del 2007 confermano l'oneroso tributo di vite umane legato a questo tipo di eventi che, solitamente, determinano una condizione ambientale diffusa e complessa con il coinvolgimento di più persone. Un primo approccio conoscitivo si può effettuare mediante le indicazioni riportate nella tabella di fig. I.3.33: nel caso del gas metano, vi sono, mediamente, oltre 2 persone coinvolte per incidente; mentre per il GPL tale rapporto risulta minore. Considerando gli eventi mortali, il rapporto tra le persone decedute ed il numero dei casi si rileva, per entrambi i gas, una media di 1,4 decessi per ogni incidente mortale.

	n. incidenti	n. persone coinvolte	n. incidenti mortali	n. persone decedute
<b>GAS METANO</b>	170	350	18	25
<b>GPL</b>	152	165	13	19
<b>Totale</b>	<b>322</b>	<b>515</b>	<b>31</b>	<b>44</b>

Fig. I.3-33: Numero degli incidenti verificatisi nel 2007 in relazione con le persone coinvolte e decedute (da: CIG, 2008).

Nello stesso anno, gli incidenti si sono presentati con maggiore frequenza nel periodo più freddo dell'anno, quando solitamente sono attive molte più utenze e le persone trascorrono molto più tempo negli spazi domestici interni, causando il maggior numero di vittime.

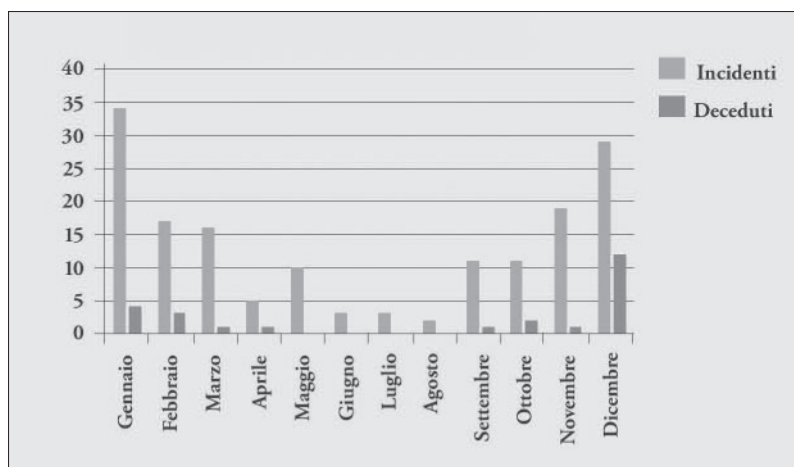


Fig. I.3-34: Andamento degli incidenti da gas canalizzato nei mesi del 2007 (da: CIG, 2008).

Dal citato rapporto del CIG, emerge l'alta incidenza delle intossicazioni da monossido di carbonio. (CIG, 2008).

Il monossido di carbonio un gas tossico, incolore ed inodore che si forma generalmente per combustione incompleta, ma anche per inalazione di sostanze usate per rimuovere vernici contenente cloruro di metilene, che possono essere metabolizzate, appunto, a monossido di carbonio. (ISPESL, 2004: 81). Si lega molto avidamente all'emoglobina ematica formando carbossemoglobina con conseguente riduzione del rifornimento di ossigeno ai tessuti. I sintomi di intossicazione da monossido di carbonio si hanno in genere quando nel sangue la carbossemoglobina superiore al 20% e consistono in cefalea, sonnolenza, astenia, nausea, vomito, diarrea, secche a della fauci, vertigini. La formazione di carbossemoglobina dipende non solo dalla concentrazione del monossido di carbonio nell'aria ma anche dal tempo di esposizione. Perciò un determinato valore di carbossemoglobina può essere il risultato di una esposizione di molte ore a una bassa concentrazione di monossido di carbonio, come di un'esposizione di poche ore a una più alta concentrazione.

L'ISPESL ha stimato che in Italia, nell'anno 2000, il monossido di carbonio è stato responsabile di circa 11.000 casi di intossicazione domestica, pari a circa lo 0,4%

di tutti gli infortuni domestici avvenuti quell'anno in Italia. (ISPESL, 2004: 86). Di questi, solo una parte sono stati determinati dagli impianti di cui si sta trattando.

“Le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno in Italia, in seguito ad intossicazione acuta da CO, di cui circa i 2/3 di origine volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano l'entità del problema poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Particolarmente sensibili all'azione dell'ossido di carbonio sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, la donna gravida, il feto, il neonato e i bambini in genere. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità del tossico, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose<sup>25</sup>.

Dall'analisi del CIG emergono le principali cause di intossicazione da monossido di carbonio:

- “l'inefficienza delle canne fumarie, dei camini e dei canali da fumo;
- la non corretta (o mancante) ventilazione dei locali d'installazione;
- lo stato di carente manutenzione degli apparecchi di utilizzazione con riferimento ai parametri specifici stabiliti dalle disposizioni legislative/normative vigenti;
- l'inidoneità dei locali di installazione degli apparecchi di utilizzazione”<sup>26</sup>.

Per il gas metano emerge che il più rilevante fattore di rischio è l'insufficiente ricambio d'aria (35,6% degli infortuni e 36% dei decessi), inteso sia come insufficiente aerazione e/o ventilazione che come evacuazione dei prodotti della combustione non idonea o mancante. Per il GPL è la carenza di manutenzione ad avere il maggior peso (20% di infortuni e 21,1% di decessi).

Un altro aspetto che caratterizza le differenti manifestazioni dei due gas, emerge considerando gli impianti e gli apparecchi interessati. Nel caso del gas metano, le apparecchiature maggiormente coinvolte negli incidenti sono state: le caldaie familiari per riscaldamento autonomo, che hanno contribuito per il 40,6% dei casi e determinato il 56,4% dei decessi; gli scaldacqua, con il 16,9% degli incidenti totali ed il 12,0% dei decessi; gli apparecchi di cottura, dai quali derivato il 9,4% degli incidenti totali e il 4% dei decessi.

<sup>25</sup> Accordo 27 settembre 2001 tra il Ministro della Salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: *Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati*, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* 27 novembre 2001, n. 276, S.O.

<sup>26</sup> Comitato Italiano Gas, Comunicato stampa. Incidenti da gas combustibile, Anno 2008 ([www.cig.it](http://www.cig.it)).

FATTORI DI RISCHIO	METANO		GPL	
	Infortuni (%)	Decessi (%)	Infortuni (%)	Decessi (%)
Insufficiente ricambio d'aria	35,6	36,0	6,6	31,6
Disattenzione e/o errata manovra	9,4	4,0	32,9	5,3
Apparecchiature o materiali difettosi	4,4	20,0	3,9	0,0
Installazione irregolare	8,8	8,0	3,3	0,0
Carenza di manutenzione	20,0	20,0	38,2	21,1
Intervento di forze esterne	6,3	0,0	0,7	0,0
Altro o non noto	15,6	12,0	14,5	42,1
<b>TOTALE</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fig. I.3-35: Fattori di rischio, infortuni e decessi associati agli incidenti da gas combustibile nell'anno 2007. (da: CIG, 2008).

Gli impianti interni alle abitazioni sono responsabili dell'1,9% degli infortuni senza causare alcuna vittima, mentre sulla rete cittadina di proprietà delle aziende di distribuzione del gas si è verificato il 7,5% degli infortuni, anche in questo caso senza alcun decesso.

Relativamente al GPL, l'evento più frequente viene associato all'impianto interno dell'utente, coinvolto nel 28,9% dei casi, e che ha determinato il 15,8% dei decessi; appena meno frequenti sono stati gli incidenti che hanno interessato gli impianti di cottura (24,3%), dai quali conseguito il 21,1% dei decessi, mentre le stufe hanno contribuito con il 14,5% dei casi ed il 36,8% dei decessi. Le bombole sono state coinvolte nel 17,1% dei casi, senza causare alcun decesso, mentre nello stesso anno, relativamente ai serbatoi, non è stato segnalato alcun incidente.

	METANO		GPL	
	Incidenti (%)	Decessi (%)	Incidenti (%)	Decessi (%)
Apparecchi per cottura	9,4	4,0	24,3	21,1
Scaldacqua (Tipo A) <sup>27</sup>	16,9	12,0	2,0	0,0
Scaldabagno (Tipo B)	1,3	4,0	2,0	0,0
Caldia autonoma (Tipo B-C)	40,6	56,0	7,2	15,8
Stufetta (Tipo A)	5,0	8,0	3,3	0,0
Stufa (Tipo B)	1,9	8,0	14,5	36,8
Caldia centralizzata	1,3	0,0	0,0	0,0
Altro o non identificato	4,4	8,0	0,7	10,5
<b>Totale apparecchi utilizzatori</b>	<b>80,6</b>	<b>100</b>	<b>53,9</b>	<b>84,2</b>
Impianto interno utente	11,9	0,0	28,9	15,8
<b>Totale impianto di utenza</b>	<b>92,5</b>	<b>100</b>	<b>82,9</b>	<b>100</b>
Rete Azienda gas	7,5	0,0	-	-
Bombole	-	-	17,1	0,0
Serbatoi fissi	-	-	0,0	0,0
<b>Totale generale</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fig. I.3-36: Impianti o apparecchi interessati negli infortuni da gas combustibile nell'anno 2007. (da: CIG, 2008).

Considerando l'età delle persone coinvolte, si può notare come la fascia 18-65 anni sia la più interessata, ma anche l'estrema vulnerabilità delle persone oltre i 65 anni, per le quali il rapporto decessi/persone infortunate risulta più elevato.

Età	METANO			GPL		
	<18	18-65	>65	<18	18-65	>65
<b>Persone infortunate</b>	104	223	23	17	118	30
<b>Persone decedute</b>	1	12	12	2	12	5

Fig. I.3-37: Età delle persone coinvolte negli incidenti da gas combustibile nell'anno 2007. (da: CIG, 2008).

<sup>27</sup> La UNI 10642:2005 (*Apparecchi a gas - Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione*) classifica gli apparecchi utilizzatori a gas in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione in atmosfera esterna dei prodotti della combustione. Per la descrizione dei tre tipi fondamentali di apparecchi a gas (tipo A, tipo B, tipo C), si rimanda al paragrafo successivo: *Le misure di prevenzione: le norme UNI*.

Sempre nell'ambito della stessa indagine, il CIG ha evidenziato i seguenti "punti di attenzione", che si ritiene utile richiamare integralmente:

- "come prevede la legge, è necessario provvedere alla verifica (manutenzione) della caldaia, con particolare attenzione alle condizioni dell'apparecchio, al corretto ed efficiente tiraggio del camino ed alle aperture di aerazione e ventilazione dei locali di installazione, che occorre mantenere libere e prive di occlusioni.
- Occorre prestare altrettanta attenzione agli scaldabagni ed agli apparecchi di riscaldamento non raccordati a condotto di evacuazione dei prodotti della combustione quali ad esempio le stufe, provvedendo a far eseguire anche su questi apparecchi e sull'efficienza del loro sistema di evacuazione le dovute verifiche.
- È sconsigliata la coesistenza di apparecchi alimentati a gas a camera aperta (tipo B) e camini a legna. Nei casi in cui si preveda la coesistenza tra apparecchi alimentati a gas e camini a legna, è necessario installare apparecchi a gas con la camera di combustione stagna rispetto all'ambiente (Tipo C). Nel caso in cui già coesistano apparecchi a gas di tipo B e camini alimentati a legna, è indispensabile fare eseguire periodicamente da personale competente ed abilitato, oltre che le normali manutenzioni anche un controllo che accerti la corretta evacuazione dei prodotti della combustione della caldaia con il camino a legna in funzione. La forte aspirazione (tiraggio) della canna fumaria del camino a legna, infatti può impedire ai prodotti della combustione della caldaia di essere correttamente evacuati, creando così condizioni di reale pericolo per chi soggiorna nell'ambiente.
- La massima attenzione va posta all'aerazione dei locali per avere sempre una situazione di non pericolosità e idonea igienicità degli ambienti con permanenza di persone. Molto spesso i principali problemi relativi agli impianti domestici a gas sono legati all'inefficienza delle canne fumarie e/o a condizioni dei canali da fumo non idonee.
- I controlli vanno quindi fatti eseguire alle scadenze previste o ogni qualvolta sia ritenuto necessario; gli eventuali adeguamenti non devono essere procrastinati.
- Non bisogna sottovalutare sintomi, come cefalea o nausea, specie se ricorrenti o riferibili alla permanenza nell'abitazione. Questi malesseri potrebbero dipendere dal riflusso di prodotti della combustione all'interno degli ambienti.
- Al fine di limitare i rischi di dispersioni incontrollate di gas negli ambienti domestici, si devono installare piani di cottura dotati all'origine di dispositivi di sicurezza per la sorveglianza di fiamma su singoli fuochi (termocoppie).
- Laddove siano utilizzati tubi di gomma per il collegamento apparecchio-impianto, bisogna eseguire un controllo periodico sullo stato di conservazione del tubo di gomma; in ogni caso il tubo va sostituito entro la data di scadenza stampigliata sullo stesso. Anche i tubi di collegamento apparecchio-impianto, flessibili, metallici, devono essere periodicamente controllati"<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Comitato Italiano Gas, Comunicato stampa. Incidenti da gas combustibile - Anno 2008 (www.cig.it).

### *Le misure di prevenzione: le norme UNI*

Prevenire le condizioni incidentali appena descritte risulta il primario obiettivo di una ricca ed articolata normativa emessa dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), riconosciuta come riferimento fondamentale nel campo della sicurezza dei gas combustibili negli impianti domestici e similari dalla Legge 6 dicembre 1971, n. 1083, "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile", che all'articolo 1 stabilisce quanto segue: "Tutti i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti alimentati con gas combustibile per uso domestico ed usi similari devono essere realizzati secondo le regole specifiche della buona tecnica, per la salvaguardia della sicurezza". In particolare, "i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti alimentati con gas combustibile per uso domestico e l'odorizzazione del gas, di cui ai precedenti articoli, realizzati secondo le norme specifiche per la sicurezza pubblicate dall'Ente nazionale di unificazione (UNI) in tabelle con la denominazione UNI-CIG, si considerano effettuati secondo le regole della buona tecnica per la sicurezza" (art. 3).

È la UNI 7129, nella sua più recente edizione (2008), a costituire il riferimento nel caso di "impianto domestico e similare", che la stessa norma identifica come impianto a gas in cui gli apparecchi installati hanno tutti singola portata termica non maggiore di 35 kW. Inoltre con il termine «impianto similare» si intende indicare un impianto destinato ad alimentare apparecchi di utili azione per la produzione di calore, acqua calda sanitaria e per la cottura dei cibi installato in ambienti ad uso non abitativo e non considerati nel campo di applicazione di specifiche regole tecniche<sup>29</sup>.

La norma UNI 7129, "Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione articolata nelle seguenti 4 parti:

- *Parte 1: Impianto interno.* Si applica nel caso di costruzione e rifacimento di impianti o parti di essi comprendenti il complesso delle tubazioni e degli accessori che distribuiscono il gas a valle del punto di misura o punto d'inizio.
- *Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione.* Definisce i criteri da seguire nell'installazione degli apparecchi e per la realizzazione di ventilazione e aerazione dei locali che li ospitano.
- *Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione.* Si occupa dei sistemi per evacuare gas prodotti nella combustione; risultano esclusi i sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi a condensazione o affini ed apparecchi per la ristorazione e ospitalità professionale.
- *Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi.* Definisce i criteri per la messa in servizio sia degli apparecchi di utilizzazione aventi singola portata termica nominale massima non maggiore di 35 kW, sia degli impianti gas di nuova realizzazione o dopo un intervento di modifica o sostituzione di apparecchio.

<sup>29</sup> Per potenze superiori il principale riferimento costituito dal D.M. 12 aprile 1996 (*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi*).

In tale contesto l'impianto a gas combustibile costituito dalle seguenti parti:

- impianto interno;
- installazioni e componenti dell'apparecchio utilizzatore;
- predisposizioni edili e/o meccaniche per la ventilazione dei locali di installazione degli apparecchi;
- predisposizioni edili e/o meccaniche per l'aerazione dei locali di installazione;
- predisposizioni edili e/o meccaniche per lo scarico all'esterno dei prodotti della combustione ed i collegamenti al camino/canna fumaria.

*L'impianto interno* è costituito dalle tubazioni a valle del punto di consegna, dove avviene il passaggio del gas dall'azienda distributrice all'utente, che giungono al collegamento di entrata degli apparecchi. Il punto d'inizio corrisponde al rubinetto posto immediatamente a valle del contatore/misuratore, la cui possibilità di manovra limitata all'utente interessato.

In questo caso i fattori di rischio sono fundamentalmente connessi alle tubazioni con i relativi organi di intercettazione (rubinetti), raccordi e tubi flessibili, per i quali la norma specifica non solo le modalità di realizzazione, ma anche quelle relative al controllo e manutenzione, con l'obiettivo di garantire continuità nelle prestazioni di sicurezza.

Le tubazioni, ovvero la parte fissa degli impianti, possono essere di acciaio, rame o polietilene e devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio (cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, ecc.), limitando quanto più possibile il percorso all'interno dei locali e comunque in modo da permettere una facile accessibilità per la loro manutenzione. Possono essere collocate a vista, sotto traccia, interrate, in strutture appositamente realizzate o in guaine, ma non è consentita la loro posa in condizioni tali da poter determinare pericolo, come nei seguenti casi:

- nel caso di sottopasso di edifici;
- nei giunti di dilatazione sismica degli edifici;
- sottotraccia della tubazione in diagonale ed obliqua;
- a contatto con gesso o altri materiali che risultano corrosivi per le tubazioni;
- ancorate o a contatto con pali di sostegno delle antenne televisive;
- nei camini o canne fumarie;
- nel caso di giunzioni filettate e meccaniche in locali non aerati o aerabili;
- in locali con pavimento al di sotto del piano di campagna nel caso di tubazioni a vista o in canaletta non a tenuta che trasportano GPL, ovvero gas con densità relativa maggiore di 0,8.

È, inoltre, vietato:

- utilizzare le tubazioni come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, telefono compreso;
- usare tubi, rubinetti, accessori, ecc. rimossi da altri impianti.

Nel caso di edifici unifamiliari e nelle parti comuni di quelli multifamiliari le modalità di posa sono riassunte nella tabella di fig. I.3-38.

		POSA DELLE TUBAZIONI DELL'IMPIANTO DEL GAS				
		A vista	Sotto traccia	Interrate	Strutture appositamente realizzate/canalette	Apposito alloggiamento
Singola unità immobiliare	Esterno	X		X	X	
	Interno	X	X		X	
Parti comuni degli edifici multifamiliari	Esterno	X		X	X	
	Interno	X			X	X

Fig. I.3-38: Modalità di posa delle tubazioni dell'impianto del gas per edifici uni e multifamiliari (estratto dalla norma UNI 7129:2008).

Il collegamento all'impianto degli apparecchi fissi e/o ad incasso è consentito solo con tubo metallico rigido e raccordi filettati, oppure con tubo flessibile di acciaio. In quest'ultimo caso, la lunghezza massima pari a 2 m e deve rispettare i requisiti indicati nella norma UNI EN 14800:2007.<sup>30</sup>

Gli apparecchi di cottura, anche ad incasso, possono essere collegati con tubi flessibili non metallici, in questo caso devono avere una lunghezza massima di 2 m, con raccordi filettati assemblati dal fabbricante del tubo e corredati di dichiarazione sulla loro durabilità, rilasciata sempre dal fabbricante.

Le stufe di tipo mobile fino a 4,2 kW e gli apparecchi di cottura non ad incasso, possono essere collegati con tubi flessibili non metallici per allacciamento.

Per garantire la continuità nelle prestazioni di sicurezza dovrà essere effettuata la manutenzione periodica dell'impianto e, in particolare, la pulizia delle tubazioni, il controllo sulla manovrabilità dei rubinetti e sullo stato di conservazione del tubo flessibile non metallico; la verifica di quest'ultimo si ritiene superata quando si riscontrano le seguenti condizioni:

- non siano stati superati i termini di scadenza di 5 anni;
- non appaiano screpolature, tagli ed abrasioni, né tracce di bruciature o di surriscaldamento sulla superficie del tubo, in corrispondenza del porta gomma e delle fascette stringitubo di sicurezza o dei raccordi filettati alle sue estremità;
- non appaia deteriorato ed invecchiato il materiale di cui il tubo costituito e, flettendolo, non si evidenziano screpolature.

<sup>30</sup> UNI EN 14800:2007 (*Assemblaggi di tubi metallici corrugati di sicurezza per il collegamento di apparecchi domestici che utilizzano combustibili gassosi*).

Nel caso di tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua, o tubi metallici rigidi, la verifica dello stato di conservazione consiste nel controllo della superficie del tubo stesso e dei raccordi.

Le modalità di installazione degli apparecchi utilizzatori variano in funzione di come attingono all'aria comburente e scaricano dei prodotti della combustione; proprio in funzione di queste caratteristiche sono classificati nel seguente modo:<sup>31</sup>

- *Apparecchio di tipo A*: apparecchio non previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono nel locale di installazione.
- *Apparecchio di tipo B*: apparecchio previsto per il collegamento a camino/canna fumaria o dispositivo che evacua i prodotti della combustione all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente avviene nel locale d'installazione e l'evacuazione dei prodotti della combustione avviene all'esterno del locale stesso.
- *Apparecchio di tipo C*: apparecchio il cui circuito di combustione (prelievo dell'aria comburente, camera di combustione, scambiatore di calore e evacuazione dei prodotti della combustione) è a tenuta rispetto al locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione dei prodotti della combustione avvengono direttamente all'esterno del locale.
- *Apparecchio di cottura*: apparecchio destinato alla cottura dei cibi quali fornelli, forni a gas e piani di cottura siano essi ad incasso, separati fra loro oppure incorporati in un unico apparecchio chiamato solitamente "cucina a gas".
- *Apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma*: apparecchio di cottura che, in risposta a un segnale di rilevatore di fiamma, mantiene aperta l'alimentazione del gas e la interrompe in assenza di fiamma.
- *Generatore di calore a legna*: generatore di calore a combustibile solido (caminetti, termo-caminetti, stufe, termo-cucine, ecc.) destinato al riscaldamento ambientale, produzione di acqua calda sanitaria o cottura.

La loro installazione va effettuata nel rispetto di alcune semplici modalità finalizzate a consentirne l'esercizio in sicurezza. In particolare, devono essere posizionati almeno a 1,5 m da eventuali contatori a gas o elettrici, oppure da questi separati mediante setti per evitare che eventuali fughe di gas possano trovare punti d'innesco. È inoltre vietata la loro installazione sulla proiezione verticale di un piano di cottura a gas.

<sup>31</sup> UNI 10642:2005 (*Apparecchi a gas - Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione*).

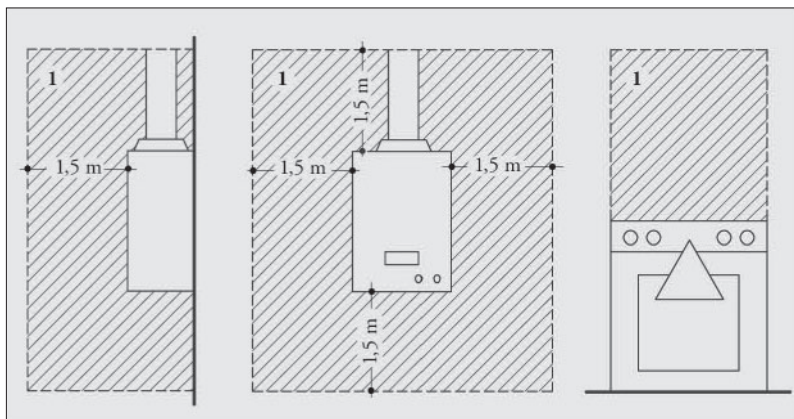


Fig. I.3-39: A sinistra, zona di rispetto di un apparecchio a gas posto nelle vicinanze di un contatore a gas o elettrico; a destra, zona di rispetto sulla proiezione verticale di un piano di cottura (ridisegnato da: Norma UNI 7129:2008).

Legenda: 1) zona di rispetto.

Possono essere posti all'esterno, ma solo se il costruttore ne contempra esplicitamente tale possibilità nella documentazione tecnico-commerciale allegata. Un locale d'installazione interno o esterno all'edificio dovrà garantire le seguenti condizioni:<sup>32</sup>

- essere realizzato in modo da impedire che eventuali fughe di gas si possano diffondere all'interno della struttura;
- avere un'apertura di aerazione rivolta verso l'esterno di almeno 100 cm<sup>2</sup> o, in alternativa, tramite condotti di aerazione di sezione non inferiore a 150 cm<sup>2</sup>;
- nel caso di apparecchi di tipo C essere dotato di una idonea ventilazione.

Sono esplicitamente vietate le seguenti condizioni di posa:

- in parti comuni di edifici condominiali (scale, cantine, androni, vie di fuga, sottotetto, ecc.), se non nel caso in cui siano posti all'interno di vani tecnici di pertinenza di ogni singola unità immobiliare ed accessibili solamente dall'utilizzatore;
- all'interno di locali a rischio d'incendio;<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Per la norma non si considerano vani tecnici gli armadi tecnici o i telai d'incasso forniti dal fabbricante come parte integrante dell'apparecchio.

<sup>33</sup> La norma fornisce questa definizione del locale con pericolo incendio: "Per locali con pericolo d'incendio s'intendono quelli:

- in cui sono svolte le attività elencate nel D.M. 16 febbraio 1982;
- soggetti a normativa specifica relativa alla prevenzione incendi.

Sono ritenuti locali con pericolo d'incendio i box, i garage, le autorimesse".

- all'interno di autorimesse; concessa una deroga per gli impianti a gas metano nel caso di autorimesse fino a 9 posti macchina e non oltre il secondo piano interrato, purchè collocati in apposito vano separato con una porta REI 120 dall'autorimessa e sempre che la potenza termica nominale non sia superiore a 35 kW;
- installazione degli *apparecchi di cottura e quelli di tipo A e B* nelle camere da letto (nei monolocali è ammessa solo l'installazione di impianti di cottura dotati di sistema di sorveglianza della fiamma);
- installazione di *apparecchi di tipo B* in locali in cui sono presenti anche generatori di calore a legna e in locali ad essi adiacenti e comunicanti (tale limitazione non si applica nel caso gli apparecchi a combustibile solido abbiano un focolare stagno rispetto all'ambiente);
- l'installazione di *apparecchi di tipo B* nei bagni;
- l'installazione di *apparecchi di tipo A* in locali ad uso bagno, camere da letto e monolocali, in locali con volumetria inferiore a 1,5 m<sup>3</sup>/kW di portata termica e minore di 12 m<sup>3</sup>, in un unico locale se la portata termica complessiva supera i 15 kW.

Come in precedenza evidenziato, le caratteristiche di aerazione e ventilazione sono definite in funzione della tipologia di apparecchio e delle condizioni del locale. Benché i due termini sembrino sinonimi, per la norma assumono i specifici significati. Per *aerazione* si intende il ricambio dell'aria necessaria sia per lo smaltimento dei prodotti della combustione, sia per evitare miscele con un tenore pericoloso di gas non combustibili; per *ventilazione*, l'afflusso dell'aria necessaria per la combustione.

Le aperture destinate a compiere tali funzioni devono essere permanentemente libere e rivolte verso l'esterno dei locali di installazione; in alternativa sono previste le seguenti possibilità:

- *aerazione diretta* tramite condotti singoli o attraverso ricambi di aria controllati;
- *ventilazione diretta* ottenuta tramite condotti singoli, collettivi o attraverso sistemi di ventilazione meccanica controllata a semplice o doppio flusso. Quella a doppio flusso non è ammessa per *apparecchi di tipo A e B*;
- *ventilazione indiretta*, consentita se il locale di installazione dell'apparecchio di utilizzazione ed il locale per l'aria comburente sono entrambi privi di apparecchi di tipo A.

Nei casi in cui permessa la ventilazione indiretta le caratteristiche del locale per l'aria comburente devono essere le seguenti:

- in comunicazione con il locale di installazione tramite aperture permanenti realizzate mediante la maggiorazione della fessura tra porta e pavimento, la

- cui sezione utile dovrà essere almeno uguale all'apertura di ventilazione del locale per l'aria comburente;
- non deve essere un bagno, un locale con pericolo d'incendio o una camera da letto;
  - non deve essere messo in depressione rispetto al locale da ventilare.

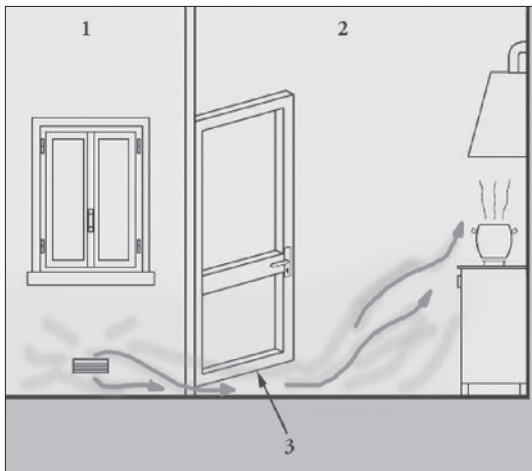


Fig. I.3-40: Esempio di ventilazione indiretta (ridisegnato da: Norma UNI 7129:2008).

Legenda: 1) Locale adiacente; 2) Locale da ventilare; 3) Maggiorazione della fessura tra porta e pavimento.

La norma concede anche, ma solo in alcune precise circostanze, che il locale sia *aerabile*, ovvero sia dotato di dispositivi che consentano l'aerazione su necessità (ad esempio, generiche aperture apribili e comunicanti direttamente con l'esterno quali porte, finestre, lucernai, ecc.).

La superficie delle aperture si calcola nel seguente modo:

$$S = K \times Q \geq 100 \text{ cm}^2$$

dove: K il coefficiente di ventilazione pari a 6 cm<sup>2</sup>/kW; Q la portata termica complessiva degli apparecchi installati nello stesso locale, espressa in kW.

In sostanza, la superficie si dimensiona considerando 6 cm<sup>2</sup> per ogni kW di portata termica installata, con un minimo di 100 cm<sup>2</sup>. È possibile ripartirla su più aperture a condizione che la sezione minima di ciascuna non sia minore di 100

cm<sup>2</sup>. Le aperture, in particolare, potranno essere realizzate nelle pareti esterne, sulle porte o sugli elementi finestrati di pareti esterne, purché sia in ogni caso garantito il libero passaggio dell'aria e la sezione netta sia misurabile.

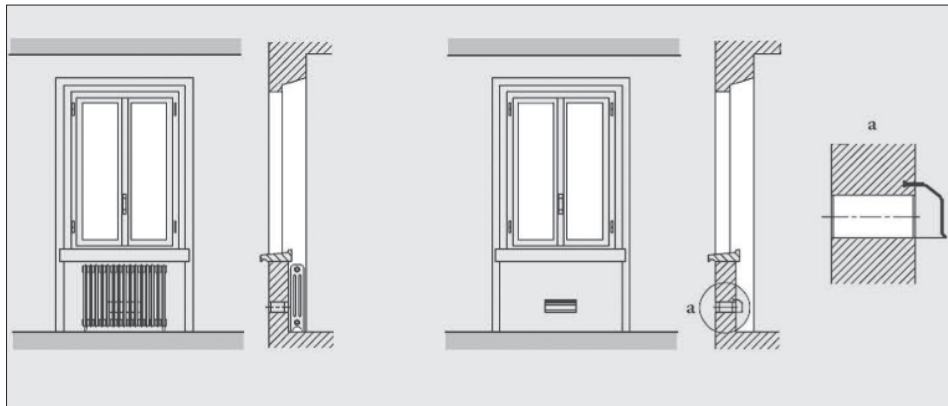


Fig. I.3-41: Esempi di realizzazione di aperture di ventilazione con accorgimenti per evitare la loro ostruzione (ridisegnato da: Norma UNI 7129:2008).

Nel caso di locali ove siano presenti *apparecchi di tipo A* dovranno essere realizzate due aperture permanenti, di cui una, destinata all'aerazione del locale, in prossimità del soffitto o comunque ad altezza non inferiore a 1,80 m dal pavimento, l'altra destinata alla ventilazione e posizionata in prossimità del pavimento ad un'altezza non superiore a 0,30 m da questo, entrambe con una sezione libera di almeno 100 cm<sup>2</sup>. Per la sua posizione, quest'ultima potrà assolvere anche alla funzione di smaltimento di eventuali fughe di GPL che per la sua densità, superiore a 0,8, in caso di fuoriuscita tenderà a stratificarsi verso la parte più bassa del locale. Nel caso di *apparecchi di tipo B*, la ventilazione potrà essere realizzata in modo diretto o indiretto e a qualsiasi quota rispetto il livello del pavimento. Come per quelli di tipo A, in quest'ultimo caso potrà assolvere anche alla funzione di smaltimento di eventuali fughe di GPL.

Gli apparecchi di tipo C non richiedono aperture di ventilazione, ma solo che il locale sia aerato o aerabile.

Le predette aperture dovranno essere protette mediante griglie, reti metalliche, e simili, ma senza che queste ne riducano la sezione utile e in ogni caso realizzate in modo da rendere possibili le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

	AERAZIONE			VENTILAZIONE	
	Diretta	Indiretta	Locale aerabile	Diretta	Indiretta
Apparecchio di tipo A	8.1.a, 9.1, 9.2	-	-	8.1.b, 9.1, 9.3	-
Apparecchio di tipo B	-	-	X	6.1, 8.3, 9.3	6.2, 8.3, 9.3
Apparecchio di tipo C	-	-	6.1, 9.2	-	-

Fig. I.3-42: Tabella riassuntiva delle modalità di ventilazione e aerazione dei locali d'installazione di apparecchi di tipo A, B e C. I numeri delle celle interessate fanno riferimenti ai punti della UNI 71292:2008 che ne specificano le caratteristiche.

Nei locali dove sono installati *apparecchi di cottura*, l'aerazione potrà essere ottenuta con uno dei seguenti sistemi:

- *cappa a tiraggio naturale*, collegata con un condotto che sia in grado di convogliare i vapori di cottura direttamente all'esterno;
- *cappa aspirante elettrica munita di ventilatore*, da mettere in funzione per tutto il tempo di funzionamento dell'apparecchio e collegata con un condotto che sia in grado di convogliare i vapori di cottura direttamente all'esterno;
- *elettroventilatore*, collocato sulla parte alta della parete di installazione o collegato ad un condotto di esalazione ad uso esclusivo.

L'elettroventilatore deve essere messo in funzione per tutto il tempo di funzionamento dell'apparecchio di cottura;

- aerazione di tipo diretto, quando il locale direttamente ventilato e/o aerato secondo le specifiche modalità che più avanti saranno illustrate. In ogni caso questa modalità consentita purché la portata termica nominale complessiva degli apparecchi non sia superiore a 11,7 kW e quella riferita ad eventuali apparecchi di tipo A ed altri apparecchi di cottura presenti nello stesso locale non superi 15 kW.

Dove sono installati apparecchi di cottura con sorveglianza di fiamma, le aperture di ventilazione/aerazione dei locali devono avere le seguenti caratteristiche:

- *aerazione*: l'apertura deve essere posizionata in prossimità del soffitto o comunque ad altezza non inferiore a 1,80 m dal pavimento, deve avere sezione netta almeno di 100 cm<sup>2</sup> ed essere prevista nello stesso locale d'installazione dell'apparecchio di cottura;
- *ventilazione*: l'apertura deve essere posizionata in prossimità del pavimento, comunque ad un'altezza non maggiore di 0,30 m da questo e deve avere una sezione di almeno 100 cm<sup>2</sup>; nel caso di alimentazione con GPL essa potrà assolvere anche alla funzione di smaltimento di eventuali fughe di gas.

Nel caso di aerazione realizzata con cappa a tiraggio naturale, cappa aspirante elettrica o elettroventilatore, l'apertura di ventilazione potrà essere posizionata a qualsiasi quota rispetto al pavimento, mentre le dimensioni dovranno essere calcolate con la formula proposta per gli altri tipi di apparecchi, con minimo 100 cm<sup>2</sup>. Per quanto concerne l'*evacuazione dei prodotti della combustione*, la norma stabilisce la condizione generale che lo scarico avvenga oltre la copertura, consentendo altre soluzioni qualora ciò non fosse realizzabile.

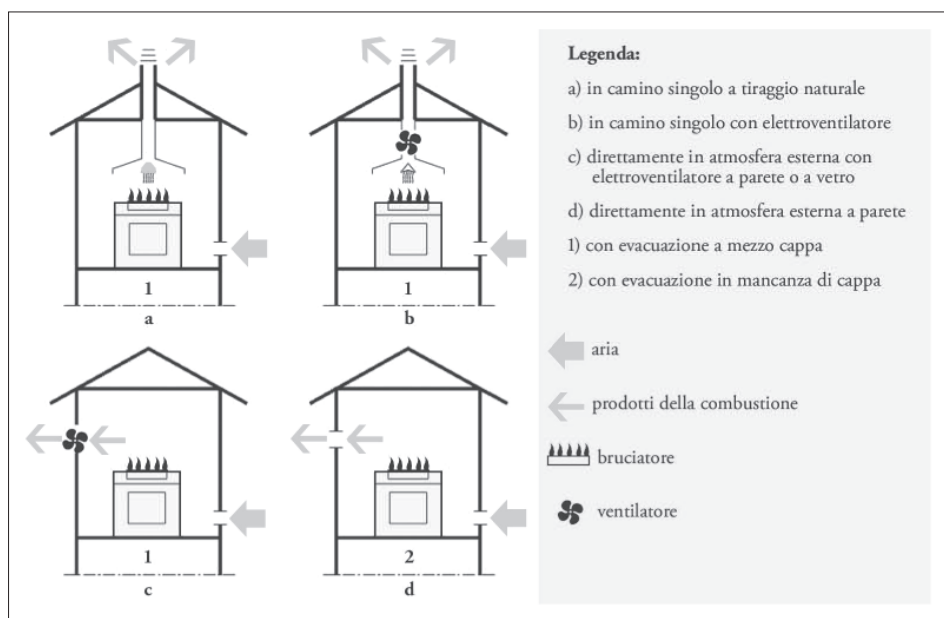


Fig. I.3-43: Schemi esemplificativi d'installazione di apparecchi di cottura secondo i vari tipi di scarico dei prodotti della combustione (ridisegnato da: Norma UNI 7129:2008).

Nel caso di *apparecchi di tipo A*, per i quali non è previsto il collegamento a camino/canna fumaria o a dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale ed il prelievo dell'aria comburente e l'evacuazione di tali prodotti avviene nel locale di installazione, è necessario realizzare una o più aperture come indicato in precedenza nel caso delle aperture di aerazione/ventilazione.

Per quanto concerne gli *apparecchi di tipo B* a tiraggio naturale, il collegamento con il camino va realizzato tramite canali di fumo, definiti dalla norma come "componenti che raccordano l'uscita del generatore di calore al camino". In

funzione della posizione dell'uscita dei fumi dall'apparecchio, ovvero se verticale oppure laterale, variano le caratteristiche di questi canali. Al di là delle specifiche modalità di posa e delle caratteristiche degli elementi per realizzare questi canali di fumo, peraltro stabilite da specifiche norme UNI, vengono più volte richiamate alcune specifiche necessità per evitare che possano innescare un incendio: distanza di almeno 0,5 m da materiali combustibili e/o infiammabili oppure proteggere questi ultimi dal calore; divieto di installazione in locali con pericolo d'incendio<sup>34</sup>.

Negli *apparecchi di tipo C*, i condotti di aspirazione dell'aria e di scarico dei fumi vengono direttamente forniti dal costruttore come parte integrante dell'apparecchio stesso ed è sempre il costruttore a garantirne le condizioni di funzionamento e sicurezza. Per quanto concerne il rischio d'incendio determinato dai condotti di scarico valgono le stesse condizioni previste per gli apparecchi di tipo B.

I camini/canne fumarie devono essere dichiarati idonei per lo specifico impiego direttamente dal costruttore e posati in opera in modo da garantire tali prestazioni. Negli edifici multipiano è possibile impiegare canne collettive ramificate, composte da un condotto "primario" e da altri detti "secondari", le cui caratteristiche sono anch'esse definite nella UNI 7129. Per il comignolo, infine, sono indicate le seguenti caratteristiche:

- sezione utile di uscita non minore del doppio di quella del camino/canna fumaria su cui è inserito;
- conformazione tale da impedire la penetrazione nel camino/canna fumaria della pioggia e della neve;
- costruzione atta ad assicurare l'evacuazione dei prodotti della combustione in caso di venti in ogni direzione ed inclinazione, venga comunque;
- ubicazione distante da elementi o conformazioni dell'intorno tali da comprometterne le prestazioni.

La quarta ed ultima parte della UNI 7129 è dedicata alla messa in servizio degli impianti/apparecchi considerati nelle prime tre parti e nel caso di impianti (o parte di essi) di nuova realizzazione oppure dopo un intervento di modifica o sostituzione di apparecchio.

È un aspetto di particolare importanza perché serve a garantire la continuità tra le indicazioni progettuali e le prestazioni in sicurezza degli impianti/apparecchi installati, anche nel caso di loro eventuali modifiche.

Nel caso di un impianto riattivato, infine, le indicazioni variano a seconda della motivazione che ha comportato la sospensione della fornitura del gas e definisce le modalità sia nel caso di riattivazione a seguito di sospensione per dispersioni di gas, sia per mancata funzionalità del sistema fumario.

<sup>34</sup> Vedi nota 31.

Il D.M. 37/1998<sup>35</sup> dà indicazioni affinché al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati (art. 7). A volte questi possono essere eseguiti anche da più ditte con diverse specializzazioni, che intervengono su una o più delle parti essenziali. Nella tabella che segue, estratta dalla UNI 7129-4, sono riportate le norme di riferimento da adottare, le specifiche verifiche da effettuare nonché la documentazione da rilasciare nel caso in cui un nuovo impianto sia realizzato, contestualmente o in tempi diversi, da più soggetti abilitati.

SOGGETTO	INTERVENTO ESEGUITO	NORMA DI RIFERIMENTO	PROVA/VERIFICA DA ESEGUIRE	DOCUMENTAZIONE DA RILASCIARE
<b>A</b>	Realizzazione impianto interno	UNI 7129-1	Collaudo (prova a tenuta con aria a 100 mbar)	Dichiarazione di conformità (parziale) con allegati obbligatori
<b>B</b>	Realizzazione camino/canna fumaria/condotto intubato	UNI 7129-3 UNI 10845 UNI 11071	Verifica della rispondenza del camino installato ai requisiti indicati dall'eventuale progetto presente o dalle norme relative alla realizzazione di camini/canne fumarie/condotti intubati	Dichiarazione di conformità (parziale) con allegati obbligatori
<b>C</b>	Realizzazione aperture di ventilazione /aerazione, installazione apparecchio/i di utilizzazione	UNI 7129-2  UNI 7129-4	Verifica della compatibilità  Messa in servizio dell'impianto domestico e similare	Dichiarazione di conformità con allegati obbligatori

Fig. I.3-44: Riferimenti normativi, verifiche e documentazione da rilasciare a seguito di interventi parziali su impianti di nuova realizzazione (da: Norma UNI 7129-4:2008).

Una particolare condizione caratterizza l'utilizzo di GPL per l'alimentazione degli impianti, che in generale viene distribuito in bidoni<sup>36</sup> oppure tramite serbatoi fissi di varia capienza (solitamente per la residenza i volumi più diffusi sono quelli da 0,99 o 1,75 m<sup>3</sup>), posti all'esterno dell'abitazione. In alcuni casi esistono anche reti di distribuzione di questo gas al servizio di piccoli centri abitati.

<sup>35</sup> D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, *Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.*

<sup>36</sup> La norma UNI 7131 identifica il "bidone" come un "Recipiente mobile a pressione di capacità geometrica non maggiore di 150 l".

Per quanto concerne i serbatoi fissi, la vigente normativa costituita dal D.M. 14/5/04 (“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l’installazione e l’esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m<sup>3</sup>”), che ne regola le modalità di posa e le distanze di sicurezza da rispettare. Peraltro questa tipologia d’impianto risulta particolarmente sicura, tanto che tra i dati relativi agli incidenti verificatisi nel 2007 non è stato riscontrato alcun evento che li veda coinvolti (cfr. fig. I.3-36). A volte l’alimentazione dell’utenza domestica viene effettuata con installazione, all’esterno dei locali, di bidoni collegati tra loro con modalità regolamentate dalla norma UNI 7131:1999: “Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione”; più comunemente, i bidoni vengono impiegati all’interno delle abitazioni e, in questo caso, vengono anche chiamati “bombole”.

L’installazione dei bidoni all’interno degli ambienti domestici, che negli eventi incidentali relativi al 2007 sono stati coinvolti nel 17,1% dei casi (cfr. fig. I.3-36), risulta regolamentata dalla norma appena ricordata; l’installazione vincolata alle dimensioni e all’utilizzo dei locali, secondo i seguenti criteri generali:

- in locali di cubatura fino a 10 m<sup>3</sup> è esclusa l’installazione di bidoni;
- in locali di cubatura oltre 10 m<sup>3</sup> e fino a 20 m<sup>3</sup> si può installare un solo bidone di capacità non maggiore di 15 kg, salvo le limitazioni previste nel caso di apparecchi utilizzatori provvisti di un vano destinato ad ospitare il bidone stesso;
- in locali di cubatura oltre 20 m<sup>3</sup> e fino a 50 m<sup>3</sup> si possono installare fino a due bidoni, per una capacità complessiva non maggiore di 20 kg;
- in locali di cubatura oltre 50 m<sup>3</sup> si possono installare fino a due bidoni, per una capacità complessiva non maggiore di 30 kg;
- la capacità complessiva dei bidoni singoli installati all’interno di un’abitazione non deve comunque essere maggiore di 40 kg.

In tali circostanze, i locali devono essere dotati di una o più aperture fisse di ventilazione situate ad una quota prossima a quella del pavimento, di superficie libera complessiva di almeno 100 cm<sup>2</sup> per ogni bombola installata, le cui caratteristiche costruttive sono le stesse indicate nella UNI 7129-2 per i locali in cui sono installati apparecchi utilizzatori.

In ogni caso tali bidoni non devono essere installati nelle camere da letto, nei locali per uso bagno e/o doccia e/o servizi igienici, nei locali classificati con pericolo di incendio (autorimesse, garage, box, ecc.).

Il loro collegamento ad apparecchi utilizzatori può avvenire *direttamente*, cioè con regolatore di pressione installato sul rubinetto del bidone e con tubo flessibile che collega il regolatore stesso all’attacco portagomma dell’apparecchio utilizzatore, oppure *tramite impianto fisso*, cioè con regolatore di pressione installato sul rubinetto del bidone e con tubo flessibile che collega il regolatore stesso al

raccordo portagomma posto all'inizio dell'impianto fisso. L'impianto fisso, a sua volta, collega l'apparecchio o gli apparecchi utilizzatore conformemente alla UNI-CIG 7129-1. Il flessibile non metallico ed i due portagomma (lato bidone e lato impianto fisso) devono risultare ispezionabili e accessibili.

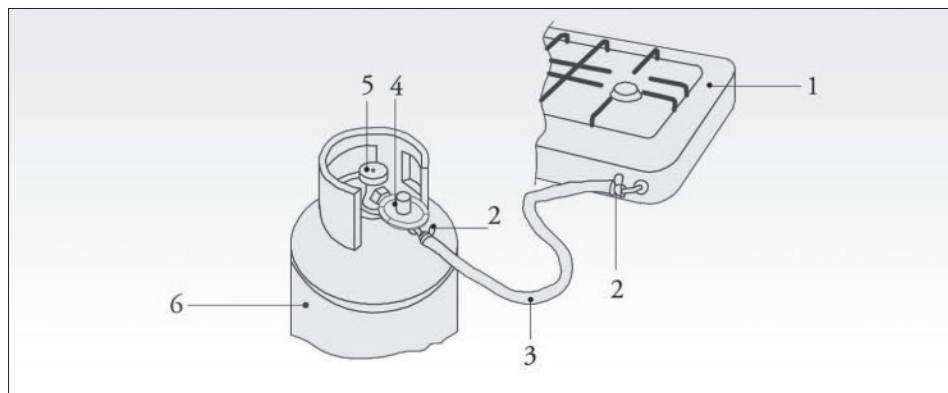


Fig. I.3-45: Collegamento di bombola singola all'apparecchio utilizzatore. (ridisegnata da: Norma UNI 7131:1999).

Legenda: 1) fornello; 2) fascetta; 3) tubo flessibile; 4) regolatore; 5) rubinetto; 6) bidone.

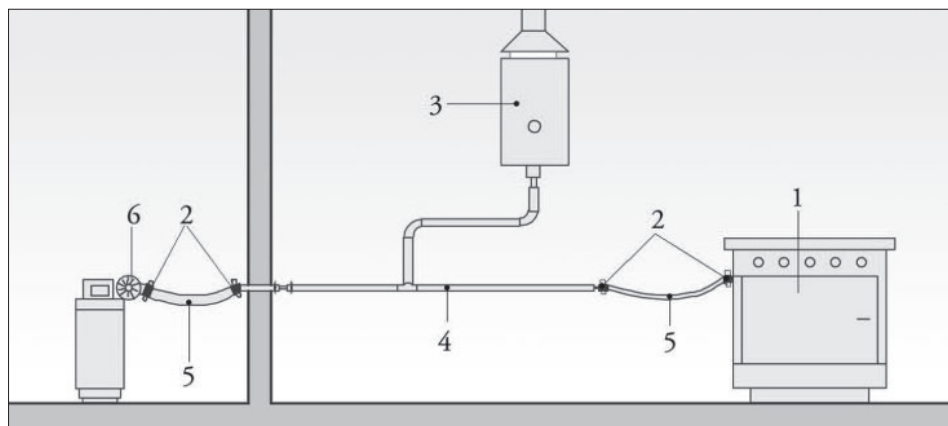


Fig. I.3-46: Collegamento di bombola singola all'impianto fisso (da: Norma UNI 7131:1999).

Legenda: 1) apparecchio mobile; 2) fascette; 3) apparecchio fisso; 4) impianto fisso; 5) tubo flessibile; 6) regolatore.

### *Incendi domestici*

Analizzando la dinamica degli infortuni domestici mortali, si scopre che nell'8% dei casi la causa originaria è stata l'incendio. Nei dati relativi al 2006, il rapporto tra gli esiti degli incendi domestici e quelli verificatisi in altri contesti (ambienti di lavoro, locali di pubblico spettacolo, supermercati, ecc.), mostra un dato preoccupante: ben l'86% dei decessi si sono verificati proprio nelle abitazioni.

Nello stesso periodo i Vigili del Fuoco hanno effettuato 26.500 interventi per incendio all'interno delle abitazioni, pari a circa il 12% del totale degli interventi per incendio; sono decedute 60 persone ed altre 238 hanno riportato ferite. In sintesi, nel nostro Paese si sono verificati, ogni giorno, 72 incendi, al giorno, di proporzioni tali da richiedere l'intervento dei Vigili del Fuoco; questi incendi hanno causato il ferimento di 1 persona ogni 1,5 giorni ed 1 decesso ogni 6 giorni.

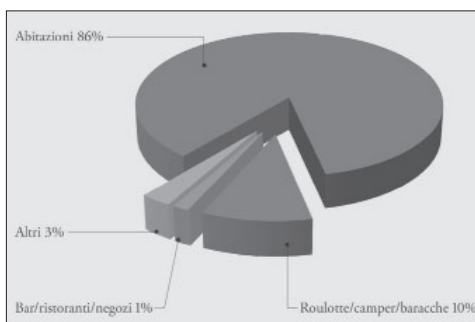


Fig. I.3-47: Confronto tra i dati relativi a persone decedute in occasione d'incendi in funzione dei luoghi dove questi si verificano - Anno 2006 (fonte Corpo Nazionale Vigili del Fuoco, [www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it)).

Questi dati, certo non trascurabili, pongono in risalto ciò che i fatti di cronaca riportano costantemente al centro dell'attenzione: gli incendi in ambito domestico rappresentano un evento incidentale frequente e di estrema gravità.

La distribuzione del numero degli interventi e le loro conseguenze tra i diversi mesi del 2006 richiamano le stesse considerazioni esposte nel caso degli incidenti da gas combustibili: nel periodo invernale, ovvero quando le persone trascorrono più tempo in ambienti chiusi e gli apparecchi di riscaldamento sono accesi, il numero degli incendi aumentano vistosamente e gli esiti si aggravano.

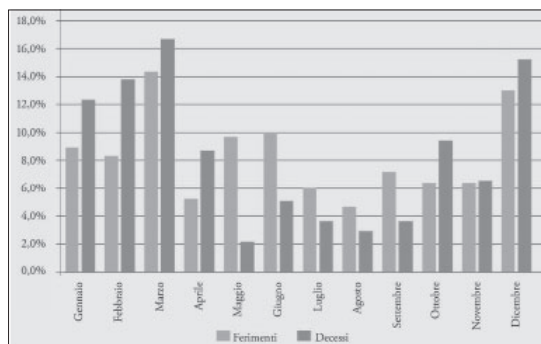


Fig. I.3-48: Distribuzione degli incendi nelle abitazioni e degli esiti relativi nei mesi dell'anno - Anno 2006 (fonte Corpo Nazionale Vigili del Fuoco, [www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it)).

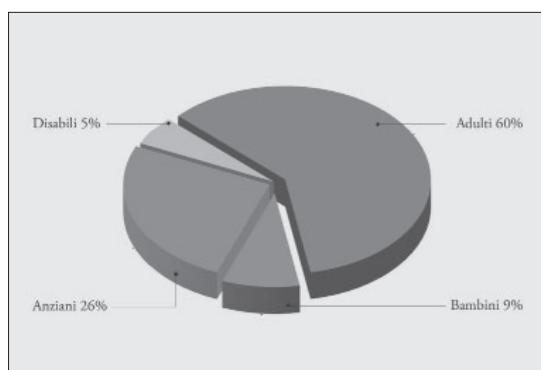


Fig. I.3-49: Decessi causati da incendi domestici riferiti a quattro profili d'utenza. (adulti, disabili, anziani e bambini) - Anno 2006 (da: Corpo Nazionale Vigili del Fuoco, [www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it)).

Bambini, anziani e disabili subiscono più di altri le conseguenze degli incendi, per le particolari difficoltà che possono avere nel percepire la situazione di pericolo e ad allontanarsi rapidamente dal luogo dell'incidente in caso di necessità. Un ulteriore indicatore è costituito dall'andamento del numero degli eventi nel periodo 2004-2006: dai dati disponibili risulta che il numero di persone ferite o decedute a causa di un incendio risulta praticamente raddoppiato.

Analizzando i dati appena esposti, risulta spontaneo chiedersi qual è la portata di questi eventi negli altri Paesi europei e come l'Italia si colloca in tale contesto. Un lancio di agenzia dell'ANSA del 3 ottobre 2008 evidenzia come l'attività di prevenzione incendi svolta dai Vigili del Fuoco abbia contribuito in modo rilevante a collocare il nostro Paese tra quelli a minor indice di mortalità in relazione a questo tipo di evento accidentale.

“Nell'Unione Europea l'Italia ha il più basso indice di mortalità causata da incendi tra la popolazione. Lo riferiscono i vigili del fuoco, secondo cui i morti per cause dovute agli incendi sono 2 per ogni milione di abitanti (circa 118 l'anno). La media

ponderata europea invece di 10,72 morti per milione di abitanti, secondo i dati (riguardanti 19 paesi e rilevati al 31 dicembre 2007) del "Fire Safety Network", la struttura dell'Unione Europea costituita dalle autorità centrali preposte ai servizi di prevenzione incendi nei Paesi dell'Unione, operante sotto l'alto controllo della Direzione generale Ambiente della Commissione Europea. Se questa media fosse applicata alla popolazione italiana, viene sottolineato, ogni anno si registrerebbero in Italia circa 632 decessi. La vita di oltre 500 persone annue risparmiate da cause d'incendio - sottolineano i vigili del fuoco - legata anche e soprattutto all'efficacia dell'attuale sistema di prevenzione incendi in Italia'<sup>37</sup>.

Un ruolo importante nella dinamica degli incendi svolto dai materiali impiegati nell'arredamento (tendaggi, materiale dell'imbottitura o del rivestimento di mobili, i mobili stessi, ecc.), che facilmente possono accendersi in presenza di un innesco di natura tecnologica (ad esempio, cortocircuito, corpi caldi come lampade, ecc.) o a causa di un comportamento imprudente (ad esempio, utili o di fiamme libere). Uno studio condotto negli Stati Uniti<sup>38</sup>, ha evidenziato come, al giorno d'oggi, gli incendi nelle case presentino una maggior rapidità di propagazione e produzione di sostanze tossiche di un tempo, per la maggior diffusione di arredi e prodotti realizzati con materiali sintetici. È stata contestualmente evidenziata un'altra circostanza inquietante: la rapidità di propagazione e sviluppo degli effluenti tossici ha ridotto drasticamente il tempo medio disponibile per mettersi in salvo, passato da circa 17 a soli 3 minuti.

Gli arredi domestici sono realizzati con materiali di diversa natura e modalità di partecipazione all'incendio: i tendaggi, ad esempio, sono comunemente confezionati con seta, cotone, poliestere, ovvero materiali egualmente pericolosi in presenza di un innesco, i tavoli e le sedie in legno o materiale plastico (pvc, nylon, poliammide, ecc.) mentre divani e poltrone risultano solitamente imbottiti con poliuretano espanso rivestito con tessuto. In alcuni casi tra il rivestimento e l'imbottitura viene anche posto uno strato più cedevole, generalmente realizzato con ovatta di poliestere, che rende il manufatto più soffice. I materassi hanno mediamente la stessa composizione di questi mobili, ma l'imbottitura viene realizzata non solo in poliuretano, ma anche in lana o in schiuma di lattice, mentre i guanciali hanno rivestimento in tessuto e un interno che può essere sia di poliestere sia di poliuretano, lana o schiuma di lattice. Per tutti questi prodotti è possibile stabilire le loro peculiari caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, che in ambito normativo definisce la loro reazione al fuoco, definita come il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale sottoposto. In relazione a ciò i materiali sono assegnati (...) alle classi 0, 1, 2, 3,

<sup>37</sup> ANSA, 3 ottobre 2008.

<sup>38</sup> UNDERWRITER LABORATORIES INC & THE FIRE PROTECTION RESEARCH FONDATION, *Smoke characterization project*, 2007.

4, 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione; quelli di classe 0 sono non combustibili”<sup>39</sup>.

Queste classi vengono attribuite al materiale dopo averlo sottoposto a prove in cui vengono simulate le condizioni di innesco e valutate le modalità con cui reagisce in funzione delle geometrie di coinvolgimento. In queste condizioni si misurano le prestazioni che possono caratterizzare il prodotto stesso, i cui valori conducono ad attribuire le classi. Tali prestazioni non sono comunque relative al prodotto tal quale, ma alle sue modalità d'impiego e posa in opera che possono comportare un diverso coinvolgimento del tessuto stesso da parte della sorgente d'innesco, ad esempio, un tessuto può avere diversa “classe” se impiegato come tendaggio o come rivestimento parete, se viene posto in opera appoggiato o incollato su supporto incombustibile. Ai prodotti imbottiti quali poltrone, divani, materassi, ecc. è, invece, attribuita la classe di reazione 1IM, 2IM, 3IM (all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio) che deve intendersi riferita al complesso costituito da rivestimento, imbottitura ed eventuale interposto.

Per quanto concerne la classe di reazione al fuoco “zero”, ad alcuni materiali viene attribuita questa caratteristica sulla base delle loro più evidenti prestazioni<sup>40</sup>.

Appartengono a tale classe:

- i materiali da costruzione, compatti od espansi a base di ossidi metallici (ossido di calcio, magnesio, silicio, alluminio ed altri) o di composti inorganici (carbonati, solfati, silicati di calcio ed altri) privi di leganti organici;
- materiali isolanti a base di fibre minerali (di roccia, di vetro, ceramiche ed altre) privi di leganti organici;
- materiali costituiti da metalli con o senza finitura superficiale a base inorganica.

Le prove per valutare le caratteristiche di reazione al fuoco sono precisamente codificate in numerose e specifiche norme dell'UNI, delle quali sono di seguito elencate solo alcune tra le più significative:

- UNI 8456 (“Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma”).
- UNI 8457 integrata da foglio d'aggiornamento A1 (“Materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma”).

Queste due norme descrivono i metodi da seguire per la determinazione dei tempi di post-combustione e post-incandescenza della zona danneggiata dal fuoco e del gocciolamento, con riferimento a materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla

<sup>39</sup> D.M. 30 novembre 1983 (“Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi”).

<sup>40</sup> D.M. 14 gennaio 1984 (Attribuzione ad alcuni materiali della classe di reazione di fuoco 0 (zero) prevista dall'allegato A1.1 al decreto ministeriale 26 giugno 1984: *Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi*).

- fiamma sia su entrambe le facce (ad esempio, perchè sospesi verticalmente), sia su una sola faccia.
- UNI 9174 integrata da foglio d'aggiornamento A1 (“Reazione al fuoco dei materiali sottoposti all’azione di una fiamma d’innesco in presenza di calore radiante”). Descrive un metodo per la determinazione della velocità di propagazione della fiamma lungo una superficie, della post-incandescenza, della zona danneggiata e del gocciolamento su una provetta sottoposta all’azione di una fiamma di innesco in presenza di calore radiante.
  - UNI 9175 integrata da foglio d'aggiornamento A1 (“Reazione al fuoco di mobili imbottiti sottoposti all’azione di una piccola fiamma”).
  - UNI 9796 (“Reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi. Metodo di prova e classificazione”).
  - UNI EN ISO 1182 (Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione - Prove di non combustibilità).

Il problema del rischio connesso con l'accensione dei materiali è stato posto anche nell'ambito degli articoli per puericultura (la norma UNI 71-2 dedicata alla sicurezza dei giocattoli), mentre per gli indumenti dei bambini è allo studio un'apposita norma.

La classificazione non tiene ancora conto del calore sviluppato nell'unità di tempo, dell'opacità dei fumi e della tossicità dei gas di combustione: tutti parametri importanti ai fini della sicurezza; comunque previsto che essi vengano presi in considerazione appena le ricerche e le sperimentazioni in corso a livello nazionale ed internazionale avranno definito i relativi metodi di prova. Nonostante ciò, quanto attualmente disponibile costituisce una fonte informativa estremamente utile ai fini della sicurezza, dal momento che, ponendo in opera materiali con una ridotta partecipazione all'incendio, aumenterebbero i tempi di sviluppo dell'incendio stesso e, parallelamente, quelli a disposizione delle persone per porsi in salvo e limitare i danni. Le caratteristiche di reazione al fuoco si possono valutare sottoponendo il prodotto a prove presso i Laboratori del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, (ovvero presso i laboratori autorizzati dallo stesso Corpo Nazionale), secondo procedure stabilite da una normativa particolarmente articolata tra decreti ministeriali e specifiche norme UNI. Lo stesso prodotto può quindi acquisire l'omologazione, che costituisce la Procedura Tecnico Amministrativa con la quale viene provato il prototipo del materiale, certificata la sua classe, ed emesso, da parte del Ministero dell'Interno, il provvedimento di autorizzazione alla riproduzione del prototipo stesso, prima dell'immissione del prodotto sul mercato, per la utilizzazione nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi<sup>41</sup>.

Nel campo dell'omologazione rientrano anche i materiali da costruzione i quali sono suddivisi secondo la seguente classificazione: A1 (che identifica il mate-

<sup>41</sup> D.M. 26 giugno 1984 (*Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi*).

riale con il miglior comportamento al fuoco) e poi, in ordine decrescente, A2, B,C,D,E,F (peggior comportamento al fuoco). Tali classi sono contrassegnate dal pedice “FI”, se si riferiscono alla classificazione dei pavimenti, e dal pedice “I”, qualora si riferiscano alla classificazione dei prodotti di forma lineare destinati all’isolamento termico di condutture. In questi casi le modalità di prova per determinare il livello di partecipazione all’incendio sono diverse da quelle relative ai materiali di rivestimento ed arredo ed il numero di omologazioni finora rilasciate per questi ultimi notevolmente superiore a quello dei materiali da costruzione<sup>42</sup>.

È infine da evidenziare che le classi di reazione al fuoco, sia per i materiali di arredo che per quelli edilizi, sono stabilite da specifiche norme indirizzate alle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, tra le quali non sono contemplate quelle residenziali. La scelta di utilizzare prodotti così classificati anche in ambito domestico ricade, quindi, esclusivamente sulla sensibilità del progettista e/o degli abitanti.

### *Gli impianti di rilevazione incendio, gas combustibili e ossido di carbonio*

Tra le misure di protezione attiva, ovvero finalizzate a ridurre le conseguenze di un evento incidentale, rientra l’installazione di apparecchiature per la rivelazione d’incendio, di gas combustibile e di ossido di carbonio, che svolgono la funzione di rilevare precocemente una situazione di pericolo per segnalarla, oppure attivare dispositivi per compensarla.

Per questi esiste un corpo di norme dedicate proprio all’ambito domestico, tra le quali, in particolare, si evidenziano:

- UNI EN 14604:2005, “Rivelatori autonomi di fumo con avvisatore acustico”;
- UNI CEI EN 50194:2001, “Apparecchi elettrici per la rivelazione di gas combustibili in ambienti domestici. Metodi di prova e prescrizioni di prestazione”;
- UNI CEI EN 50244:2001, “Apparecchi elettrici per la rivelazione di gas combustibili in ambienti domestici. Guida alla scelta, installazione, uso e manutenzione”;
- UNI CEI 70032:1999, “Rivelatori e segnalatori di monossido di carbonio per uso domestico. Criteri costruttivi, caratteristiche e prove”.

Le apparecchiature destinate alla rivelazione di un incendio che si possono impiegare nelle abitazioni sono costituite da rivelatori autonomi collegati ad un

<sup>42</sup> PADANO G. (2007), *Il quadro normativo sulla reazione al fuoco*, in *Antincendio*, Aprile 2007.

avvisatore acustico. In questo caso è il fumo ad essere considerato l'indicatore precoce dell'incendio e la sua rilevazione, prima che sia raggiunta una condizione critica, permette di allertare le persone presenti. La loro importante funzione tra le mura domestiche si può evincere da uno studio condotto negli Stati Uniti dalla National Fire Protection Association nel periodo 2000-2004, che ha evidenziato due dati importanti: il 65% dei decessi per incendio si sono verificati all'interno di abitazioni sprovviste di tale impianto; il tasso di mortalità nelle case in cui esso era presente risultò inferiore del 51% rispetto alle case in cui era assente<sup>43</sup>.

I rivelatori più diffusi in ambito residenziale sono di due tipi: *ottici* e *a camera di ionizzazione*. Quelli ottici si differenziano ulteriormente in base al loro principio di funzionamento: *ad estinzione* o *a diffusione*. Quelli ad estinzione, che utilizzano l'effetto fisico della riduzione dell'intensità luminosa di una sorgente di luce quando il suo fascio è investito dal fumo, risultano quelli più ampiamente utilizzati.

La loro installazione va effettuata in modo che possano individuare il tipo d'incendio previsto nell'area sorvegliata; la determinazione del loro numero ed ubicazione dipende da varie caratteristiche, quali: tipo di rivelatori, dimensioni della superficie da sorvegliare, alte a del locale, forma del soffitto e condizioni di areazione/ventilazione, naturale o meccanica. In ogni caso le indicazioni sulle modalità di installazione e manutenzione sono fornite dal produttore nell'ambito della documentazione allegata al prodotto.

Per quanto concerne gli apparecchi destinati alla rivelazione di gas combustibili e di ossido di carbonio, sono disponibili numerose indicazioni tecniche sulle loro caratteristiche, modalità d'installazione e/o impiego nell'ambito di specifiche norme UNI CEI applicabili alle seguenti tipologie:

- *Apparecchi di tipo A*, dispositivi in grado di fornire un allarme visivo ed acustico e un'azione esecutiva sotto forma di segnale in uscita in grado di attivare direttamente o indirettamente un dispositivo di intercettazione o altri dispositivi ausiliari ogni qual volta il livello di gas superi il rapporto volumetrico di allarme predefinito<sup>44</sup>;
- *Apparecchi di tipo B*, dispositivi che forniscono solo un allarme visivo ed acustico.

Le norme definiscono modalità comuni ad entrambi i tipi, finalizzate a garantire la loro funzionalità sia in fase d'installazione che di utilizzo. In particolare, pongono l'attenzione sull'etichettatura, sulle avvertenze da porre sull'apparecchio, sui contenuti del libretto d'istruzioni, sulle avvertenze da riportare sull'imballaggio. La rilevazione precoce di gas infiammabili, ovvero la rilevazione antecedente il raggiungimento di un livello di gas tale da determinare l'accensione, con fenomeno esplosivo, costituisce l'obiettivo dei rivelatori automatici.

<sup>43</sup> [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)

<sup>44</sup> Punto 4.1 (generalità) della norma UNI CEI EN 50194:2001.

In realtà, per i gas impiegati nell'ambiente domestico (GPL e metano) il primo presidio di sicurezza, seppure non considerato attentamente per questa funzione, è costituito dalla loro odorizzazione prima che vengano immessi nel circuito distributivo, perchè essi sono, come noto, inodore. Dotandoli di un tracciante olfattivo, infatti, è possibile individuarne con grande facilità eventuali fughe e dispersioni a livelli piuttosto bassi di concentrazione (2% LIE<sup>45</sup> o inferiori). Occorre tuttavia evidenziare, che condizioni personali (ad esempio malattia, età avanzata, ma anche stato di veglia/sonno) oppure connesse con particolari condizioni ambientali, possono rendere inefficace questa potenzialità.

Come noto, i gas utilizzati in ambito domestico - il metano e il GPL sono caratterizzati da una diversa densità rispetto all'aria. In particolare, il metano più leggero dell'aria, quindi, in caso di rilascio tenderà a salire, portandosi nella parte più alta dell'ambiente; mentre il GPL, essendo più pesante dell'aria, si stratificherà in prossimità del pavimento. Tali caratteristiche vincolano anche le modalità di posa dei rivelatori, che nel primo caso dovrebbero essere installati al di sopra di una possibile fuga di gas e vicino al soffitto (tipicamente a 0,3 m dal soffitto), nel secondo più in basso possibile (tipicamente a 0,1 m dal pavimento).

La UNI CEI EN 50244 dedica particolare attenzione anche alle azioni da compiere in caso di attivazione del rivelatore, che peraltro devono essere contenute nel libretto di istruzioni.

#### “AZIONI IN CASO DI EMERGENZA<sup>46</sup>:

Se l'apparecchio avvia un segnale di allarme, o se si avverte un odore di gas, mantenere la calma ed eseguire le azioni seguenti, non necessariamente in questo ordine:

- spegnere tutte le fiamme libere, compresi gli articoli da fumo;
- spegnere tutti gli apparecchi a gas;
- non spegnere nè accendere alcun apparecchio elettrico, compresi gli apparecchi per la rivelazione di gas;
- chiudere l'alimentazione del gas dal rubinetto principale e/o, in caso di alimentazione con GPL, il serbatoio di immagazzinamento;
- aprire porte e finestre per aumentare la ventilazione;
- non utilizzare il telefono nell'edificio nel quale si sospetta presenza di gas.
- se l'allarme continua a funzionare anche dopo l'operazione di riarmo, se è il caso, e se la causa della perdita non chiara, e/o non può essere corretta, abbandonare i locali e AVVERTIRE IMMEDIATAMENTE il fornitore del gas e/o il servizio permanente dell'azienda del gas, per collaudare e mettere in sicurezza l'installazione e provvedere a tutte le riparazioni necessarie;

<sup>45</sup> Il Limite Inferiore di Esplosività (LIE) identifica il rapporto volumetrico in aria di gas o vapore infiammabile al di sotto del quale non si forma miscela esplosiva. L'allegato A della EN 50054: 1991 riporta un elenco di livelli di infiammabilità che sono internazionalmente considerati la base per le prove di tipo dei dispositivi. Le prescrizioni di legge nazionali possono usare valori diversi per il LIE di alcune sostanze.

<sup>46</sup> Punto 8 della norma UNI CEI 50244:2001.

- se l'allarme si arresta, o un allarme a riarmo manuale viene armato secondo le istruzioni del produttore, e il motivo di attivazione dell'allarme stato identificato (per esempio, un rubinetto del gas aperto a bruciatore spento), l'alimentazione principale del gas può essere ripristinata, dopo aver fermato l'emissione di gas ed essersi accertati che tutti gli apparecchi sono spenti;
- per gli apparecchi di tipo A può verificarsi un ritardo fino a due minuti tra l'allarme acustico e l'attivazione del segnale di uscita. Comunque, anche se il rivelatore di gas equipaggiato con un dispositivo di attivazione, per esempio per la chiusura di una elettrovalvola sul tubo di alimentazione del gas, dovrebbe essere seguita la stessa procedura di cui sopra<sup>47</sup>.

Gli apparecchi per la rivelazione di CO, infine, si pongono l'obiettivo di rilevare la presenza di questo gas tossico quando raggiunge valori di concentrazioni in aria molto basse e comunque prima che possa determinare un danno alle persone presenti. In particolare gli indicatori visivi e gli allarmi devono intervenire nei punti stabiliti dalla seguente tabella e dovranno rimanere in funzione a concentrazioni di gas superiori a 100 ppm.

CONCENTRAZIONE DI CO (ppm)	NON ALLARME PRIMA DI (min)	ALLARME PRIMA DI (min)
300	-	6
100	10	40
30	120	-

Fig. I.3-50: Condizioni di allarme dei rivelatori di CO secondo la norma UNI CEI 70032:1999<sup>47</sup>.

Una certa attenzione va dedicata alle modalità per segnalare la condizione di pericolo verso le persone presenti, ovvero il sistema di allarme connesso con le apparecchiature di rivelazione. Infatti, la percezione di un allarme, associata con la possibilità di comprenderne il significato per elaborare una risposta corretta, risulta una discriminante significativa nella scelta delle modalità più opportune per erogarlo. Per garantire l'efficacia richiesta, un sistema dedicato a tale scopo deve necessariamente considerare più canali di percezione, con l'obiettivo di compensare eventuali carenze di uno di questi (nel caso di una persona con

<sup>47</sup> Sui valori di soglia per il CO esiste una vasta letteratura in materia. Il Dipartimento della Salute, dell'Educazione e del benessere degli USA, nel documento "Qualità dell'aria per il CO" riferisce sull'indebolimento osservato nell'acuità visiva con il 3% di COHb e in altre prove psicomotorie con il 5% di COHb. Più di recente, altri ricercatori hanno dimostrato una riduzione delle capacità motorie in soggetti sottoposti ad una dose di CO di 100 ppm per ora.

limitazioni all'udito, ad esempio, dovranno essere preferiti segnali luminosi o a vibrazione, mentre per una con limitazioni alla vista potrà essere privilegiato il canale uditivo)<sup>48</sup>. A tal proposito vengono in aiuto le moderne tecnologie domestiche<sup>49</sup> che presentano molteplici possibilità impiantistiche da scegliere a cura del progettista in funzione delle specifiche condizioni ambientali.

### *Cenni sugli infortuni connessi ad avvelenamenti e a intossicazioni*

Si usa l'aggettivo "velenoso" o "tossico" per intendere una sostanza nociva (naturale, chimica, farmacologica) che introdotta nell'organismo accidentalmente o volontariamente, e assorbita anche in piccole quantità, può provocare effetti gravi o anche letali.

L'effetto della sostanza nociva dipende dalla quantità, dalla concentrazione, dalla solubilità, dallo stato di salute dell'individuo, dalla modalità di assunzione. Per avvelenamento per inalazione si intende l'introduzione nell'organismo umano di sostanze tossiche gassose, volatili o liquide vaporizzate attraverso le vie respiratorie. L'avvelenamento per ingestione si verifica con l'introduzione di sostanze tossiche liquide o solide attraverso la via orale.

In casa, l'avvelenamento per ingestione legato a farmaci, insetticidi, detersivi, disinfettanti, prodotti per lucidare i mobili, ecc.

La contaminazione attraverso la cute si verifica per assorbimento diretto attraverso la pelle di prodotti tossici (in polvere o liquidi come per esempio gli insetticidi).

Per gli agenti caustici e corrosivi l'azione lesiva è pressoché immediata nella zona di contatto, mentre nella maggior parte dei tossici ad azione sistemica vi è una fase di latenza, asintomatica e una fase di sintomatologia conclamata, nella quale si possono presentare alterazioni di organi colpiti dal veleno e delle funzioni vitali.

L'ISPESL ha stimato che in Italia nel 2000 l'avvelenamento come infortunio domestico sia avvenuto in circa 12.000 casi rappresentando circa lo 0,5% di tutti gli infortuni domestici avvenuti quell'anno in Italia. Circa l'8% dei casi riferibile a bambini di età non superiore a 14 anni. (PALMI, OLEARI, ERBA, 2004: 46) Per quanto riguarda la mortalità, l'Istituto Superiore di Sanità ha stimato che l'avvelenamento da farmaci e l'avvelenamento da altre sostanze rendano conto rispettivamente circa del 3% e del 5% delle morti causate ogni anno in Italia dagli incidenti domestici. (M. GIUSTINI, 2005).

Per quanto riguarda la prevenzione, l'ISPESL ha evidenziato che l'uso di contenitori con tappi di sicurezza obbligatori per le sostanze pericolose, le etichette sulle confezioni di sostanze tossiche e nocive (riportanti i rischi e le precauzioni

<sup>48</sup> Si veda S. ZANUT, *Sicurezza* in A. MORINI E F. SCOTTI (a cura di), *Assistive Technology - Tecnologie di supporto per una vita indipendente*, Maggioli, 2005.

<sup>49</sup> S. ZANUT E A. MORINI, *Gli anziani, tra solitudine e pericolo*, in *Obiettivo Sicurezza*, Luglio-Agosto 2005.

da adottare), la pubblicizzazione dei numeri telefonici dei Centri Antiveneni, sono tutte attività da attuare per ridurre il numero degli avvelenamenti. (ISPESL, 2004).

Per quanto riguarda le misure di prevenzione, inoltre, il Center for Disease Control and Prevention<sup>50</sup> (l'autorevole Agenzia Federale di Sanità pubblica statunitense) ha evidenziato i seguenti punti essenziali per rendere la propria casa più sicura:

- tenere il numero del Centro Antiveneni vicino al telefono di casa;
- stoccare tutti i farmaci, i prodotti cosmetici, i prodotti per la casa (detersivi, disinfettanti, insetticidi, prodotti per lucidare i mobili ecc.) in armadietti chiusi, che siano al di fuori della portata dei bambini piccoli;
- conoscere qualsiasi farmaco che un ospite possa portare nella casa; assicurarsi che l'ospite non lasci i propri farmaci in un posto ove i bambini siano in grado di trovarli facilmente, per esempio in una borsetta o una valigia lasciate incustodite;
- stoccare i prodotti per la casa nei loro contenitori originali, e non usare mai contenitori per alimenti o bevande per stoccare tali prodotti;
- leggere sempre attentamente le etichette sulla confezione prima di usare un prodotto potenzialmente nocivo o tossico; non lasciare mai il prodotto incustodito mentre lo si usa, e rimettere tale prodotto nell'armadietto chiuso a chiave non appena si è terminato di usarlo;
- accendere la luce quando si assume o si somministra un farmaco;
- evitare di assumere i farmaci di fronte ai bambini perché tendono ad imitare gli adulti;
- non chiamare i farmaci con termini quali "zuccherini", "caramella", ecc.;
- quando si assumono farmaci seguire attentamente le istruzioni riportate sulla confezione facendo particolare attenzione alle potenziali interazioni con alcool od altri farmaci;
- conoscere i nomi di tutte le piante presenti nella propria casa o giardino; identificare le piante velenose e metterle al di fuori della portata dei bambini o rimuoverle. (CDC, 2002).

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV.: 2004, *Infortuni negli ambienti di vita: i dati dell'Osservatorio epidemiologico ISPESL*, in *Ambiente & Sicurezza*, n. 12.

CDC-CENTERS FOR DISEASE CONTROL: 2002, *Poisoning Prevention: Prevention Tips* (Disponibile all'indirizzo: [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)).

<sup>50</sup> [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

CIG: 2008, *Incidenti da gas combustibile in Italia - Anno 2007*, San Donato Milanese (MI).

DOWSWELL T., TOWNER E., CRYER C., JARVIS S., EDWARDS P., LOWE P.: 1999, *Accidental falls: fatalities and injuries. An examination of the data sources and review of the literature on preventive strategies*, Newcastle, University of Newcastle Upon Tyne.

FORNASARI E., IOTTI G.: 2005, *Miglioramento e mantenimento della sicurezza degli ascensori in esercizio*, Maggioli, Rimini.

GEMICI E.: 2005, *Statistiche del settore ascensoristico in - Europa Parte 1*, in *Elevatori*, vol. XXXVI, n. 4.

IRSES: 1992, *Gli infortuni. Dati e incognite per l'analisi quantitativa*, Franco Angeli, Milano.

ISPESL: 2004, *La casa e i suoi pericoli. Interventi di Primo Soccorso negli incidenti domestici*, Roma.

MORINI A.: 2007, *Anziani sicuri a casa propria. Come fare.*, in *Obiettivo Sicurezza*, n. 5.

NORMAN D.A.: 1988, *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*, Giunti, Firenze, 1995.

ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ: 2002, *Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF)*, Edizioni Erickson, Trento.

PADUANO G.: 2007, *Il quadro normativo sulla reazione al fuoco*, in *Antincendio*, aprile 2007.

PALMI S., OLEARI, F., ERBA P.: 2004, *Case persone infortuni: conoscere per prevenire*, ISPESL, Roma.

POLITECNICO DI TORINO: 1988, *Rapporto sugli infortuni elettrici*, Torino.

PROSIEL: 2000, *Sicurezza in casa*, Milano.

PROSIEL: *2° Rapporto Prosiel sulla Sicurezza Elettrica*, 2004, Milano.

PROSIEL: 2004, *Guida alla sicurezza elettrica nel condominio*, Milano.

PROSIEL: *3° Rapporto Prosiel sulla Sicurezza Elettrica*, 2005, Milano.

PROSIEL: 2006, *Guida alla sicurezza elettrica nel condominio-Integrazione Dicembre 2006*, Milano.

TATANO V., ZANUTÀ S.: 1992, *Impariamo a difenderci dai rischi in casa, a scuola e nel territorio*, Ministero dell'Interno, Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi, Roma.

TATANO V., ZANUTÀ S.: 2001, *Impariamo a difenderci dai rischi in casa, a scuola e nel territorio*, IPZS, Roma.

ZANUT S.: 2005), *Sicurezza* in MORINI A. e SCOTTI F. (a cura di), *Assistive Technology - Tecnologie di supporto per una vita indipendente*, Maggioli, Rimini.

ZANUT S., MORINI A.: 2005, *Gli anziani, tra solitudine e pericolo*, in *Obiettivo Sicurezza*, n. 7-8.

ZANUT S.: 2006, *Persone anziane e prevenzione degli incendi in casa*, in *A&A informa*, n. 1-2.

## SITOGRAFIA ESSENZIALE

<http://ip.bmjournals.com>

<http://pediatrics.aappublications.org>

[www.capt.org.uk](http://www.capt.org.uk)

[www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

[www.cig.it](http://www.cig.it)

[www.disabilitaincifre.it](http://www.disabilitaincifre.it)

[www.inail.it](http://www.inail.it)

[www.ispesl.it](http://www.ispesl.it)

[www.iss.it](http://www.iss.it)

[www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)

[www.ospedalebambinogesu.it](http://www.ospedalebambinogesu.it)

[www.terzaeta.com](http://www.terzaeta.com)

[www.vigilfuoco.it](http://www.vigilfuoco.it)