



# **LINEE GUIDA IN MATERIA DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA D'USO DELLE ABITAZIONI**

La prevenzione degli infortuni domestici  
attraverso le buone prassi per la progettazione

# **LINEE GUIDA IN MATERIA DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA D'USO DELLE ABITAZIONI**

LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI DOMESTICI ATTRAVERSO LE BUONE PRASSI PER LA PROGETTAZIONE

L'Assessorato al Diritto alla Salute, l'Assessorato all'Urbanistica, Pianificazione del Territorio e Paesaggio e l'Assessorato al Welfare e Politiche per la Casa della Regione Toscana, con i rispettivi Settori:

- Prevenzione, Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro
- Pianificazione del Territorio
- Politiche Abitative

promuovono, ognuno per quanto di propria competenza, le presenti

## **LINEE GUIDA IN MATERIA DI MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA D'USO DELLE ABITAZIONI**

approvate con DGRT 17.12.2012 N. 1160

<b>CURATORE DELL'OPERA</b>	prof. Antonio Lauria
<b>AUTORI GUIDA ALL'USO</b>	prof. Antonio Lauria arch. Ph.D Fabio Valli
<b>AUTORI SCHEDE DA 1 A 6</b>	prof. Antonio Lauria arch. Ph.D Fabio Valli
<b>AUTORI SCHEDE DA 7 A 9</b>	ing. Daniele Novelli ing. Tiziano Bellini ing. Fabrizio Giovannoni
<b>PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE</b>	arch. Ph.D Fabio Valli

# GUIDA ALL'USO

## PREMESSA

Gli infortuni domestici rappresentano un fenomeno di grande rilevanza nell'ambito dei temi legati alla prevenzione degli eventi evitabili e, secondo quanto riferisce anche il Piano Sanitario Nazionale, un fenomeno in costante aumento. Gli infortuni domestici, per frequenza e gravità degli incidenti, sono spesso di entità paragonabile, se non superiore, agli infortuni in ambiente di lavoro, e le loro conseguenze 'sociali' in termini di sanità pubblica e di costo economico indotto sono altrettanto significative.<sup>1</sup>

LUOGO DI ACCADIMENTO	%
Scale, ballatoi (interni ed esterni)	18,9
Cucina	18,6
Camera da letto	10,5
Bagno	8,9
Garage, parcheggio, cantina	8,6
Soggiorno e sala da pranzo	4,6
Cortile	2,7
Terrazze e balconi	1,6
Giardino	0,2
Altri locali interni alla casa	18,8
Non specificato	6,6

**Fig. 1.** Principali luoghi di accadimento dell'infortunio domestico negli habitat residenziali. Dati raccolti dal Sistema SINIACA, in base a quanto dichiarato dagli infortunati al momento dell'accesso al Pronto Soccorso.<sup>2</sup>

L'infortunio domestico è un evento dannoso che può verificarsi negli immobili di civile abitazione e nelle relative pertinenze e che può coinvolgere i componenti del nucleo abitativo o altri soggetti presenti nell'abitazione nello svolgimento di attività quotidiane residenziali, manutentive e di bricolage.

L'infortunio domestico è influenzato dai *fattori di rischio* ovvero dalle *circostanze ambientali* e dalle *condizioni individuali* che aumentano la frequenza o la gravità dell'evento accidentale. Per *circostanze ambientali* si intendono quelle caratteristiche relative ai luoghi o agli agenti materiali (elementi tecnici, elementi d'arredo, attrezzature e prodotti d'uso) ivi presenti che favoriscono il verificarsi di un infortunio; per *condizioni individuali*, quelle caratteristiche personali (età, genere, condizione di salute, cultura, ecc.) o comportamentali (stili di vita) che determinano una maggiore propensione da parte di alcuni soggetti a subire un infortunio.

I fattori di rischio possono, così, essere raggruppati in tre classi fortemente interrelate:

- fattori ambientali
- fattori individuali
- fattori comportamentali.

I fattori di rischio sono strettamente legati alla *fonte di rischio*, ovvero al luogo di accadimento dell'evento accidentale o all'agente materiale da cui si teme possa derivare un danno alla persona.

<sup>1</sup> Secondo l'ultimo rapporto Censis, nel 2003 l'infortunio domestico è stato la prima fonte di incidentalità in Italia (27,8%), seguita dai disturbi legati allo stress da lavoro (24,8%), dagli incidenti stradali (10,8%) e, infine, dai disturbi di salute legati all'inquinamento (5,7%). Sotto il profilo della gravità gli infortuni domestici causano circa ottomila morti all'anno. Questo dato è prudenziale, probabilmente sottostimato, a causa delle poche e incomplete fonti statistiche disponibili. Fonte: Censis, *Il valore della sicurezza in Italia*, Marzo 2004. Questo documento è, ad oggi, l'ultimo rapporto disponibile che fornisce dati statistici comparati delle diverse forme di incidentalità in Italia. Secondo l'Indagine multiscopo ISTAT sulle famiglie ("Aspetti di vita quotidiana"), elaborata nel 2008, gli incidenti in ambiente domestico hanno coinvolto, nei tre mesi precedenti l'intervista, 797.000 persone. Da questi dati è stato stimato che su base annua il fenomeno abbia coinvolto oltre 3 milioni di persone, con una frequenza di 54 incidenti ogni mille abitanti.

<sup>2</sup> Giustini M., Pitidis A., GRUPPO SINIACA PRONTO SOCCORSO, "Gli accessi al Pronto Soccorso per incidente domestico: i primi dati", in Pitidis A., Taggi A. (a cura di), *Ambiente casa: la sicurezza domestica dalla conoscenza alla prevenzione. Rapporto del Sistema Informativo Nazionale sugli Infortuni in Ambienti di Civile Abitazione (SINIACA)*, Milano, Franco Angeli, 2006.

Un esempio aiuterà a capire meglio la differenza tra fonte di rischio e fattore di rischio: in relazione alla dinamica di infortunio: “Caduta da o sulle scale”, se la fonte di rischio è immediatamente individuabile (la scala) i fattori di rischio riferiti alle tre classi citate possono essere molteplici. Ad esempio:

1. relativamente ai *fattori ambientali*: presenza di oggetti o arredi sulle scale, scivolosità del pavimento, scarsa illuminazione del vano scale, eccessiva sporgenza del rivestimento del grado rispetto al sottograde, ecc.
2. relativamente ai *fattori individuali*: scarso senso di equilibrio delle persone anziane, debolezza muscolare, vista debole, ecc.
3. relativamente ai *fattori comportamentali*: affrettarsi sulle scale, usare le scale di notte senza accendere la luce, trasportare oggetti ingombranti o pesanti su e giù per le scale senza avere l’abilità e la piena capacità fisica per farlo, ecc.

La prevenzione degli infortuni domestici deve essere attuata mediante strategie preventive dirette sia alla persona (in modo da incidere sui fattori di rischio comportamentali e individuali) che agli habitat residenziali (in modo da incidere sui fattori di rischio ambientale).

I fattori di rischio ambientali possono essere efficacemente fronteggiati attraverso il diffondersi di buone pratiche progettuali e costruttive tendenti al miglioramento della sicurezza d’uso dei diversi profili di utenza negli habitat residenziali; i fattori di rischio individuali e comportamentali possono essere mitigati, mediante campagne informative modulate sui bisogni e sulle caratteristiche dei diversi profili d’utenza (bambini, casalinghe, anziani, ecc.)

Le *Linee guida in materia di miglioramento della sicurezza d’uso delle abitazioni* concentrano la loro attenzione sui fattori di rischio ambientali. Configurandosi quale strumento in grado di supportare le Amministrazioni Comunali nel recepire e rendere operativi nella prassi edilizia i principi fondamentali per perseguire la sicurezza d’uso degli ambienti domestici, hanno quale interlocutore privilegiato non solo i tecnici progettisti, ma anche il personale tecnico degli Enti Locali.

La base culturale e conoscitiva del lavoro è il libro *Fondamenti di prevenzione degli infortuni domestici: dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione*, a cura del prof. Antonio Lauria, edito dalla Regione Toscana nel 2010.<sup>3</sup>

Più in particolare, la redazione delle presenti Linee Guida ha beneficiato dei contenuti espressi nella parte III di tale testo contenente i “Suggerimenti per la Progettazione”, ovvero un compendio degli argomenti affrontati nella ricerca, elaborati allo scopo di fornire al progettista un quadro descrittivo delle soluzioni attuabili al fine di ridurre le principali situazioni di rischio nelle abitazioni. Tali contenuti sono stati opportunamente rielaborati ed integrati tenendo conto degli aggiornamenti normativi e relativi alla letteratura scientifica di riferimento, nazionale ed internazionale, verificatisi a seguito della pubblicazione del libro; l’ampliamento dei potenziali interlocutori ha portato ad una modifica sostanziale della struttura comunicativa delle informazioni in modo da renderla funzionale all’uso anche da parte di figure professionali che agiscono con finalità di ‘soggetto normatore’ o che esercitano un ruolo di controllo sui processi di trasformazione edilizia.

## 1- FINALITÀ

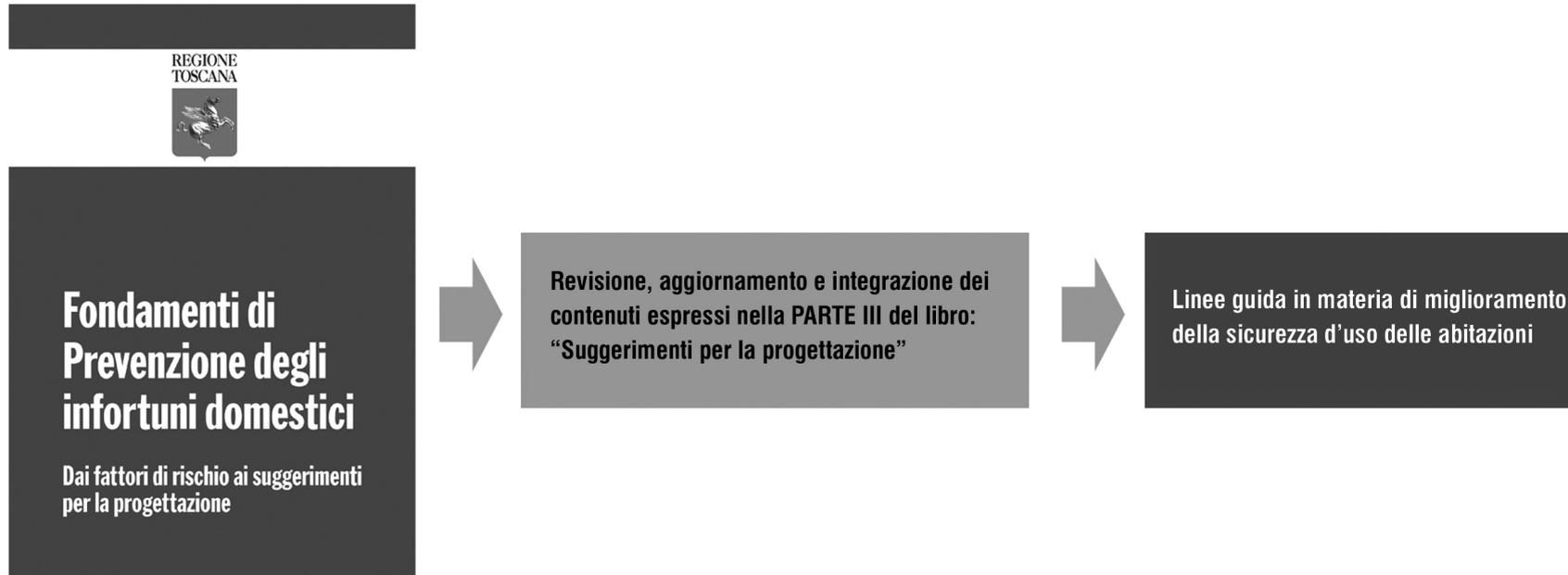
In termini generali, l’obiettivo delle Linee guida in materia di miglioramento della sicurezza d’uso delle abitazioni è di ridurre la possibilità di accadimento degli infortuni domestici attraverso il diffondersi di buone prassi progettuali.

---

<sup>3</sup> Questa pubblicazione è frutto della ricerca “Prevenzione degli infortuni e dei rischi domestici” svolta, dal 2005 al 2006, dal Dipartimento di Tecnologie dell’Architettura e Design “Pierluigi Spadolini” – Centro Interuniversitario TESIS dell’Università di Firenze in collaborazione con l’Azienda USL 10 di Firenze e con il Comune di Firenze -Quartiere 4. Responsabile scientifico: prof. A. Lauria.

Le Linee Guida, oltre ad elevare il livello di conoscenze relativo ai fattori di rischio ambientale negli ambienti residenziali e ad individuare misure tecnico-normative capaci di poterli fronteggiare efficacemente, potranno essere utilizzate per:

- la definizione di un Regolamento Regionale in materia di prevenzione degli infortuni domestici;
- integrazioni ai Regolamenti Edilizi comunali in materia di prevenzione degli infortuni domestici;
- la definizione di criteri/indicatori per la formazione dei bandi di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata e relativa diffusione sotto forma di Atti di indirizzo della Giunta Regionale per i Comuni.



**Fig. 2.** Base conoscitiva e procedura redazionale adottata per la definizione delle Linee Guida in materia di miglioramento della sicurezza d'uso delle abitazioni.

## 2- STRUTTURA LOGICO-SCIENTIFICA DELLE LINEE GUIDA

Le Linee Guida sono state sviluppate sulla base di una struttura logico-scientifica impostata su due aspetti connotanti l'infortunio domestico:

1. le principali dinamiche di infortunio che determinano l'incidente domestico;
2. i fattori di rischio ambientali congruenti con la dinamica di infortunio e dovuti alle deficienze/inefficienze del sistema edilizio, sia dal punto di vista edilizio che impiantistico.

### 3- ARTICOLAZIONE DELLE LINEE GUIDA

La struttura operativa delle Linee Guida è stata organizzata in modo da fornire, per gradi, le informazioni tecnico-progettuali e normative; si articola nelle seguenti dinamiche di infortunio:

1. CADUTE DA O SULLE SCALE
2. CADUTE CONSEGUENTI A SCIVOLATA
3. CADUTE CONSEGUENTI A INCIAMPO O PASSO FALSO
4. CADUTE DALL'ALTO
5. URTI O COLLISIONI CON PARTI DEL FABBRICATO
6. COLLISIONI CON OGGETTI IN CADUTA
7. ELETTROCUZIONI
8. INCENDI DI NATURA ELETTRICA
9. EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS.

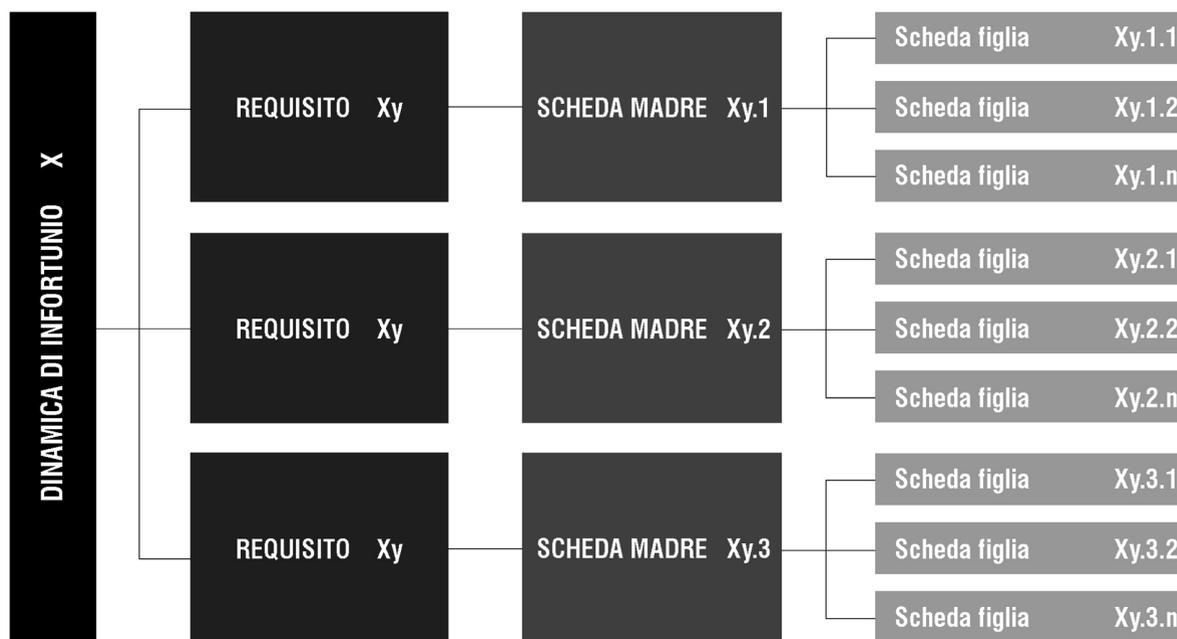


Fig. 3. Esempificazione della struttura organizzativa delle Linee guida.

Le Linee Guida sono state organizzate in schede di sintesi (definite “schede madre”). Ogni dinamica di infortunio, tra quelle sopra elencate, genera una o più ‘schede madre’. Alle schede madre sono direttamente correlate le schede di approfondimento tecnico-normativo, definite “schede figlia”. La finalità delle ‘schede figlia’ è quella di fornire le informazioni tecniche-normative necessarie alla comprensione del problema trattato e alla sua collocazione in una scala di valori (rilevanza). Ogni scheda madre dà origine a una o più ‘schede figlia’. Tale struttura è stata pensata in relazione all’organizzazione formale di uno strumento normativo, alla definizione dell’indice degli articoli da redigere e alla determinazione del livello di cogenza degli argomenti affrontati.

### 3.1 La Scheda madre

Ogni dinamica di infortunio è caratterizzata da uno o più requisiti connotanti.

Ogni ‘scheda madre’, afferente ad una specifica dinamica di infortunio, è caratterizzata dal trattare e svolgere un singolo requisito connotante. A ciascun requisito sono correlati uno o più fattori di rischio ambientale.

Il requisito viene descritto attraverso l’individuazione di uno o più *argomenti* che a loro volta danno origine a uno o più *fattori di controllo progettuale*. I fattori di controllo progettuale sono la base per la redazione dei contenuti dei singoli articoli di un possibile strumento normativo. La ‘scheda madre’ si completa con un quadro sinottico riassuntivo che definisce l’ambito applicativo e il livello di cogenza dei fattori di controllo progettuale.

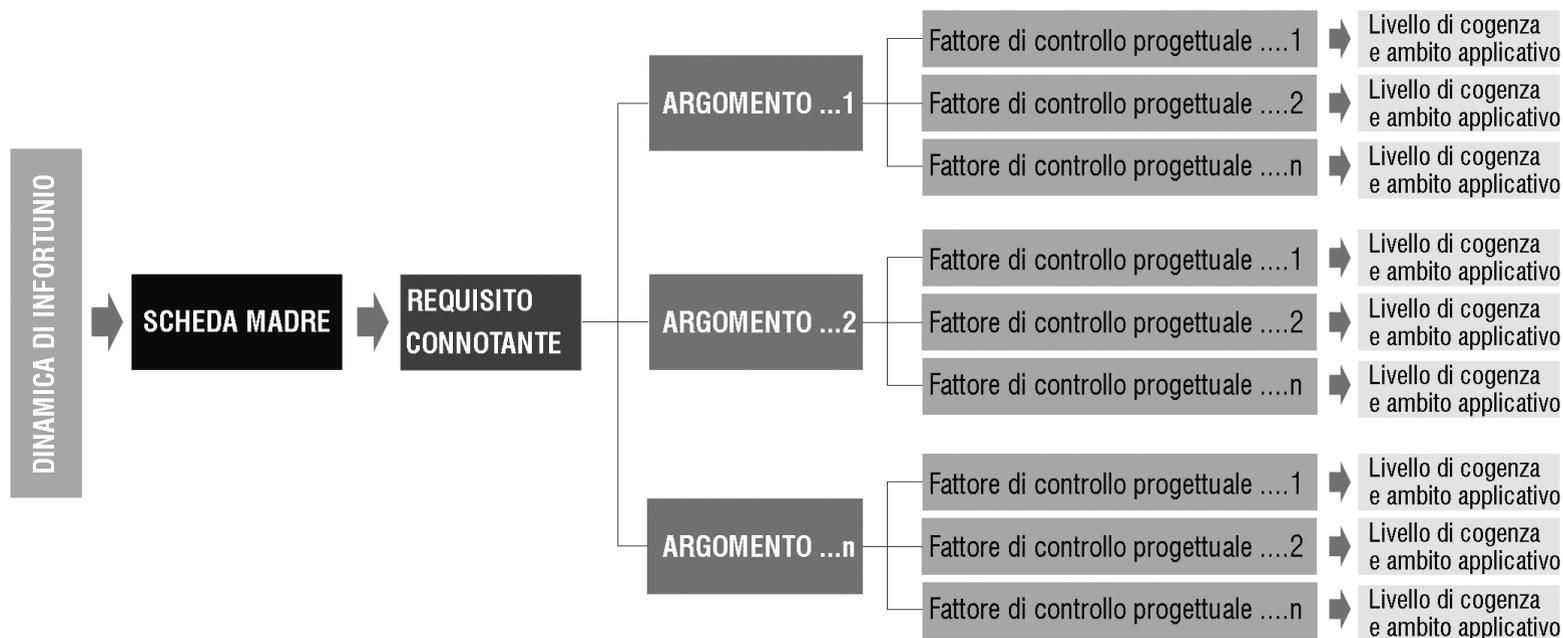


Fig. 4. Schematizzazione della struttura logico organizzativa della ‘scheda madre’

Di seguito si specifica il significato attribuito ai diversi termini adottati.

### **Requisito**

Il *requisito* indica la richiesta di comportamento che verrà illustrata nella 'scheda madre' e viene definito attraverso l'esplicitazione dei fattori di rischio ambientale connotanti il tema progettuale.

### **Argomento**

Gli *argomenti* sono classi di fattori progettuali specifici che caratterizzano il requisito; sono correlati ai fattori di rischio ambientale. Ciascun argomento viene sviluppato nel dettaglio attraverso i *fattori di controllo progettuale correlati*.

### **Fattori di controllo progettuale**

I *fattori di controllo progettuale* trattano aspetti di dettaglio della progettazione del sistema ambientale, tecnologico e impiantistico degli habitat residenziali; rappresentano la base pratico-operativa di ausilio per redigere i contenuti degli articoli di uno strumento normativo in materia di prevenzione degli infortuni domestici.

Ad ogni fattore di controllo progettuale corrisponde una 'scheda figlia' che ne approfondisce i contenuti progettuali caratterizzanti, a partire da quelli tecnico-normativi.

### **Livello di cogenza e ambito applicativo**

Ogni fattore di controllo progettuale è collegato ad un quadro sinottico che definisce, con un certo margine di approssimazione funzione della complessità della casistica, il *livello di cogenza* che esso potrà assumere all'interno di uno strumento normativo, tenendo conto dello scenario applicativo e della congruità/conformità rispetto a quanto stabilito dalle normative vigenti in materia di sicurezza d'uso.

La cogenza dei fattori di controllo progettuale è strutturata su tre livelli:

1. **Livello 1:** assume carattere di *obbligatorietà*. E' relativo a fattori di controllo prescritti da Leggi, Decreti attuativi o altre Disposizioni dello Stato. Uno specifico fattore di controllo progettuale quando indicato nella 'scheda madre' come obbligatorio per un determinato scenario applicativo, *deve essere sempre* contemplato nello strumento normativo.
2. **Livello 2:** assume carattere di *essenzialità*. Quando un fattore di controllo progettuale viene indicato come essenziale nella 'scheda madre' *dovrebbe essere* inserito nello strumento normativo come obbligatorio. Si tratta di aspetti che pur non essendo obbligatori dal punto di vista della normativa vigente, sono ritenuti particolarmente sensibili dal punto di vista della prevenzione degli infortuni domestici. Il carattere di essenzialità di un fattore di controllo progettuale può derivare dal fatto di essere contemplato:
  - nella normativa vigente come raccomandazione;
  - nelle normative tecniche nazionali o internazionali;
  - nella letteratura scientifica.
3. **Livello 3,** assume carattere di *raccomandazione*. I fattori di controllo progettuale raccomandati hanno l'obiettivo di innalzare il livello di sicurezza domestica oltre la soglia minima. Il loro inserimento all'interno di strumenti normativi rientra nella discrezionalità degli estensori.



### 3.2 Scheda figlia

Le 'schede figlia' costituiscono la base operativa delle Linee Guida; al loro interno trovano svolgimento i contenuti tecnico-normativi di ogni singolo fattore di controllo.

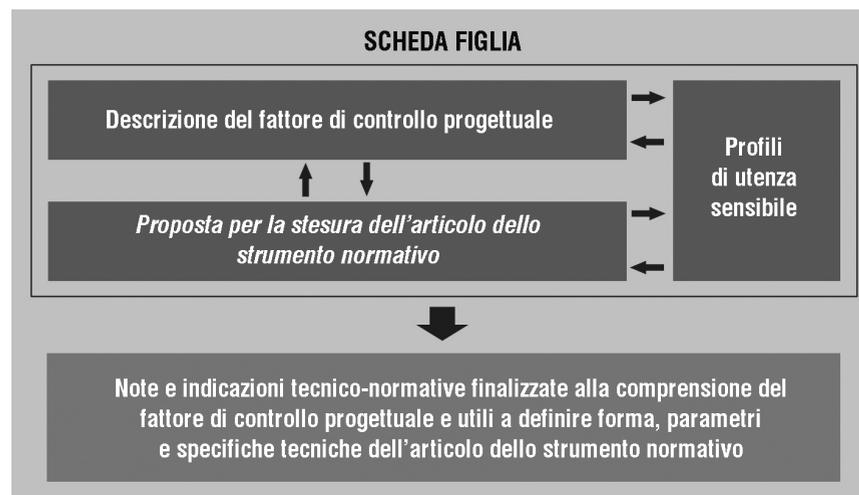


Fig. 6. Schematizzazione della struttura logico organizzativa della scheda figlia.

Rappresentano lo strumento destinato ad assistere l'estensore dello strumento normativo nella formulazione estesa degli articoli dello stesso; forniscono informazioni tecniche e normative utili alla parametrizzazione e alla definizione del range di validità delle prestazioni che ogni singolo fattore di controllo progettuale deve garantire.

La struttura organizzativa della 'scheda figlia' prevede una parte introduttiva dove prima viene sintetizzata l'importanza del fattore di controllo progettuale ai fini antinfortunistici e poi, evidenziata dal carattere corsivo, viene suggerita una proposta per la stesura dell'articolo dello strumento normativo sotteso al fattore di controllo progettuale analizzato. In questa prima parte si evidenzia, attraverso icone, l'importanza del fattore di controllo progettuale in rapporto ad alcuni profili di utenza sensibili. (bambini, anziani, disabili motori, disabili visivi - ciechi ed ipovedenti -)



Fig. 7. Legenda dei profili di utenza "sensibili".

Nella seconda parte della 'scheda figlia' ("Note e specifiche tecniche") si esplicitano e si illustrano, con schemi grafici e testi, i contenuti tecnici del fattore di controllo progettuale, si forniscono le specifiche tecniche e vengono richiamati i riferimenti normativi (e/o bibliografici) correlati ai contenuti espressi.

Codice scheda figlia      Fattore di controllo progettuale      Profili di utenza sensibile

**1B.2.2**    **RAPPORTO TRA ALZATA E PEDATA DEL GRADINO**

Descrizione fattore di controllo progettuale

Il rapporto tra alzata e pedata del gradino determina l'inclinazione della rampa delle scale. L'inclinazione della rampa deve essere limitata e costante per tutto lo sviluppo della scala, in modo da non affaticare e da consentire un regolare ritmo di marcia. Differenze superiori ai 5 mm tra due alzate o pedate successive espongono gli utenti al rischio di caduta.

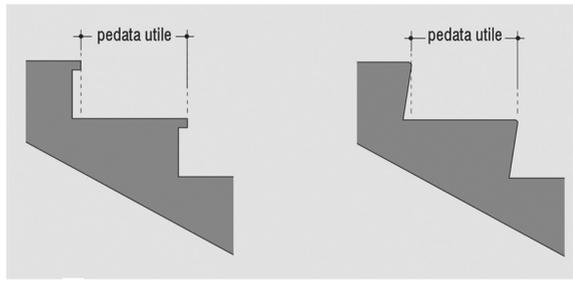
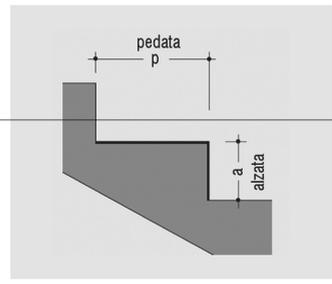


*"Negli edifici di nuova costruzione l'inclinazione delle rampe deve essere limitata; il rapporto tra alzata e pedata del gradino deve essere mantenuto costante per tutto lo sviluppo della scala in modo tale consentire una marcia regolare e agevole".*

Proposta per la stesura dello strumento normativo

Note e indicazioni tecnico-normative finalizzate alla comprensione del fattore di controllo progettuale e utili per definire i contenuti e la parametrizzazione

**NOTE E SPECIFICHE TECNICHE**



**DETERMINAZIONE DEL RAPPORTO ALZATA-PEDATA "regola di Blondel"**

**$2a + p^* = 62 \div 64$  cm**

Dove:  
**a** = alzata  
**p** = pedata

\* con p minima di 30 cm per le scale condominiali e p minima di 25 cm per le scale interne alle unità immobiliari.

**Fig. 2**  
 La misurazione della larghezza utile della pedata può essere eseguita in conformità a quanto indicato dalla normativa antincendio, secondo cui "la misura della pedata del gradino deve essere effettuata secondo la proiezione verticale, considerando quindi la pedata utile in fase di discesa".  
 (art. 2.4 DM 246/1987 e chiarimenti)  
 Questo comporta che nella misurazione della larghezza utile non devono essere presi in considerazione eventuali sporgenze del rivestimento del grado o allargamenti determinati da sottogradi inclinati.

**Fig. 1**  
 Criterio per determinare l'alzata (a) e la pedata (p) dei gradini secondo la normativa vigente (art. 8.1.10 DMLLPP 236/89).

Richiami normativi

**Fig. 8.** Strutturazione della scheda figlia. All'interno delle Note e specifiche tecniche i richiami normativi cogenti - desunti dalla normativa - sono indicati con carattere grassetto nero ed evidenziati in grigio; i richiami normativi non cogenti -desunti dalla normativa - e i riferimenti tratti dalla letteratura scientifica sono indicati con il carattere grassetto grigio.

## 4- GRUPPO DI LAVORO E MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Le Linee Guida in materia di miglioramento della sicurezza d'uso delle abitazioni sono il risultato, come specificato al punto 1- Finalità, della revisione e integrazione della parte III del libro *Fondamenti di prevenzione degli infortuni domestici*.

Il Responsabile scientifico del progetto di ricerca è stato il prof. Antonio Lauria dell'Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di Architettura, Centro Interuniversitario TESIS.

La redazione delle Linee Guida è stata svolta da due gruppi di lavoro interdisciplinari che si sono occupati, rispettivamente, l'uno degli aspetti edilizi e l'altro degli aspetti impiantistici del problema:

1. Gruppo UNIFI (Università di Firenze), coordinato dal prof. Antonio Lauria, che si è occupato della redazione delle linee guida per la parte che tratta gli aspetti edilizi.  
Schede: 1-Cadute da o sulle scale; 2- Cadute conseguenti a scivolata; 3- Cadute conseguenti a inciampo o passo falso; 4- Cadute dall'alto; 5- Urti o collisioni con parti del fabbricato; 6-Collisioni con oggetti in caduta.
2. Gruppo USL10 FI (Unità Sanitaria Locale 10 - Firenze), coordinato dall'ing. Daniele Novelli - responsabile U. F. Verifica Impianti e Macchine -, che si è occupato della redazione delle linee guida per la parte che tratta gli aspetti impiantistici.  
Schede: 7- Elettrocuzioni; 8- Incendi di natura elettrica; 9- Eventi connessi con l'utilizzo del gas.

La redazione delle linee guida da parte dei due gruppi di lavoro è stata sottoposta in itinere al controllo di consulenti esterni ai Gruppi di lavoro coordinati dal dott. Alberto Lauretta - Regione Toscana, Direzione Generale Diritto alla Salute e Politiche di Solidarietà-.

Il documento di sintesi, prodotto dai Gruppi di lavoro e sottoposto alla verifica dei consulenti, è stato presentato - in forma di bozza - agli Assessorati Regionali competenti, alle Associazioni di Categoria e agli Ordini Professionali al fine di recepirne le eventuali osservazioni e rendendolo così documento condiviso e aperto al contributo critico dei soggetti interessati.

Il documento finale approvato dalla Giunta Regionale è frutto di una ultima revisione che accoglie le osservazioni dei soggetti sopra indicati e le annotazioni frutto del controllo conclusivo del gruppo di lavoro interdisciplinare.



**Fig. 9.** La redazione delle Linee Guida è stata condotta da due Gruppi di lavoro (il Gruppo UNIFI si è occupato degli aspetti edilizi; il Gruppo USL 10 FI degli aspetti impiantistici). In itinere il lavoro è stato sottoposto al periodico controllo di Consulenti esterni ai Gruppi di lavoro.

<b>RESPONSABILE SCIENTIFICO</b>	Prof. Antonio Lauria Università di Firenze Dipartimento di Architettura -DIDA- Unità di Ricerca interdipartimentale Florence Accessibility Lab Centro Interuniversitario TESIS
---------------------------------	---

<b>GRUPPO</b>	<b>COORDINATORE</b>	<b>COMPONENTI</b>
<b>UNIFI</b> <b>Dip. DIDA - Centro TESIS</b>	Prof. Antonio Lauria	Prof. Antonio Lauria
		Arch. e PhD. Fabio Valli
<b>ASL10 FI</b>	Ing. Daniele Novelli	Ing. Daniele Novelli (U.F. Verifiche Impianti e Macchine)
		Ing. Tiziano Bellini (U.F. Verifiche Impianti e Macchine)
		Ing. Fabrizio Giovannoni (U.F. Verifiche Impianti e Macchine)
<b>CONSULENTI</b>	Dott. Alberto Lauretta	Dott. Alberto Lauretta (Regione Toscana – Direzione Generale Diritti di Cittadinanza e Coesione Sociale – Settore Prevenzione, Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro)
		Arch. Serena Borsier (Regione Toscana – Direzione Generale Politiche Territoriali, Ambientali e per la Mobilità – Settore Pianificazione del Territorio)
		Arch. Cinzia Gandolfi (Regione Toscana – Direzione Generale Politiche Territoriali, Ambientali e per la Mobilità – Settore Pianificazione del Territorio)
		Arch. Pierpaolo Pirisi (Regione Toscana – Direzione Generale Politiche Territoriali, Ambientali e per la Mobilità – Settore Pianificazione del Territorio)
		Arch. Gianna Paoletti (Comune di Calenzano – Area Gestione del Territorio in rappresentanza di ANCI Toscana)

**FIG. 10.** Organigramma del gruppo interdisciplinare di lavoro che ha partecipato alla redazione delle Linee guida in materia di miglioramento della sicurezza d'uso delle abitazioni e alle periodiche revisioni.



## INDICE SCHEDE

### 1. CADUTA DA O SULE SCALE

<b>1A</b> <b>ADEGUATA ILLUMINAZIONE</b>	<b>1A.1</b>	<b>VANO SCALA E FONTI LUMINOSE</b>	<b>1A.1.1</b>	Ubicazione del vano scala in rapporto al perimetro dell'edificio
			<b>1A.1.2</b>	Schermatura degli infissi del vano scala
			<b>1A.1.3</b>	Posizionamento dispositivi per illuminazione artificiale nel vano scala
	<b>1A.2</b>	<b>LIVELLO DI ILLUMINAMENTO E SISTEMI DI COMANDO</b>	<b>1A.2.1</b>	Valori di illuminamento e illuminazione permanente nel vano scala
			<b>1A.2.2</b>	Comandi impianto di illuminazione nel vano scala
			<b>1A.2.3</b>	Temporizzazione impianto di illuminazione nel vano scala
<b>1B</b> <b>PERCORRIBILITÀ</b>	<b>1B.1</b>	<b>MORFOLOGIA E DIMENSIONE DELLE RAMPE</b>	<b>1B.1.1</b>	Tipologia della scala e numero dei gradini
			<b>1B.1.2</b>	Larghezza della rampa e del pianerottolo di riposo
			<b>1B.1.3</b>	Posizione e senso di apertura delle porte di accesso sui pianerottoli
	<b>1B.2</b>	<b>MORFOLOGIA E DIMENSIONE DEI GRADINI</b>	<b>1B.2.1</b>	Pianta dei gradini e posizione dei gradini di forma irregolare nelle rampe
			<b>1B.2.2</b>	Rapporto tra alzata e pedata del gradino
			<b>1B.2.3</b>	Profilo dei gradini
<b>1C</b> <b>ANTIDRUCCIOLEVOLEZZA</b>	<b>1C.1</b>	<b>ANTIDRUCCIOLEVOLEZZA</b>	<b>1C.1.1</b>	Caratteristiche del piano di calpestio della scala
<b>1D</b> <b>INDIVIDUABILITÀ DELLA RAMPA E LEGGIBILITÀ DELLA SUA GEOMETRIA</b>	<b>1D.1</b>	<b>DIFFERENSAZIONE SENSORIALE</b>	<b>1D.1.1</b>	Segnalazione inizio e fine rampa
			<b>1D.1.2</b>	Leggibilità della geometria della rampa
			<b>1D.1.3</b>	Marcatura visiva del bordo esterno del gradino

<b>1E</b> <b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	<b>1E.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI PARAPETTI</b>	<b>1E.1.1</b>	Altezza del parapetto
			<b>1E.1.2</b>	Inattraversabilità del parapetto
			<b>1E.1.3</b>	Non scalabilità del parapetto
	<b>1E.2</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE ALZATE</b>	<b>1E.2.1</b>	Inattraversabilità dell'alzata
<b>1F</b> <b>PROTEZIONE DALLE CADUTE</b>	<b>1F.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL CORRIMANO</b>	<b>1F.1.1</b>	Disposizione e altezza dei corrimano
			<b>1F.1.2</b>	Forma, dimensioni e rilevabilità del corrimano
			<b>1F.1.3</b>	Continuità del corrimano
			<b>1F.1.4</b>	Materiali dei corrimano di scale esterne

## 2. CADUTE CONSEGUENTI A SCIVOLATA

<b>2A</b> <b>ANTISDRUCCIOLEVOLEZZA</b>	<b>2A.1</b>	<b>ANTISDRUCCIOLEVOLEZZA</b>	<b>2A.1.1</b>	Antisdrucchiolevolezza del materiale da pavimentazione
---	-------------	------------------------------	---------------	--

## 3. CADUTE CONSEGUENTI A INCIAMPO O PASSO FALSO

<b>3A</b> <b>RISCHIO D'INCIAMPO E PASSO FALSO</b>	<b>3A.1</b>	<b>DISCONTINUITÀ E OSTACOLI SUL PIANO DI CALPESTIO</b>	<b>3A.1.1</b>	Dislivelli e ostacoli sul piano di calpestio
			<b>3A.1.2</b>	Segnalazione di ostacoli e discontinuità sul piano di calpestio
			<b>3A.1.3</b>	Precisione di livellamento e di fermata ascensore

#### 4. PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO

<b>4A</b> <b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	<b>4A.1</b>	<b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	<b>4A.1.1</b>	Altezza del parapetto
			<b>4A.1.2</b>	Traguardabilità del parapetto
			<b>4A.1.3</b>	Non scalabilità del parapetto
			<b>4A.1.4</b>	Inattraversabilità del parapetto
			<b>4A.1.5</b>	Uso e manutenibilità delle finestre e dei sistemi di oscuramento

#### 5. PROTEZIONE DA URTI E COLLISIONI

<b>5A</b> <b>PROTEZIONE DA URTI E COLLISIONI</b>	<b>5A.1</b>	<b>PROTEZIONE DA URTI E COLLISIONI</b>	<b>5A.1.1</b>	Layout funzionale degli alloggi
			<b>5A.1.2</b>	Illuminamento unità ambientali
			<b>5A.1.3</b>	Ostacoli opachi
			<b>5A.1.4</b>	Ostacoli trasparenti
			<b>5A.1.5</b>	Infissi esterni o ostacoli puntuali sporgenti sui percorsi
			<b>5A.1.6</b>	Ascensori con porte motorizzate a chiusura automatica
			<b>5A.1.7</b>	Cancelli automatici

#### 6. COLLISIONE CON OGGETTI IN CADUTA

<b>6A</b> <b>PROTEZIONE DAGLI OGGETTI IN CADUTA</b>	<b>6A.1</b>	<b>PROTEZIONE DAGLI OGGETTI IN CADUTA</b>	<b>6A.1.1</b>	Caduta dall'alto di piccoli oggetti presenti sul piano di calpestio
			<b>6A.1.2</b>	Caduta dall'alto di oggetti fissati impropriamente all'involucro edilizio

## 7. ELETTROCUZIONI

<b>7A PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</b>	<b>7A.1</b>	<b>PROTEZIONE DALLE PARTI ATTIVE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</b>	<b>7A.1.1</b>	Altezza del parapetto
			<b>7A.1.2</b>	Traguardabilità del parapetto
	<b>7A.2</b>	<b>SCelta ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	<b>7A.2.1</b>	Scelta ed installazione corretta dei componenti elettrici e degli elettrodomestici
	<b>7A.3</b>	<b>SEZIONAMENTO DELLE PARTI ATTIVE</b>	<b>7A.3.1</b>	Scelta ed installazione corretta dei componenti elettrici e degli elettrodomestici
	<b>7A.4</b>	<b>INTERRUZIONE DI EMERGENZA</b>	<b>7A.4.1</b>	Interruzione di emergenza
<b>7B PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</b>	<b>7B.1</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</b>	<b>7B.1.1</b>	Scelta ed installazione corretta degli interruttori differenziali
			<b>7B.1.2</b>	Installazione dell'impianto di messa a terra
			Vedi scheda <b>7A.1.2</b>	
			<b>7B.1.3</b>	Separazione elettrica
			<b>7B.1.4</b>	Uso di componenti di classe II
	<b>7B.2</b>	<b>SCelta E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	Vedi scheda <b>7A.2.1</b>	
<b>7B.3</b>	<b>SCelta E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	<b>7B.3.1</b>	Scelta della posizione dei componenti elettrici di protezione e di comando	

## 8. INCENDI DI NATURA ELETTRICA

<b>8A PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E I CORTOCIRCUITI</b>	<b>8A.1</b>	<b>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE CONTRO LE SOVRACORRENTI</b>	<b>8A.1.1</b>	Scelta corretta di condutture elettriche di portata adeguata e installazione di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti
	<b>8A.2</b>	<b>SCelta ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	Vedi scheda <b>7A.2.1</b>	
	<b>8A.3</b>	<b>SCelta ED INSTALLAZIONE CORRETTA DELLE PRESE ELETTRICHE</b>	<b>8A.3.1</b>	Scelta corretta di condutture elettriche di portata adeguata e installazione di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti
	<b>8A.4</b>	<b>SEZIONAMENTO DELLE PARTI ATTIVE</b>	Vedi scheda <b>7A.3.1</b>	
	<b>8A.5</b>	<b>INTERRUZIONI DI EMERGENZA</b>	Vedi scheda <b>7A.4.1</b>	
<b>8B PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI</b>	<b>8B.1</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI</b>	<b>8B.1.1</b>	Scelta ed installazione corretta dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni

## 9. EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

<b>9A AERAZIONE E VENTILAZIONE DEI LOCALI</b>	<b>9A.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI AERAZIONE E VENTILAZIONE</b>	<b>9A.1.1</b>	Dimensioni e utilizzo del locale
			<b>9A.1.2</b>	Tipologia dell'apparecchio installato
			<b>9A.1.3</b>	Presenza apparecchi di cottura
<b>9B EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE</b>	<b>9B.1</b>	<b>EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE</b>	<b>9B.1.1</b>	Modalità di scarico dei fumi
			<b>9B.1.2</b>	Rispetto delle specifiche costruttive e di progetto
			<b>9B.1.3</b>	Verifica della funzionalità

<b>9C ESECUZIONE DELL'IMPIANTO INTERNO A REGOLA D'ARTE</b>	<b>9C.1</b>	<b>MODALITÀ DI POSA ALL'ESTERNO DELL'UNITÀ IMMOBILIARE</b>	<b>9C.1.1</b>	Criteri di posa in edificio monofamiliare
			<b>9C.1.2</b>	Criteri di posa in edificio plurifamiliare
			<b>9C.1.3</b>	Materiale utilizzato
	<b>9C.2</b>	<b>MODALITÀ DI POSA ALL'ESTERNO DELL'UNITÀ IMMOBILIARE</b>	<b>9C.2.1</b>	Criteri di posa
			<b>9C.2.2</b>	Materiale utilizzato
	<b>9C.3</b>	<b>COLLEGAMENTO DELLE APPARECCHIATURE ALL'IMPIANTO FISSO</b>	<b>9C.3.1</b>	Tipologia del collegamento
	<b>9C.4</b>	<b>CONTROLLO PERIODICO</b>	<b>9C.4.1</b>	Tempi e metodologie
	<b>9D CORRETTO POSIZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI UTILIZZATORI</b>	<b>9D.1</b>	<b>INSTALLAZIONE DEGLI APPARECCHI UTILIZZATORI</b>	<b>9D.1.1</b>
<b>9D.1.2</b>				Evacuazione prodotti combustione
<b>9D.1.3</b>				Messa in servizio
<b>9D.2</b>		<b>INSTALLAZIONE DEI BIDONI GPL</b>	<b>9D.2.1</b>	Installazione e capacità consentita
<b>9E CORRETTO POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DIRIVELAZIONE GAS</b>		<b>9E.1</b>	<b>INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI RIVELAZIONE DEL GAS</b>	<b>9E.1.1</b>
	<b>9E.1.2</b>			Posizionamento del rivelatore

**GLOSSARIO  
BIBLIOGRAFIA**

Pag. 143

Pag. 145

**SCHEDE RELATIVE AGLI ASPETTI EDILIZI**

---



# 1

# CADUTA DA O SULLE SCALE

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>1A</b>	<b>ADEGUATA ILLUMINAZIONE</b>	1. Fenomeni di abbagliamento da fonte luminosa naturale o artificiale 2. Illuminamento insufficiente

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA											
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>			
<b>1A.1</b> fdr: 1.	<b>VANO SCALA E FONTI LUMINOSE</b>	<b>Ubicazione del vano scala in rapporto al perimetro dell'edificio</b>	<b>1A.1.1</b>									⊗		▽	
		<b>Schermatura degli infissi del vano scala</b>	<b>1A.1.2</b>					⊗	+	▽					□
		<b>Posizionamento dispositivi per illuminazione artificiale nel vano scala</b>	<b>1A.1.3</b>	⊗	+	▽									□
				art. 4.1.10 DMLLPP 236/1989											
<b>1A.2</b> fdr: 2.	<b>LIVELLO DI ILLUMINAMENTO E SISTEMI DI COMANDO</b>	<b>Valori di illuminamento e illuminazione permanente nel vano scala</b>	<b>1A.2.1</b>					⊗	+	▽					□
		<b>Comandi impianto di illuminazione nel vano scala</b>	<b>1A.2.2</b>	⊗	+	▽									□
		<b>Temporizzazione impianto di illuminazione nel vano scala</b>	<b>1A.2.3</b>					⊗	+	▽					□
				art. 4.1.10 DMLLPP 236/1989											

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 1A.1.1

# UBICAZIONE DEL VANO SCALA IN RAPPORTO AL PERIMETRO DELL'EDIFICIO

La posizione dei corpi scala rispetto al perimetro dell'edificio influenza l'adeguata e corretta illuminazione naturale delle rampe determinando talvolta fenomeni di abbagliamento forieri della caduta degli utenti che percorrono la scala. Il rischio di abbagliamento - che riguarda particolarmente le persone anziane e le persone con problemi di vista - tende ad accentuarsi in presenza di materiali di finitura, utilizzati per il rivestimento dei gradini e delle pareti, con alto coefficiente di riflessione luminosa e superficie liscia. Più il materiale di finitura sarà di colore chiaro, maggiore sarà la quota di energia raggiante riflessa; più sarà liscio e compatto, maggiormente tenderà a riflettere i raggi solari in direzione speculare, piuttosto che in maniera diffusa.



*“Negli edifici di nuova costruzione il vano scala condominiale dovrebbe essere posizionato in modo tale da consentire l'illuminazione naturale delle rampe senza procurare fenomeni di abbagliamento. A tal fine, le luci e/o le vedute dovrebbero essere poste lateralmente rispetto al senso di percorrenza della rampa”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

**Fig. 1**

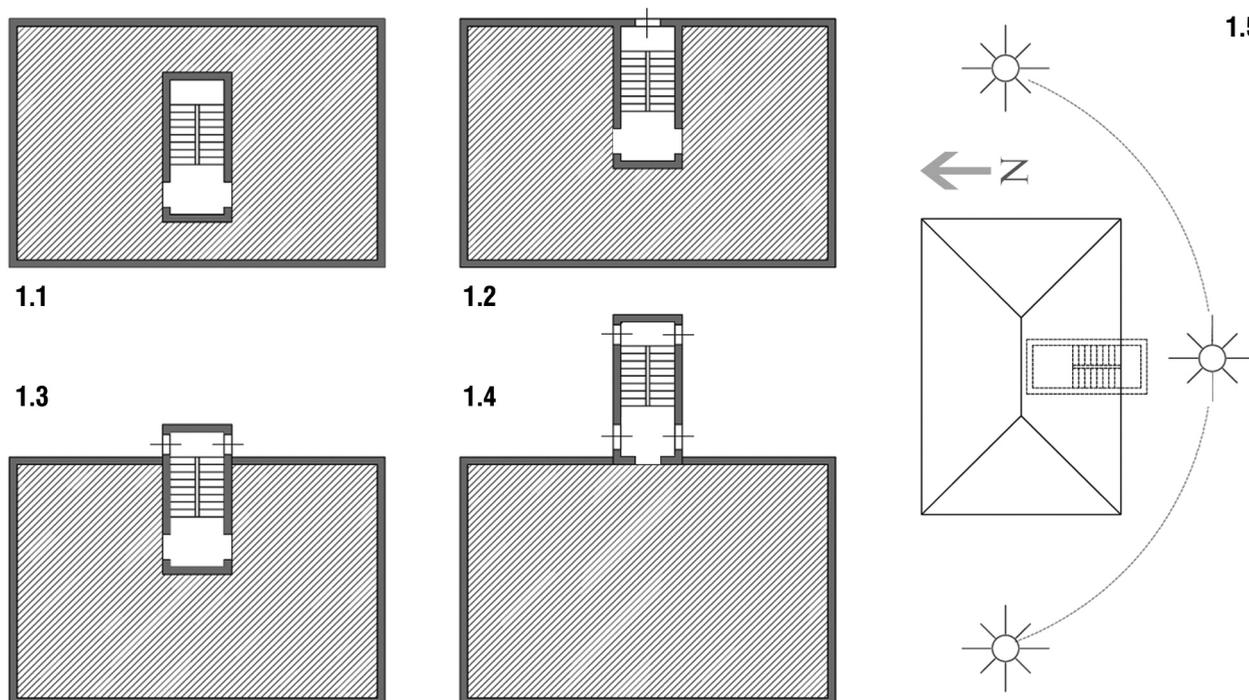
L'illuminazione dall'alto (1.1) evita problemi di abbagliamento alle persone che percorrono le rampe ma, in relazione anche alla dimensione e conformazione dello spazio tra le rampe (pozzo della scala), consente una adeguata illuminazione naturale alle sole rampe prossime all'apertura e può generare zone d'ombra nelle rampe inferiori.

Il vano scala posizionato come in 1.2, 1.3 e 1.4, consente la completa illuminazione naturale delle rampe per tutti i livelli fuori terra. Nel primo caso, tuttavia, possono prodursi fenomeni di abbagliamento.

Quando possibile, l'illuminazione naturale della scala deve avvenire lateralmente rispetto al senso di percorrenza della rampa (1.3 e 1.4). (art. 4.1.10 DMLPP 236/89)

Nel caso di fig. 1.2 (vano scala posizionato a filo muro esterno), per prevenire i fenomeni di abbagliamento è necessario prevedere la schermatura delle aperture (cfr. scheda 1A.1.2).

I fenomeni di abbagliamento sono da controllare con particolare cura quando il corpo scala è esposto all'azione diretta della radiazione solare; esposizione verso Est, Sud, Ovest e orientamenti intermedi (fig. 1.5).



## 1A.1.2

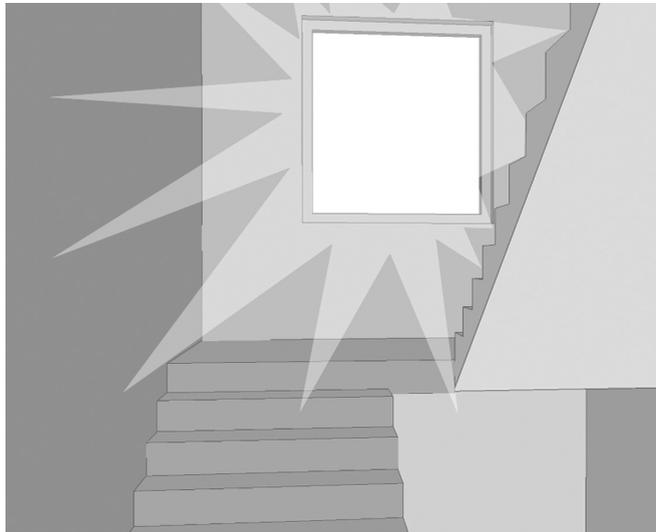
## SCHEMATURA DEGLI INFISSI NEL VANO SCALA

Le luci e le vedute che aprono sul vano scala, quando posizionate frontalmente al verso di percorrenza delle rampe, costituiscono fonte di abbagliamento per le persone che percorrono la scala. (cfr. 1A.1.1) In questi casi, l'abbagliamento luminoso causato da fonte naturale deve essere controllato mediante soluzioni tecniche in grado di regolare l'ingresso della radiazione luminosa. Questo tipo di intervento può essere adottato, convenientemente, anche negli interventi sul costruito.

*“Gli infissi delle luci e delle vedute che aprono sul vano scala condominiale, quando posizionate frontalmente al senso di percorrenza delle rampe, devono essere dotati di adeguate schermature solari e/o soluzioni tecniche atte a prevenire i fenomeni di abbagliamento per le persone che percorrono le rampe.”*

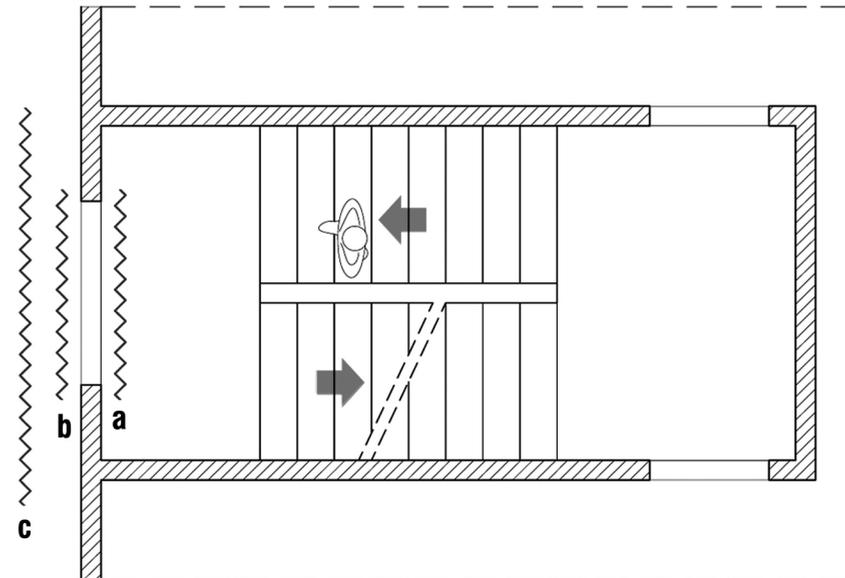
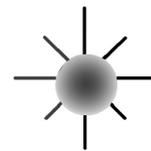


### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Le luci e le vedute dei vani scala, quando aprono frontalmente al senso di percorrenza delle rampe, sono causa di abbagliamento per le persone che percorrono le rampe. I fenomeni di abbagliamento sono da ritenersi particolarmente significativi quando il corpo scala è esposto all'azione diretta della radiazione solare (esposizione verso Est, Sud, Ovest e orientamenti intermedi). (vedi scheda 1A.1.1)



**Fig. 2**

Lo schermo delle aperture sul vano scala può essere installato all'interno (a), (ad esempio, una tenda interna) oppure in posizione esterna (b - c) (ad esempio, tende, imposte, avvolgibili, ecc.). Possibili alternative sono rappresentate da serramenti che integrano all'interno della tamponatura vetrata il sistema di schermatura (ad esempio, veneziane inserite all'interno del vetrocamera) o da serramenti con materiali trasparenti che regolano la diffusione del flusso luminoso. Le schermature esterne possono essere parte dell'infisso (sistemi serramento e schermo coordinati) oppure sistemi serramento e schermo indipendenti (come, ad esempio, sistemi frangisole). In linea generale, per le aperture su pareti esposte a Sud sono indicate schermature ad elementi orizzontali; per aperture esposte ad Est e ad Ovest, quelle ad elementi verticali.

## 1A.1.3

## POSIZIONAMENTO DISPOSITIVI PER ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE DEL VANO SCALA

I punti luce impiegati per l'illuminazione artificiale del vano scala, quando posizionati frontalmente al senso di percorrenza della rampa, possono causare fenomeni di abbagliamento per le persone che percorrono le rampe; il fenomeno è analogo a quello causato dalla luce naturale (cfr. schede 1A.1.1 e 1A.1. 2).

I punti luce impiegati per l'illuminazione artificiale devono essere posizionati in maniera tale da non generare ombre portate sui gradini della rampa, condizione che incrementa il rischio di caduta soprattutto per chi percorre la scala nel senso della discesa.

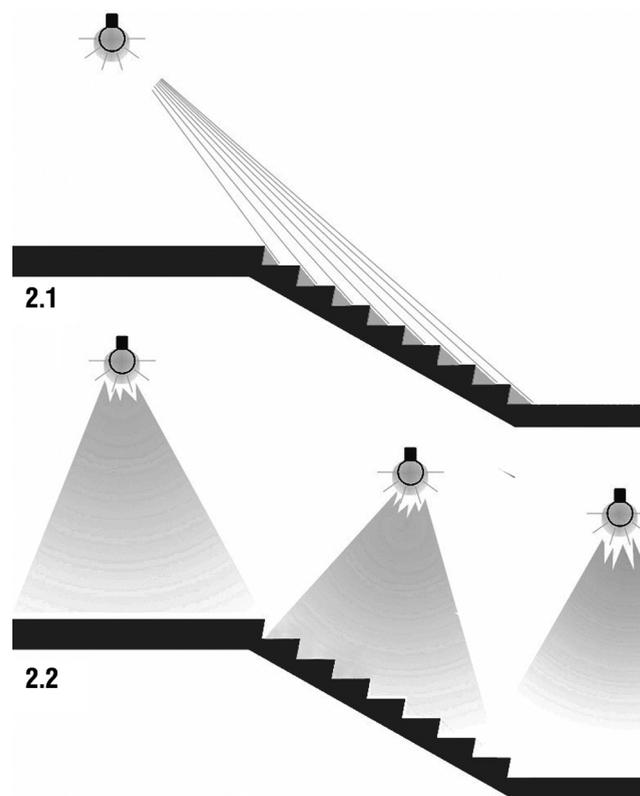
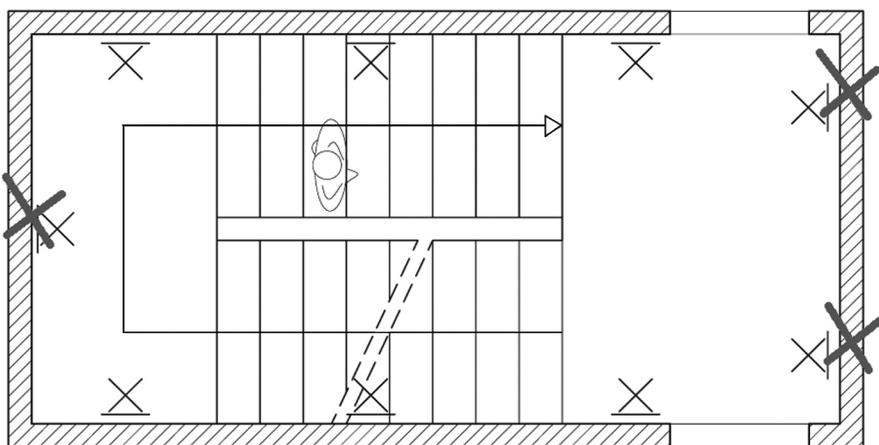


*“I punti luce impiegati per l'illuminazione artificiale del vano scala non devono costituire causa di abbagliamento per le persone che percorrono la scala e devono illuminare i gradini in modo tale da non generare ombre portate. Gli elementi illuminanti devono essere posti lateralmente rispetto al senso di percorrenza della rampa.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

**Fig. 1**

Per scongiurare fenomeni di abbagliamento, l'illuminazione artificiale dei vani scala deve avvenire mediante elementi illuminanti posti lateralmente al senso di percorrenza della rampa.  
(cfr. art. 4.1.10 DMMLPP 236/1989)



**Fig. 2**

La posizione scorretta (2.1) degli elementi di illuminazione artificiale può causare zone d'ombra sui gradini della rampa. Una corretta disposizione (2.2) degli elementi illuminanti garantisce una omogenea illuminazione dei gradini evitando la formazione, sugli stessi, di ombre portate. In linea generale, per le aperture su pareti esposte a Sud sono indicate schermature ad elementi orizzontali; per aperture esposte ad Est e ad Ovest, quelle ad elementi verticali.

## 1A.2.1

# VALORI DI ILLUMINAMENTO E ILLUMINAZIONE PERMANENTE NEL VANO SCALA

I vani scala devono essere dotati di un sistema di illuminazione, diurno e artificiale, in grado di consentire a tutti gli utenti una fruizione sicura e confortevole. Le dimensioni e la tipologia dei serramenti così come la tipologia di schermo dell'infisso vanno dimensionati e progettati anche in relazione al livello minimo di intensità luminosa da garantire. La previsione di un sistema di illuminazione minima permanente del vano scala contribuisce ad una fruizione sicura da parte degli utenti, questo accorgimento può essere previsto sia per le scale illuminate naturalmente che per quelle illuminate artificialmente.

*“Il vano scala deve essere dotato di un sistema di illuminazione in grado di garantire, per l'intero arco della giornata, un adeguato livello di illuminamento dei gradini e dei pianerottoli. In particolare nelle scale condominiali sono raccomandati impianti di illuminazione minima permanente.”*



### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### LIVELLO MINIMO DI ILLUMINAMENTO

**150 lux** in corrispondenza dei pianerottoli  
**100 lux** in corrispondenza delle rampe

#### Fig. 1

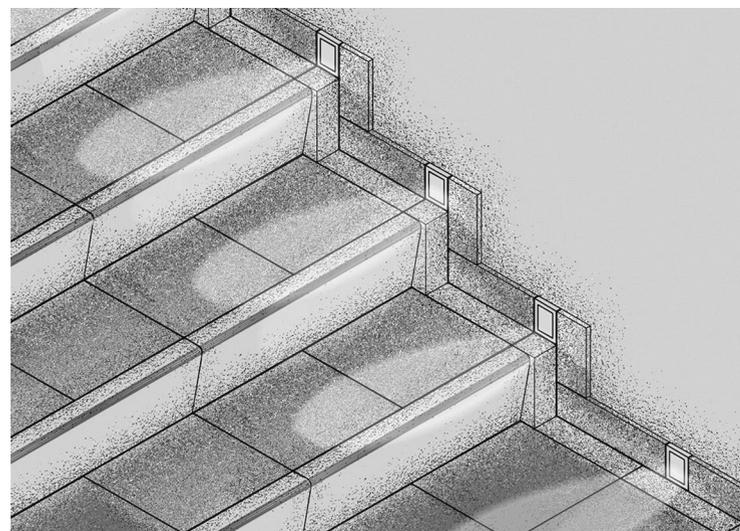
Il livello minimo di illuminamento del vano scala deve essere garantito sia in caso di illuminazione naturale diurna sia nel caso di illuminazione artificiale. La misura deve essere rilevata in corrispondenza del piano di calpestio.

#### LIVELLO DI ILLUMINAMENTO MINIMO PERMANENTE

**60 lux**

#### Fig. 2

Un impianto di illuminazione minima permanente è un importante presidio di sicurezza nelle scale. Esso dovrebbe attivarsi automaticamente di notte e in caso di scarsa illuminazione naturale diurna. La misura deve essere rilevata in corrispondenza del piano di calpestio.



#### Fig. 3

L'illuminazione minima permanente dei gradini del vano scala potrebbe essere garantita da lampade a basso consumo (fluorescenti compatte elettroniche, led, ecc.) in grado di garantire il livello di illuminazione desiderato a fronte di consumi di energia elettrica contenuti. Una adeguata illuminazione permanente dei gradini può essere ottenuta impiegando luci segnapasso posizionate in prossimità del piano di calpestio. L'accensione del sistema di illuminazione minima permanente può essere affidato ad un rilevatore crepuscolare collegato a sensori disposti lungo le rampe.

## 1A.2.2

## COMANDI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NEL VANO SCALA

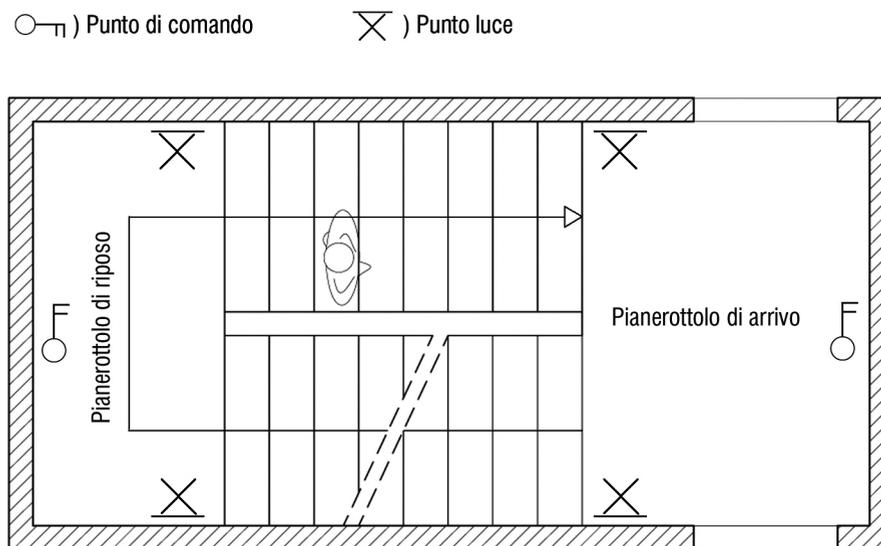
Nei vani scala, punti di comando non facilmente individuabili possono indurre le persone a muoversi al buio. Questo può comportare il rischio di cadute.

Nel caso di impianto di illuminazione temporizzato, è bene che gli interruttori siano installati su ogni singolo pianerottolo in modo da garantirne la semplice raggiungibilità. Questo accorgimento è di particolare aiuto alle persone che si muovono lentamente e che possono avere la necessità di effettuare una sosta in corrispondenza dei pianerottoli intermedi.



*“Nelle scale condominiali i punti di comando dell’impianto di illuminazione artificiale del vano scala devono essere facilmente individuabili anche al buio e presenti sui pianerottoli di riposo e di arrivo in numero e posizione adeguati a garantirne una agevole raggiungibilità.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Posizionamento dei punti di comando e dei punti luce in un impianto di illuminazione del vano scala.

I punti di comando (interruttori) dell’impianto di illuminazione devono essere del tipo a spia luminosa (ad esempio, a spia luminosa retro-illuminata con luce LED) e devono essere presenti su ogni pianerottolo (per le scale condominiali > **art. 4.1.10 DM LLPP 236/1989**) in numero e posizione adeguate a consentire una agevole raggiungibilità.

Per favorire l’individuabilità degli interruttori da parte delle persone ipovedenti è necessario garantire un adeguato contrasto di luminanza, maggiore del 60%, tra interruttore e parete (confronta scheda **1D.1.2**, figura 3).

Per quanto riguarda l’altezza di installazione degli interruttori, rispetto al piano di calpestio, confrontare le specifiche fornite nella scheda **7B.2.1**, figura 1.

## 1A.2.3

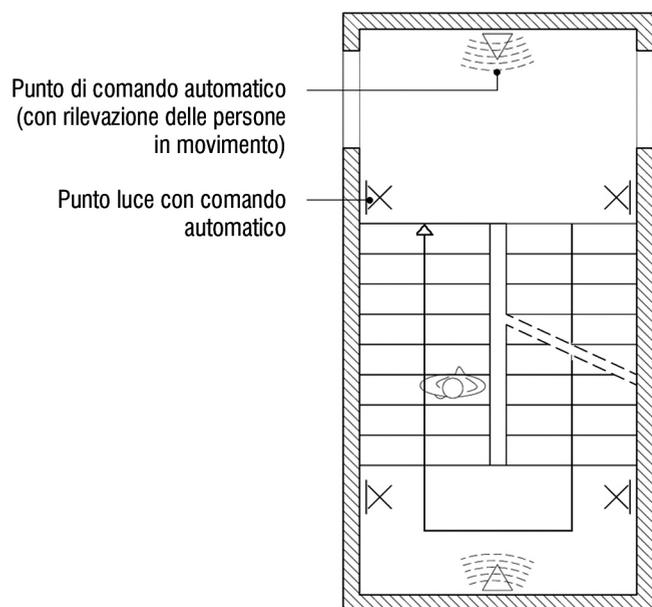
## TEMPORIZZAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NEL VANO SCALA

L'esigenza di contenere i consumi energetici induce ad evitare sistemi di comando che demandino alle persone lo spegnimento degli apparecchi illuminanti. Sistemi di comando degli impianti elettrici "a tempo" sono, tuttavia, sconsigliabili dal punto di vista antinfortunistico in quanto possono creare disagi e situazioni di pericolo per gli abitanti con andatura lenta (anziani, persone con problemi motori, ecc.), per i bambini e per le persone distratte. Una soluzione adeguata può essere quella di prevedere sistemi automatici di gestione della luce in funzione della effettiva presenza di persone nel vano scala; in alternativa, se si opta per sistemi di illuminazione a tempo, dovrebbe comunque essere garantita una illuminazione minima permanente (vedi scheda 1A.2.1).



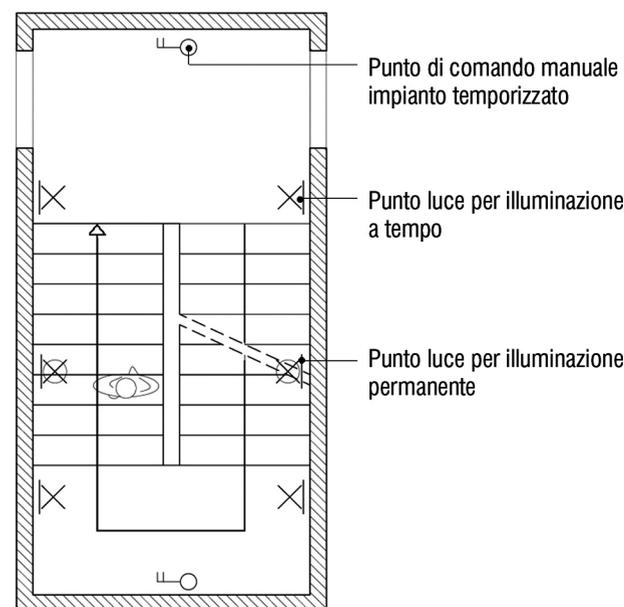
*"Nei vani scala condominiali, il sistema di illuminazione deve assicurare un illuminamento adeguato e continuo in presenza di persone in movimento."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Schema esemplificativo di un impianto di illuminazione artificiale non temporizzato e con comando automatico dei punti luce. L'accensione e lo spegnimento avviene tramite rilevatore/i di persone in movimento posizionato/i all'interno del vano scala. L'eventuale uso di rilevatori crepuscolari, nei vani scala illuminati anche dalla luce naturale, è funzionale alla riduzione dei consumi energetici; il rilevatore crepuscolare comanda l'accensione dei punti luce in caso di condizioni di illuminazione naturale insufficienti.



**Fig. 2**

Schema esemplificativo di impianto di illuminazione artificiale temporizzato e con comando manuale dei punti luce. In questo caso è necessario prevedere, parallelamente, un sistema di illuminazione minimo permanente eventualmente dotato di rilevatore crepuscolare per contenere i consumi energetici (vedi scheda 1A.2.1).





## 1B.1.1

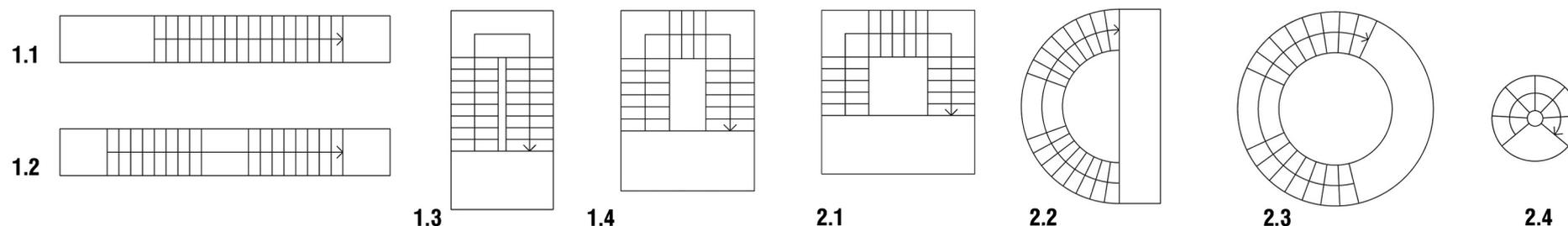
## TIPOLOGIA DELLA SCALA E NUMERO DEI GRADINI

Nel progetto delle scale, rampe regolari (per morfologia e inclinazione), corretta alternanza tra parti inclinate e parti in piano e sviluppo rettilineo rappresentano rilevanti fattori di prevenzione delle cadute. In ciascuna rampa il numero dei gradini – possibilmente costante - deve essere tale da consentire un corretto ritmo di marcia, segnalare i cambiamenti di quota ed evitare l'eccessivo affaticamento durante la salita. La limitazione della lunghezza delle rampe implica l'inserimento di pianerottoli intermedi di riposo; questi, oltre a consentire una pausa durante la salita (opportunità gradita dalle persone anziane, in particolare se con problemi motori o cardiaci) accorciano, in caso di caduta, il potenziale spazio di rotolamento del corpo lungo la rampa riducendo, spesso, le conseguenze dell'infortunio.



*“La rampe delle scale condominiali devono presentare un'inclinazione costante, andamento regolare ed omogeneo e, preferibilmente, sviluppo rettilineo. Devono essere costituite da un numero di gradini che favorisca la percezione dei cambiamenti di quota, consenta un ritmo di marcia costante e mitighi l'affaticamento. Le scale devono essere dotate di pianerottoli di riposo utili, in caso di caduta, a ridurre il potenziale spazio di rotolamento.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

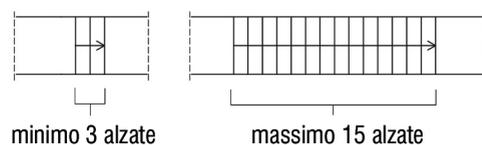


**Fig. 1**

Tipologie di rampe di impiego comune negli edifici residenziali.

1.1 dritta; 1.2 dritta con pianerottolo di riposo; 1.3 a rampa doppia; 1.4 a rampa tripla.

Il pianerottolo di riposo - tipologie 1.2, 1.3 e 1.4 - riduce lo spazio di rotolamento in caso di caduta (limitandone, così, i possibili effetti).



**Fig. 3**

Nelle rampe isolate, per favorire la riconoscibilità dei cambiamenti di quota, il numero dei gradini non deve essere inferiore a 3.

Per ridurre l'affaticamento, in ciascuna rampa il numero dei gradini non deve essere maggiore di 15.

(Cfr. art. 6.6 DM 9.4.1994 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle arrivate turistico alberghiere")

**Fig. 2**

Preferibilmente, le rampe delle scale devono essere rettilinee e avere lo stesso numero di gradini (2.1).

(per le scale condominiali > art. 4.1.10 DMLPP 236/89)

Scale a sviluppo circolare (2.2., 2.3, 2.4), a causa della presenza di gradini con pedata di larghezza variabile, possono presentare problemi dal punto di vista antinfortunistico. (vedi scheda 1B.2.2)

All'interno di unità immobiliari, è fortemente sconsigliato affidare a scale a chiocciola (2.4) la funzione di unico elemento di collegamento verticale tra due differenti livelli.

Caso per caso, sulla base delle caratteristiche degli ambienti dei livelli collegati si potrà valutare

## 1B.1.2

## LARGHEZZA DELLA RAMPA E DEL PIANEROTTOLO DI RIPOSO

La larghezza delle rampe delle scale deve essere tale da consentire l'agevole passaggio di persone nelle diverse condizioni d'uso tipiche in ambito residenziale. La larghezza della rampe deve essere costante lungo tutto il percorso della scala. La determinazione della larghezza della rampa deve essere commisurata al flusso di utenti previsto e alla frequenza d'uso. In questo senso anche una scala interna ad un alloggio (con funzione di collegamento verticale principale tra vani ad abitabilità completa distribuiti su due o più livelli), può diventare una scala ad alta frequenza di transito.

*“Nelle scale condominiali la larghezza utile delle rampe delle scale condominiali deve garantire il contemporaneo passaggio di 2 persone; la larghezza utile delle scale interne all'alloggio deve garantire un corretto scambio di persone nei flussi in salita e in discesa e il trasporto di cose. Il pianerottolo di riposo deve avere una larghezza utile minima non inferiore alla larghezza della rampa.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

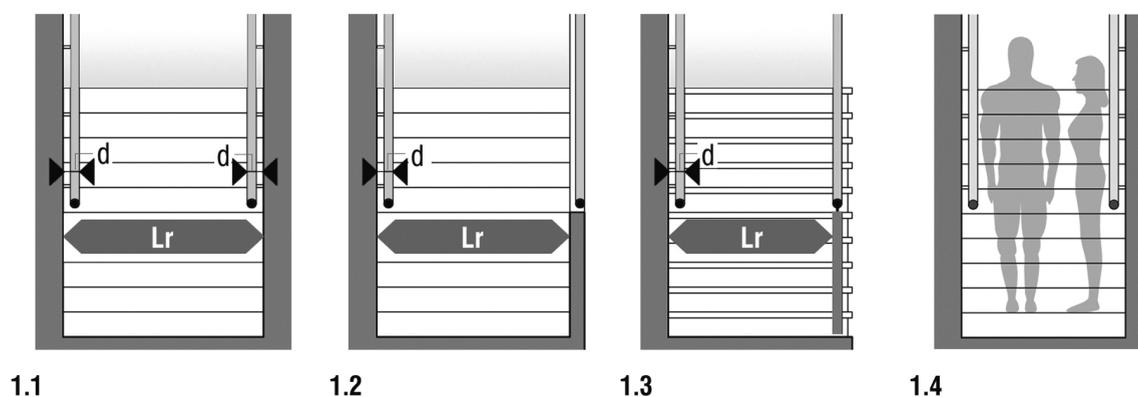


Fig. 1

Ai sensi dell' **art. 8.1.10 DMLLPP 236/89** le scale condominiali devono avere una larghezza utile minima (**Lr**) di 120 cm (pari, convenzionalmente, a due volte la larghezza delle spalle di una persona).

Per le scale che non costituiscono parte comune dell'alloggio e sono di uso privato, la norma sopra richiamata ammette una larghezza utile minima (**Lr**) di 80 cm; è comunque consigliabile, soprattutto nel caso di alloggi unifamiliari disposti su più di due livelli (es. case a schiera), adottare una larghezza utile di 90 cm che consente più agevolmente il passaggio di una persona mentre una seconda persona si dispone su di un fianco (**1.4**).

La larghezza utile minima (**Lr**) della rampa deve essere misurata deducendo l'ingombro di eventuali elementi sporgenti rispetto al filo muro e al filo parapetto. Non sono da considerare elementi sporgenti:

- elementi posti ad altezza superiore a 2,00 m dal calpestio del gradino;
- corrimano con sporgenza (**d**) minore o uguale a 8 cm rispetto al filo muro e/o filo parapetto. (Rif. art. 4.6 DM del 18 settembre 2002: "Allegato Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private")

Nelle scale a sviluppo circolare (vedi scheda **1B.2.1**) la larghezza utile minima della rampa si misura dal punto in cui la larghezza della pedata minima è di 30 cm per le scale condominiali e di 25 cm per le scale interne ad unità immobiliari. (**art. 8.1.10 DMLLPP 236/89**). (per le scale condominiali in edifici più alti di 12 m > **art. 2.4 DM 246/87**).

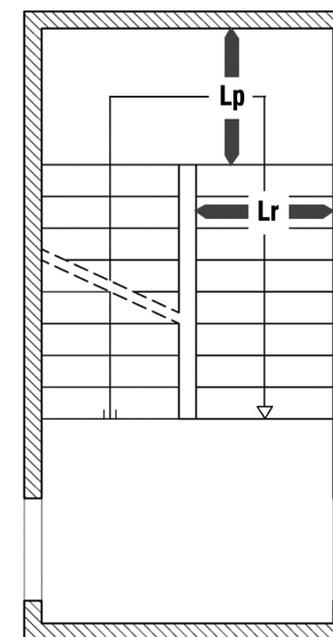


Fig. 2

La larghezza utile del pianerottolo di riposo (**Lp**) deve essere uguale o maggiore alla larghezza utile della rampa (**Lr**).

È consigliabile un incremento della profondità del pianerottolo di riposo del 25% rispetto alla larghezza della rampa.

## 1B.1.3

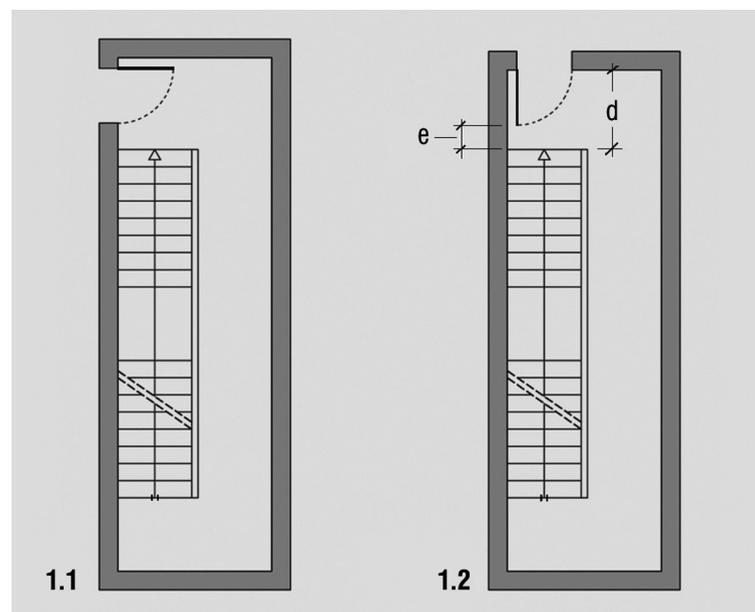
## POSIZIONE E SENSO DI APERTURA DELLE PORTE DI ACCESSO SUI PIANEROTTOLI

Nei vani scala, porte con apertura verso la rampa discendente rappresentano un rilevante fattore di rischio se lo spazio antistante la rampa ha una profondità ridotta. Il rischio di cadute accidentali aumenta considerevolmente nel caso di vani scala con delimitazioni (pareti, infissi) opache. Quando la porta che apre sul vano scala è prossima alla rampa discendente, oltre al pericolo di caduta per l'utente che accede al vano scale, c'è il rischio di pericolose interferenze con gli utenti che dalla rampa sbarcano sul pianerottolo: in questo caso al rischio di caduta si somma quello di possibili urti e collisioni tra l'utente che transita sul pianerottolo e la porta che apre.



*“Nelle nuove costruzioni le porte con apertura verso il vano scala sono vietate. Negli interventi sul costruito, laddove non sia tecnicamente possibile evitarle, tali porte possono essere ammesse alle seguenti condizioni: 1- se non proiettano verso una rampa discendente; 2- se, pur proiettando verso una rampa discendente, lo spazio antistante tra la porta e l'inizio della rampa ha una adeguata profondità.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Posizionamento delle porte che aprono sulla rampa discendente di un vano scala delimitato da partizioni verticali opache.

Per quanto riguarda la protezione dalle cadute, la soluzione **1.1** è da ritenersi sicura; la soluzione **1.2** è accettabile per  $d \geq 120$  cm ed  $e \geq 40$  cm.

Entrambe le soluzioni espongono l'utente che transita sul pianerottolo a possibili urti. Porte ad anta con apertura verso l'ambiente contiguo al vano scala o porte scorrevoli potrebbero rappresentare possibili soluzioni.

L'argomento è affrontato in termini piuttosto generici dall'**art. 4.1.10 del DMLPP 236/89**.

## 1B.2.1

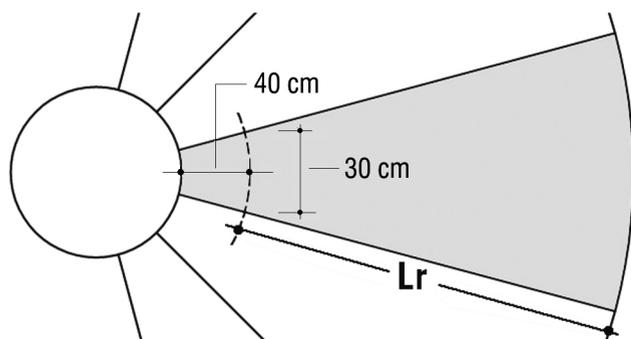
## PIANTA DELLA PEDATA E POSIZIONE DEI GRADINI A PIANTA IRREGOLARE NELLE RAMPE

Ai fini antinfortunistici, la pianta più indicata per la pedata dei gradini è quella rettangolare. Rampe caratterizzate dalla presenza di gradini con pedate di forma rettangolare alternati a gradini con pedate a larghezza variabile non consentono, a chi percorre la scala, di assumere e mantenere un ritmo di marcia costante, costringono la persona a dover cambiare la lunghezza del passo e a variare la linea di percorrenza ideale della rampa per trovare un appoggio adeguato del piede sulla parte di pedata più ampia: questi fattori aumentano il rischio di caduta.



*“Nelle nuove costruzioni, i gradini delle scale condominiali devono avere preferibilmente pedata a pianta rettangolare; non sono ammesse rampe che prevedano l’alternanza di gradini di forma diversa. Nelle scale interne alle unità immobiliari, in presenza di rampe con gradini con pedata di pianta rettangolare alternati a gradini di pianta irregolare, allo scopo di ridurre i possibili effetti di una caduta, è opportuno posizionare i gradini di forma irregolare alla partenza della scala.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



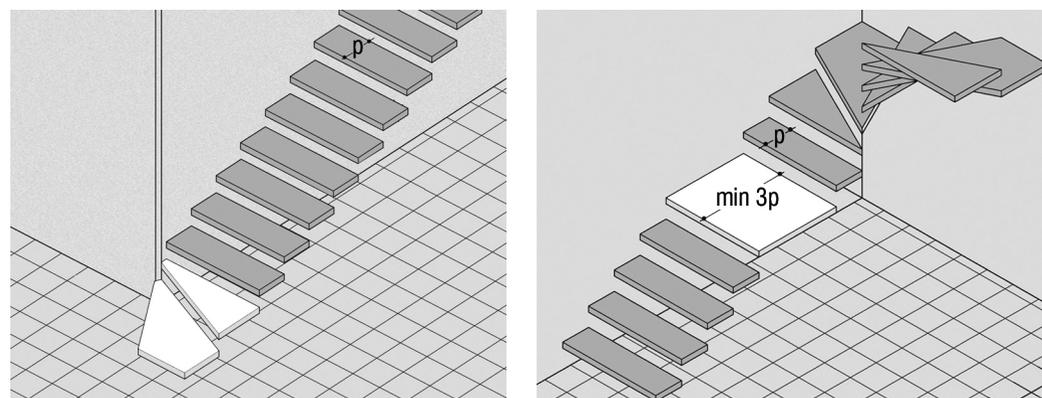
**Fig. 1**

Nelle scale condominiali delle nuove costruzioni è preferibile che le rampe siano costituite unicamente da gradini con pianta rettangolare (**art. 4.1.10 DM 236/89**).

Scale a sviluppo circolare sono ammesse se rispettano le seguenti condizioni:

1. devono essere costituite da gradini della stessa forma e dimensione;
2. occorre che la larghezza della pedata del gradino sia di almeno 30 cm di larghezza a 40 cm dal montante centrale o dal parapetto interno. Da tale punto si misurerà la larghezza utile minima della rampa ( $L_r$ ) pari a 120 cm per le scale condominiali. (per le scale condominiali in edifici più alti di 12 m > **art. 2.4 DM 246/87**) (vedi scheda **1B.1.1**)

All'interno delle unità immobiliari, se la scala a sviluppo circolare è l'unico elemento di collegamento tra due piani ad abitabilità completa, valgono le condizioni asserite per le scale condominiali con la differenza che la larghezza utile minima della pedata sarà di 25 cm (in luogo dei 30 cm fissati per le scale condominiali), da questo punto si misurerà la larghezza minima della rampa (90 cm).



**Fig. 2**

Nelle scale interne ad unità immobiliari per ridurre i possibili effetti di una caduta, è raccomandato posizionare i gradini di pianta irregolare alla partenza della scala. Qualora non fosse possibile attuare tale soluzione, si raccomanda di prevedere un pianerottolo intermedio (profondo almeno 3 volte la pedata dei gradini rettangolari) con funzione di potenziale spazio di arresto di un corpo in caduta.

## 1B.2.2

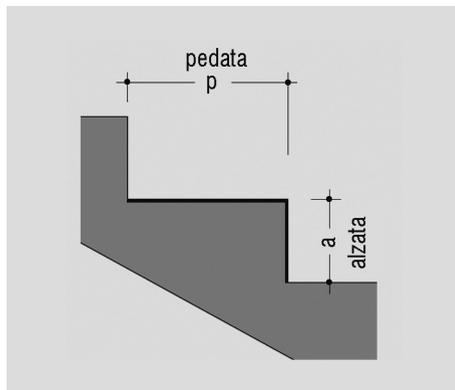
## RAPPORTO TRA ALZATA E PEDATA DEL GRADINO

Il rapporto tra alzata e pedata del gradino determina l'inclinazione della rampa delle scale. L'inclinazione della rampa deve essere limitata e costante per tutto lo sviluppo della scala, in modo da non affaticare e da consentire un regolare ritmo di marcia. Differenze superiori ai 5 mm tra due alzate o pedate successive espongono gli utenti al rischio di caduta.



*“Negli edifici di nuova costruzione l'inclinazione delle rampe deve essere limitata; il rapporto tra alzata e pedata del gradino deve essere mantenuto costante per tutto lo sviluppo della scala in modo tale consentire una marcia regolare e agevole”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



#### DETERMINAZIONE DEL RAPPORTO ALZATA-PEDATA “regola di Blondel”

$$2a + p^* = 62 \div 64 \text{ cm}$$

Dove:

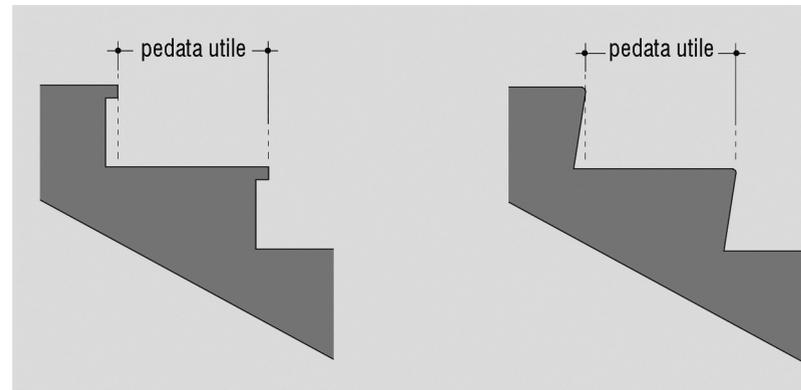
**a** = alzata

**p** = pedata

\* con p minima di 30 cm per le scale condominiali e p minima di 25 cm per le scale interne alle unità immobiliari.

#### Fig. 1

Criterio per determinare l'alzata (**a**) e la pedata (**p**) dei gradini secondo la normativa vigente (**art. 8.1.10 DM LPP 236/89**).



#### Fig. 2

La misurazione della larghezza utile della pedata può essere eseguita in conformità a quanto indicato dalla normativa antincendio, secondo cui *“la misura della pedata del gradino deve essere effettuata secondo la proiezione verticale, considerando quindi la pedata utile in fase di discesa”.*

(art. 2.4 DM 246/1987 e chiarimenti)

Questo comporta che nella misurazione della larghezza utile non devono essere presi in considerazione eventuali sporgenze del rivestimento del gradino o allargamenti determinati da sottogradi inclinati.

## 1B.2.3

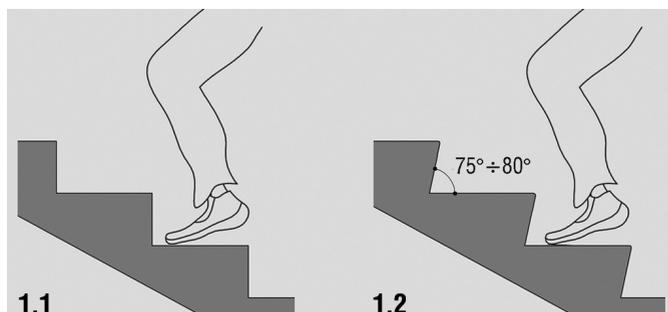
## PROFILO DEI GRADINI

Il disegno del profilo del gradino influisce sul grado di sicurezza d'uso della scala, incide sulla percorribilità, sulla comprensione della geometria della scala e sulle conseguenze dell'urto in caso di caduta. Per ottenere una pedata sufficientemente ampia in salita e contenere la lunghezza complessiva della rampa, è possibile agire sul disegno del profilo del gradino inclinando leggermente l'alzata rispetto alla pedata. Eventuali sporgenze del rivestimento della pedata rispetto a quello dell'alzata producono sottili linee d'ombra che facilitano l'individuazione dei gradini. È importante, tuttavia, che tali sporgenze siano molto contenute, per evitare il rischio di inciampo in fase di salita. Indipendentemente dal tipo di profilo (se continuo o discontinuo) è necessario che, per mitigare gli effetti in caso di caduta, esso non abbia spigoli vivi.



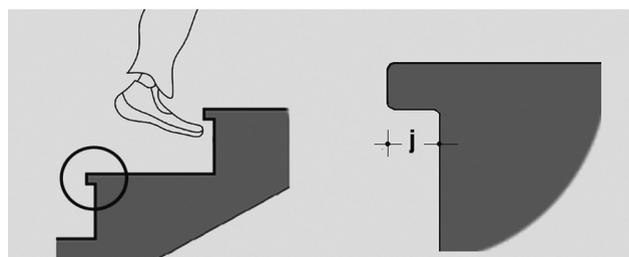
*“Il profilo del gradino, per garantire la percorrenza sicura e agevole della rampa, è bene che sia continuo; per prevenire il rischio di inciampo per coloro che salgono la rampa occorre evitare profili discontinui, con sporgenza del rivestimento della pedata rispetto all'alzata accentuate; per limitare gli esiti delle cadute il bordo anteriore del gradino deve essere arrotondato”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



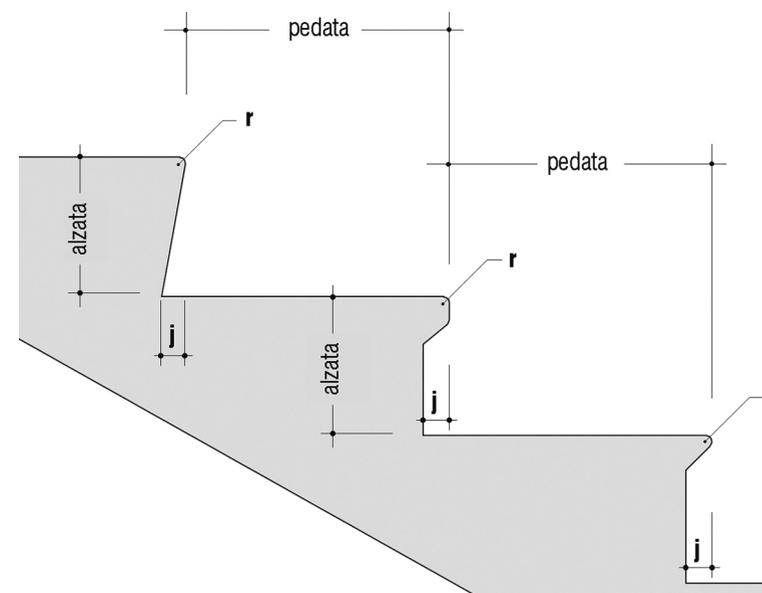
**Fig. 1**

Il profilo continuo del gradino può essere ottenuto con grado e sottograde ortogonali tra loro (1.1); oppure inclinando l'alzata di 75°-80° rispetto alla pedata (1.2). Questo secondo accorgimento consente di aumentare la larghezza della pedata, rendendo più agevole la salita, senza aumentare la lunghezza complessiva della rampa. (art. 8.1.10 DMLLPP 236/1989)



**Fig. 2**

Nei gradini dal profilo discontinuo la sporgenza (j) del rivestimento della pedata rispetto a quello dell'alzata deve essere minimo e comunque compreso tra 2,0÷2,5 cm. (art. 8.1.10 DMLLPP 236/1989)  
Sporgenze di quest'ordine non costituiscono un pericolo di inciampo per chi percorre la rampa in salita.



**Fig. 3**

Per ridurre gli esiti delle cadute il bordo esterno del gradino deve essere opportunamente arrotondato. La figura mostra le specifiche tecniche inerenti il raggio di curvatura del bordo anteriore del gradino in rapporto ad alcuni profili.

**Legenda:**

Raggio r: massimo 12÷13 mm

Proiezione j: massimo 20÷25 mm





## 1C.1.1

### CARATTERISTICHE DEL PIANO DI CALPESTIO DELLA SCALA

Poiché nelle scale le cadute da scivolamento hanno conseguenze spesso gravi, occorre prestare particolare attenzione all'antidrucciolevolezza del piano di calpestio e alla conformazione del bordo del gradino. A tale scopo, occorre evitare gradini con bordo molto arrotondato ed impiegare materiali di rivestimento delle pedate dei gradini e dei pianerottoli con adeguato coefficiente di attrito. Tenuto conto che il coefficiente d'attrito si riduce fortemente in caso di superficie bagnata, occorre evitare la formazione di ristagni d'acqua (di lavaggio, piovana, di fusione della neve ecc.) sul piano di calpestio.

*"Nelle scale, per ridurre le cadute conseguenti a scivolamento, le pedate devono garantire, in corrispondenza del bordo anteriore, un adeguato appoggio del piede ed i materiali di rivestimento del piano di calpestio devono avere un coefficiente di attrito, in caso di superficie asciutta e bagnata e anche a seguito dell'apposizione di strati lucidanti o protettivi, adeguato e rapportato alle normali condizioni del luogo in cui è posta l'opera".*

#### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

##### LIVELLO DI ANTIDRUCCIOLEVOLEZZA DEL RIVESTIMENTO DELLE PEDATE NELLE SCALE CONDOMINIALI

coefficiente di attrito  $[\mu] > 0,40$

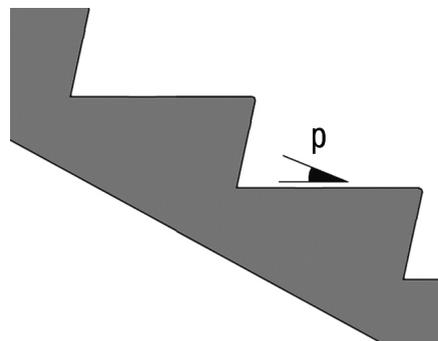
#### Fig. 1

Nelle scale condominiali, la normativa prescrive gradini con "pedata antidrucciolevole". (art. 4.1.10 DMILLPP 236/89) La normativa chiarisce che per "pavimentazione antidrucciolevole" si intende una pavimentazione realizzata con materiali con un coefficiente d'attrito superiore a 0,40 (sia in caso di superficie asciutta che bagnata e anche a seguito dell'apposizione di strati di finitura lucidanti o protettivi). (art. 8.2.2 DMILLPP 236/89) (si veda anche scheda 2A)

VALORE DI $\mu$ (attrito dinamico)	CLASSIFICAZIONE
$\mu < 0,20$	Scivolosità pericolosa
$0,20 \leq \mu \leq 0,40$	Scivolosità eccessiva
$0,40 < \mu \leq 0,74$	Attrito soddisfacente
$\mu > 0,74$	Attrito eccellente

#### Fig. 2

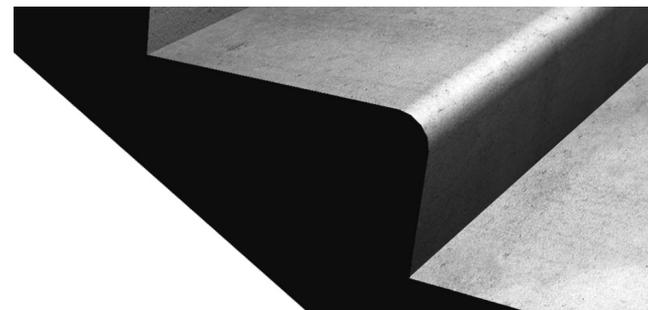
Nelle scale interne condominiali per i materiali di rivestimento delle pedate e dei pianerottoli è richiesto un coefficiente di attrito, in condizioni asciutte e bagnate e anche a seguito dell'apposizione di strati di finitura lucidanti o protettivi,  $> 0,40$  (tale valore è suggerito anche per le scale interne alle unità immobiliari); per le scale esterne non protette dagli agenti atmosferici si raccomanda un coefficiente d'attrito  $> 0,50$ . (si veda anche scheda 2A.1.1)



#### Fig. 3

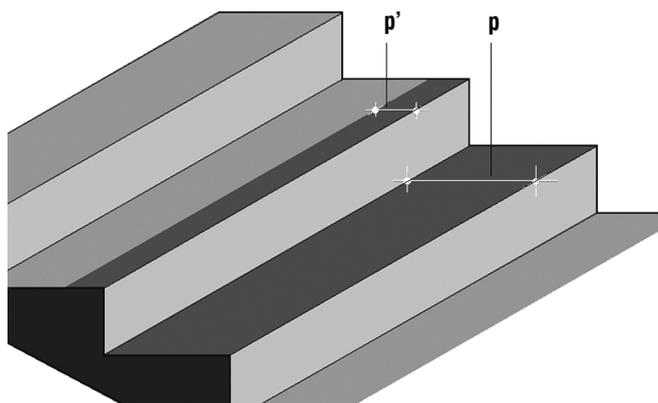
Per evitare la formazione di ristagni di acqua (che potrebbero elevare la scivolosità del piano di calpestio), le pedate devono avere una lieve inclinazione verso l'esterno ("acquatatura"). Per le pedate di scale interne una pendenza dello 0,5% è da ritenersi adeguata.

Nelle scale esterne le pedate devono avere anche una pendenza trasversale (sempre intorno allo 0,5%) in modo da garantire il rapido deflusso delle acque senza compromettere la praticabilità della scala; dove possibile (e soprattutto nelle zone nevose) è sempre suggerita la previsione di una copertura per la protezione dagli agenti atmosferici.



#### Fig. 4

Sulle rampe con gradini dal profilo continuo, cadute da scivolamento possono essere causate anche da bordi anteriori che non offrono al piede un appoggio sicuro. Gradini con bordi esterni con raggio di curvatura maggiore di 1,2-1,3 cm devono essere evitati. (vedi scheda 1B.2.3)

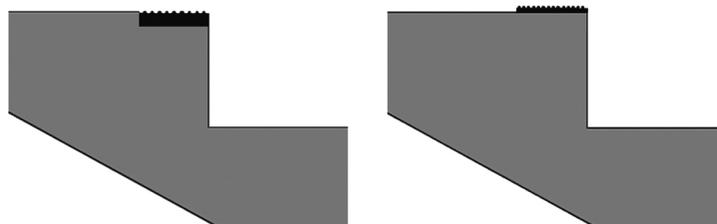


**Fig. 5**

Nelle scale esistenti, l'antiscivolevolezza può essere conseguita/ripristinata su tutta la superficie della pedata (p) o, in subordine, su fasce lineari prossime al bordo anteriore del gradino (p') (p' = 5÷6 cm). Per quanto riguarda i valori di attrito vanno garantiti quelli minimi indicati in Fig. 1 e in Fig. 2.

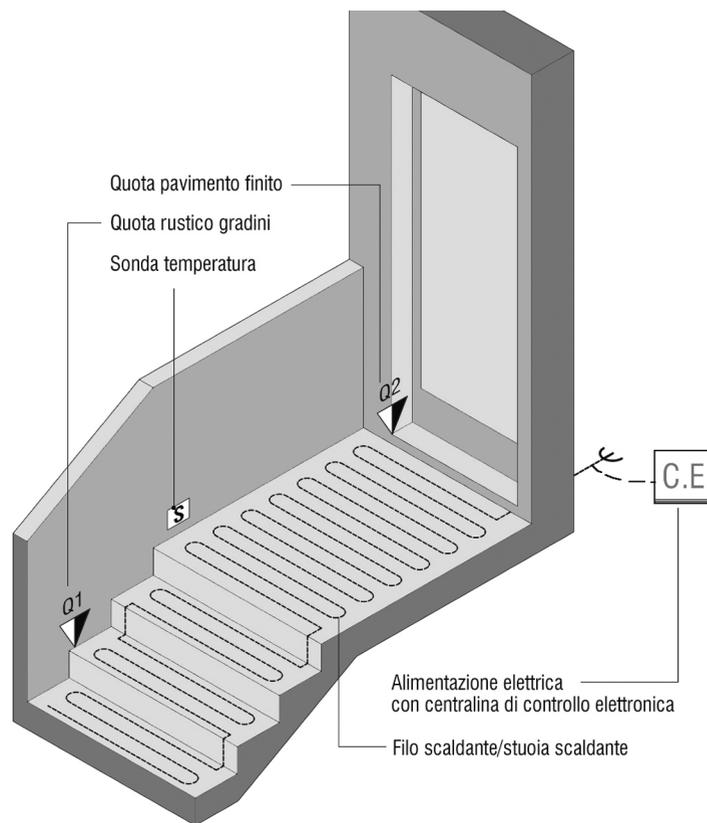
Un livello adeguato di antiscivolevolezza può essere conseguito/ripristinato mediante opportune lavorazioni in opera. In funzione del tipo di materiale di rivestimento e del suo stato di conservazione, si può intervenire: con la stesura di speciali resine antiscivolevoli (nel caso, ad esempio, di materiali ceramici); con lavorazioni atte a irruvidire la superficie (nel caso, ad esempio, di materiali lapidei); mediante la rimozione di parte del rivestimento (tramite fresature in loco, tagli, ecc.) e la successiva sostituzione della parte rimossa con materiale a più elevato coefficiente di attrito.

In alcune circostanze (ad esempio, nel caso di manufatti di particolare pregio) si può ricorrere all'apposizione di strisce di materiali adesivi di certificata proprietà antiscivolo in prossimità del bordo anteriore del gradino. Poiché l'adozione di quest'ultima soluzione comporta un pericolo nel caso in cui tale fascia adesiva si distacchi dalla pavimentazione, si consiglia di utilizzarla solo quando non è possibile fare altrimenti.



**Fig. 6**

Miglioramento della capacità antiscivolo nella fascia prossima al bordo anteriore del gradino. Sopra, tramite lavorazione superficiale tipo bocciardatura; sotto, tramite giustapposizione di una fascia di materiale antiscivolo.



**Fig. 7**

Nelle scale esterne scoperte, in condizioni di ghiaccio e/o neve, l'antiscivolevolezza delle pedate dei gradini è accorgimento insufficiente per prevenire le cadute da scivolamento.

In questi casi, sia per nuove costruzioni che per interventi sul costruito, vanno adottati sistemi tecnici in grado di prevenire la formazione di neve e ghiaccio sui gradini come, ad esempio, dispositivi scaldanti da installare al di sotto del piano di calpestio e in grado di mantenerne la temperatura su valori superiori allo zero (solitamente 2÷4 °C). Il sistema antineve/ghiaccio per scale e rampe esterne può essere realizzato attraverso dispositivi elettrici come fili o stuoie scaldanti per esterno da installare al di sotto del rivestimento dei gradini o del piano della rampa.

La figura rappresenta un'esemplificazione schematica di un sistema antineve/ghiaccio applicato ad una scala esterna scoperta. Il sistema è composto da una serpentina realizzata con un filo scaldante per esterno, posizionato nello strato di allettamento del rivestimento della scala e collegato ad una centralina elettronica di controllo. La centralina elettronica comanda l'accensione e lo spegnimento del sistema in funzione della temperatura esterna. La temperatura esterna viene rilevata attraverso una sonda posizionata ad una quota prossima a quella del piano di calpestio.



# 1 CADUTA DA O SU SCALE

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>1D</b>	<b>INDIVIDUABILITÀ DELLA RAMPA E LEGGIBILITÀ DELLA SUA GEOMETRIA</b>	1. Mancanza di segnalazione delle rampe 2. Inadeguato contrasto tra rampa, pareti e parapetto 3. Assenza di segnalazione del bordo esterno del gradino

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA																				
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>			LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>													
<b>1D.1</b>	DIFFERENSAZIONE SENSORIALE	Segnalazione inizio e fine rampa	1D.1.1	⊗		▽																		
fdr: 1.2.3.				art. 8.1.10. DMLLP 236/1989					+															
		Leggibilità della geometria della rampa	1D.1.2						⊗		▽											+		
		Marcatura visiva del bordo esterno del gradino	1D.1.3							⊗		▽										+		

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 1D.1.1

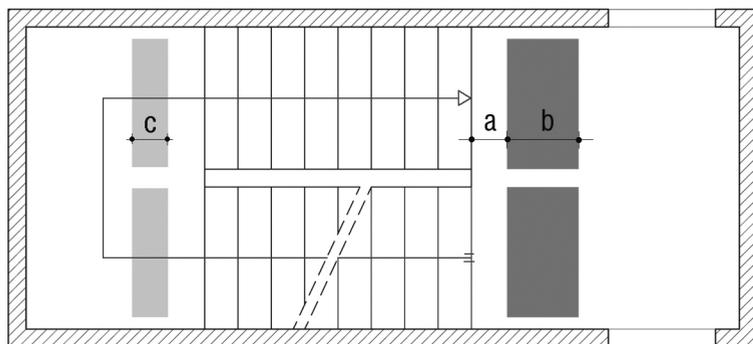
## SEGNALAZIONE INIZIO E FINE RAMPA

La scelta dei materiali con cui realizzare il rivestimento dei gradini e dei pianerottoli può facilitare a tutti gli utenti, e in particolare a quelli con minorazione visiva, l'individuabilità in tempo utile delle rampe della scala, riducendo così il rischio di caduta. Per le scale condominiali, secondo la normativa vigente, ogni rampa deve essere segnalata mediante un segnale a pavimento percepibile anche dalle persone non vedenti. Sarebbe desiderabile che il segnale a pavimento presentasse anche un alto contrasto di luminanza rispetto alla pavimentazione circostante, in maniera migliorarne la rilevabilità anche alle persone ipovedenti e deboli della vista, tra le quali si annoverano molte persone anziane.



*“Nelle scale condominiali, a beneficio delle persone con minorazione visiva, occorre segnalare l'inizio e la fine di ogni rampa. Segnali tattili sono rivolti alle persone non vedenti; segnali visivi basati sull'alto contrasto rispetto alla pavimentazione contigua, sono rivolti alle persone ipovedenti e deboli della vista.*

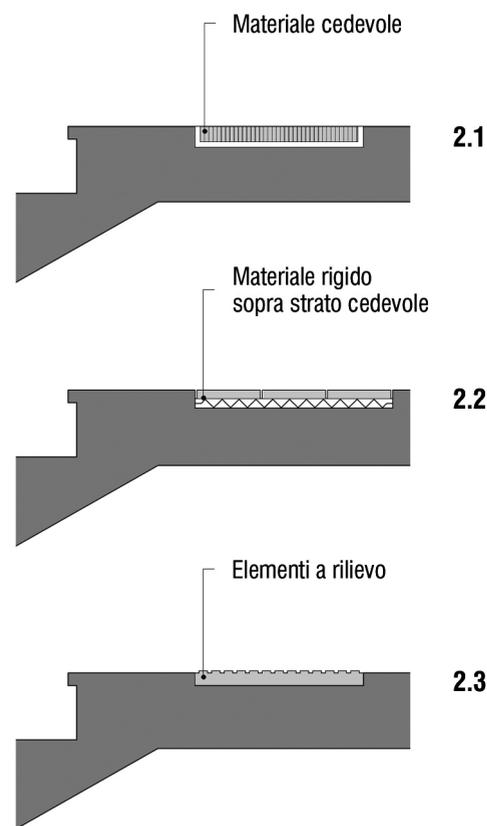
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Secondo la normativa vigente, nelle scale condominiali occorre segnalare alle persone non vedenti l'inizio e la fine di ogni rampa. In ogni rampa la fascia di segnalazione, rilevabile mediante i sensi extravisivi, deve essere posizionata ad una distanza (a) non inferiore a 30 cm (si suggerisce una distanza compresa tra 30 e 50 cm, in rapporto allo scenario) dal bordo del primo e dell'ultimo gradino, in rapporto alle condizioni al contorno (**art. 8.1.10 DMLPP 236/89**).

La profondità della fascia deve essere pari alla larghezza della rampa, la sua larghezza (b) deve essere tale da consentire l'appoggio comodo e completo della pianta del piede (si può indicare una larghezza minima di 60 cm per la segnalazione in corrispondenza del pianerottolo di arrivo e di 30 cm per le segnalazioni (c) previste nei pianerottoli di riposo). A beneficio delle persone deboli della vista, la segnalazione dovrebbe essere di colore contrastante rispetto a quello della pavimentazione contigua. Per la fascia segnaletica posta sul pianerottolo di arrivo si suggerisce un contrasto di luminanza  $\geq 30\%$ .



**Fig. 2**

La fascia di segnalazione, da ubicare all'inizio e alla fine di ogni rampa, come specificato in **Fig. 1**, non deve costituire motivo di inciampo. Per questo è necessario che la quota dell'estradosso della fascia di segnalazione sia complanare alla pavimentazione contigua (tolleranza max  $\pm 2$  mm).

Può essere realizzata mediante materiali 'cedevoli' al calpestio (**2.1** e **2.2**) quali fibre di cocco, gomma e plastiche morbide ecc.) rilevabili mediante il senso cinestesico (sensibilità delle articolazioni).

In alternativa, possono adottarsi manufatti di pavimentazione con elementi a rilievo (**2.3**) che, in generale, risultano ben rilevabili dalle persone cieche mediante il tatto plantare. In caso di ricorso a manufatti con elementi a rilievo si suggerisce l'impiego di linee a rilievo trasversali al senso di marcia.

Qualora si utilizzino manufatti di pavimentazione con elementi a rilievo, sono ammessi rilievi di altezza  $\leq 4-5$  mm rispetto alla pavimentazione contigua. Per migliorare la percepibilità del segnale è utile pensare anche alla diversa risposta acustica della fascia di segnalazione rispetto alla pavimentazione contigua alla battuta della punta del bastone dei ciechi.

# 1D.1.2

## LEGGIBILITÀ DELLA GEOMETRIA DELLA RAMPA

Nelle scale, la comprensione della geometria delle rampe e dei pianerottoli è essenziale ai fini della prevenzione degli infortuni. In particolare per le persone ipovedenti e per le persone deboli della vista, tra cui si annoverano molte persone anziane, la leggibilità delle rampe e la loro individuabilità in tempo utile è favorita dal contrasto visivo tra i rivestimenti della pedata e dell'alzata e tra questi e le superfici verticali di delimitazione quali pareti e parapetti (in particolare, quando pieni).



*“Per consentire la chiara leggibilità della geometria della rampa a tutti i profili di utenza e, in particolare, alle persone con problemi di vista, occorre che gli strati di finitura degli elementi costituenti siano caratterizzati da un alto contrasto visivo.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

**Fig. 2**

Il contrasto visivo tra i rivestimenti delle alzate e delle pedate e tra questi e le superfici di delimitazione verticali è essenziale per consentire alle persone con problemi di vista la leggibilità della geometria della scala. Il parametro più affidabile per la misurazione del contrasto visivo è il contrasto di luminanza (o di riflessione luminosa), che può essere calcolato con la formula:

$$K = \frac{B1 - B2 \times 100}{B1}$$

dove:

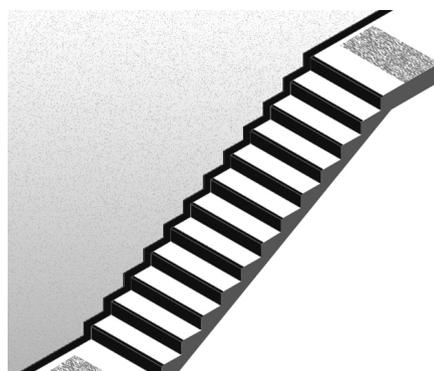
B1 = valore di riflessione luminosa dell'area più chiara;

B2 = valore di riflessione luminosa dell'area più scura.

Il contrasto di luminanza è condizionato da svariati fattori (illuminamento, dimensione dell'elemento da segnalare, distanza di visione, ecc.); in termini molto generali si può dire che l'accoppiamento di due diversi materiali è ben visibile quando il coefficiente di riflessione di uno è almeno il doppio di quello dell'altro (contrasto di luminanza  $\geq 50\%$ ).

**Fig. 2**

Coefficienti di riflessione luminosa 'r' di alcuni materiali da pavimento in condizioni asciutte e bagnate. Colorazioni naturali.



MATERIALE	r (asciutto)	r (bagnato)
Porfido piano naturale di cava viola	0,20	0,14
Pietra lavica lucidata grigia	0,21	0,14
Porfido piano naturale di cava grigio	0,21	0,14
Porfido piano naturale di cava rosso	0,23	0,14
Pietra serena grigia rigata	0,26	0,17
Laterizio rosato arrotato	0,28	0,18
Pietra piacentina piano di sega grigia	0,29	0,20
Pietra serena bocciardata grigia	0,33	0,20
Pietra di luserna a spacco grigia	0,35	0,21
Granito a spacco rosa antico	0,35	0,21
Granito bocciardato grigio	0,35	0,21
Larice	0,37	0,22
Granito a spacco grigio	0,39	0,27
Trachite bocciardata grigio-gialla	0,39	0,27
Granito fiammato grigio	0,40	0,27
Rovere	0,41	0,31

	Beige F5F5DC	Bianco FFFFFF	Grigio BEBEBE	Nero A52A2A	Marrone A52A2A	Rosa FFC0CB	Viola 800080	Verde 008000	Arancio FFA500	Blu 0000FF	Giallo FFFF00	Rosso FF0000
Rosso FF0000	78	84	32	38	7	57	28	24	62	13	82	0
Giallo FFFF00	14	16	73	89	80	58	75	76	52	79	0	
Blu 0000FF	75	82	21	47	7	50	17	12	56	0		
Arancio FFA500	44	60	44	76	59	12	47	50	0			
Verde 008000	72	80	11	53	18	43	6	0				
Viola 800080	70	79	5	56	22	40	0					
Rosa FFC0CB	51	65	37	73	53	0						
Marrone A52A2A	77	84	26	43	0							
Nero 000000	89	91	58	0								
Grigio BEBEBE	69	78	0									
Bianco FFFFFF	28	0										
Beige F5F5DC	0											

Nome colore



Codice RGB esadecimale

**Fig. 3**

Contrasto di luminanza dei principali colori.

## 1D.1.3

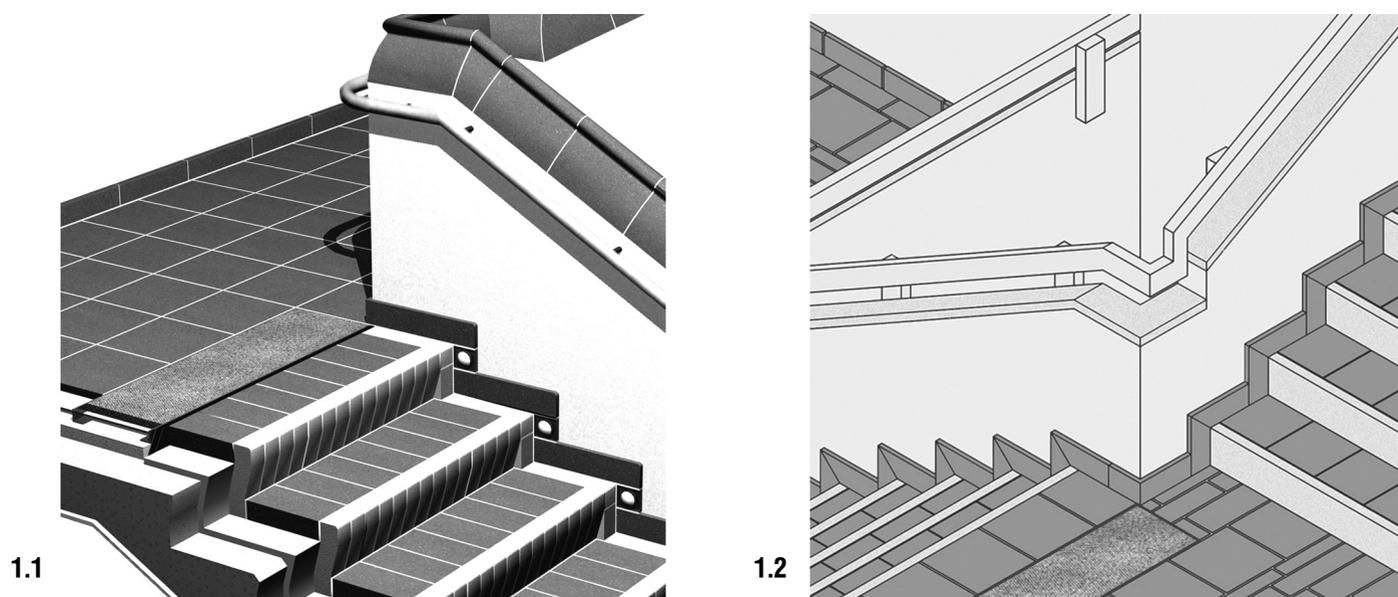
## MARCATURA VISIVA DEL BORDO DEL GRADINO

Le persone con minorazione visiva spesso tendono a percepire le rampe delle scale come fossero piani inclinati piuttosto che come ritmica successione di gradini. Il problema si pone soprattutto nelle rampe discendenti. Per queste persone, la sottolineatura del bordo anteriore delle pedate, costituisce una risorsa di particolare efficacia ai fini della leggibilità della rampa e, dunque, un efficace presidio antinfortunistico per la prevenzione delle cadute.



*“I gradini delle rampe delle scale condominiali devono garantire, in fase di discesa, un’efficace leggibilità del salto di quota tra un gradino ed il successivo a tutti i profili di utenza e, in particolare, alle persone con minorazione visiva.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Il marcagradino, per svolgere adeguatamente la sua funzione, dovrebbe garantire un contrasto di luminanza, rispetto al rivestimento della restante parte della pedata,  $\geq 30\%$  (cfr. scheda **1D.1.2**). La larghezza ottimale del marcagradino è di 5-6 cm e può, convenientemente, essere combinato con una fascia ad elevato livello di antisdrucciolevolezza\* (cfr. scheda **1C.1.3**).

Per scongiurare il pericolo di inciampo, il marcagradino deve essere complanare al rivestimento della restante parte della pedata.

Per garantire una migliore leggibilità della geometria della rampa è utile ricorrere all’impiego di luci segnapassi in corrispondenza delle alzate (**1.1**); la creazione di una sottile linea in ombra mediante una lieve sporgenza del rivestimento della pedata rispetto al rivestimento dell’alzata migliora la leggibilità della geometria della rampa in salita. (cfr. scheda **1B.2.3**)

*\*) Il marcagradino, in particolare nelle scale di edifici esistenti, può essere realizzato anche mediante strisce adesive che, solitamente, svolgono funzione di antisdrucciolo. Questa soluzione presenta alcuni inconvenienti descritti nella scheda **1C.1.1**.*

# 1

## CADUTA DA O SU SCALE

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>1E</b>	<b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	1. Assenza di parapetto 2. Parapetto di altezza inadeguata 3. Parapetto con vuoti di dimensioni eccessive 4. Geometria del parapetto tale da indurre/facilitare lo scavalcamento 5. Alzate vuote o con vuoti eccessivi

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA														
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>			LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>							
<b>1E.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI PARAPETTI</b>	<b>Altezza del parapetto</b>	<b>1E.1.1</b>	⊗	+	▽	□											
fdr: 1.2.3.4.				art. 4.1.10. DMLLPP 236/1989 art. 8.1.10. DMLLPP 236/1989														
		<b>Inattraversabilità del parapetto</b>	<b>1E.1.2</b>	⊗	+	▽					□							
		<b>Non scalabilità del parapetto</b>	<b>1E.1.3</b>					⊗	+	▽								□
<b>1E.2</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE ALZATE</b>	<b>Inattraversabilità dell'alzata</b>	<b>1E.2.1</b>					⊗		▽					+			□
fdr: 5.																		

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

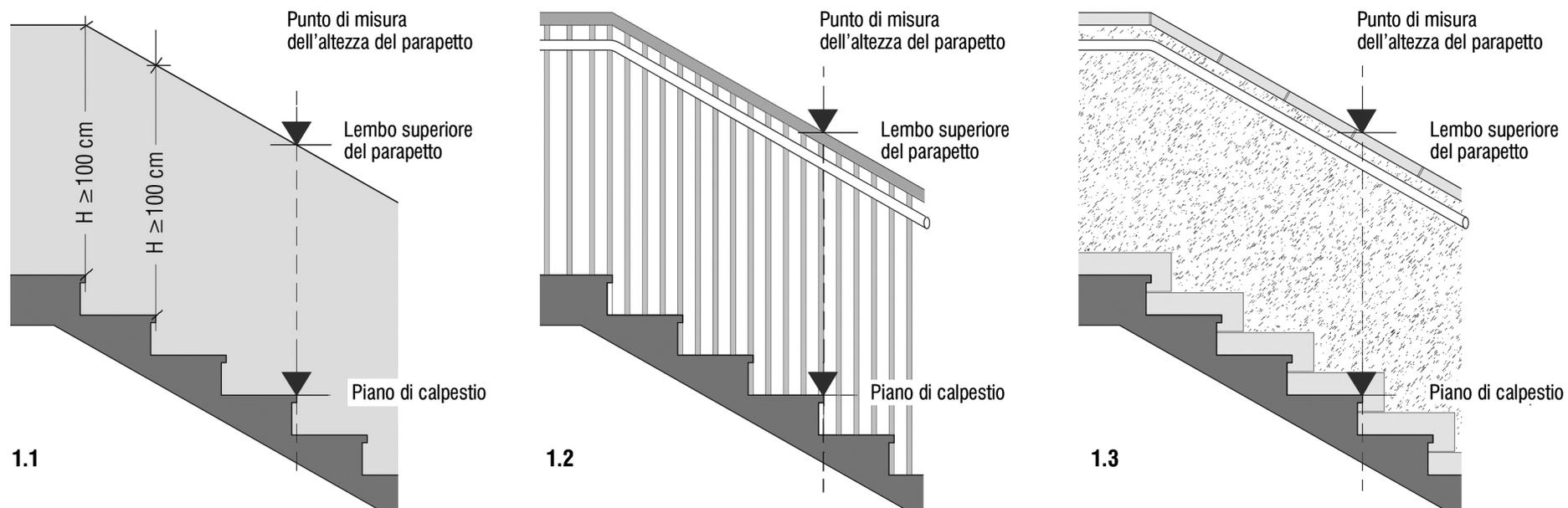
## 1E.1.1

## ALTEZZA DEL PARAPETTO

La progettazione dei parapetti delle scale deve essere particolarmente accurata. L'altezza minima dei parapetti dal piano di calpestio è prevista dalla normativa. La prescrizione deve essere applicata sia nelle scale costituenti parte comune degli edifici che nelle scale interne ad unità immobiliari.

*“L'altezza dei parapetti delle scale condominiali e delle scale interne alle unità immobiliari deve essere tale da garantire un'efficace protezione rispetto alle cadute nel vuoto”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Il parapetto delle scale condominiali e delle scale interne alle unità immobiliari deve avere un'altezza minima di 100 cm. **(art. 8.1.10 DMLPP 236/89)**

L'altezza del parapetto si ottiene misurando la distanza tra il piano di calpestio (gradini o pianerottolo) e il lembo superiore del parapetto (spesso corrispondente al corrimano); la misura deve essere eseguita in verticale e in corrispondenza della parte anteriore del gradino stesso. In fig. 1.1 viene riportato lo schema esemplificativo per eseguire la misurazione dell'altezza del parapetto; le figg. 1.2 e 1.3 recano due esempi di misurazione riferiti a parapetti a ringhiera e a parapetti pieni.

## 1E.1.2

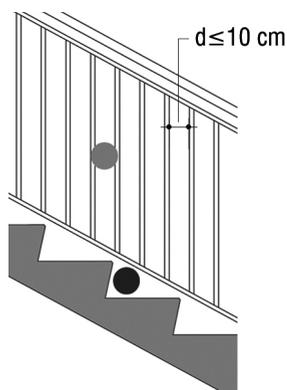
## INATTRAVERSABILITÀ DEL PARAPETTO

L'inattraversabilità del parapetto rappresenta una misura preventiva riferita principalmente ai comportamenti imprevedibili ed imprudenti dei bambini ed è finalizzata ad impedire il passaggio della loro testa, quindi, dell'intero corpo. L'inattraversabilità, tuttavia, può anche essere rivolta ad impedire alla precipitazione di oggetti. L'inattraversabilità deve essere garantita nell'intero parapetto. Particolare attenzione deve essere rivolta alle linee di interfaccia tra il parapetto ed il profilo della rampa.



*“Nelle scale condominiali, il parapetto delle scale, per tutto il suo sviluppo, deve impedire la caduta nel vuoto dei bambini. Per impedire la precipitazione di oggetti, può essere utile prevedere all'interfaccia tra parapetto e profilo della rampa, un elemento di contenimento pieno.”*

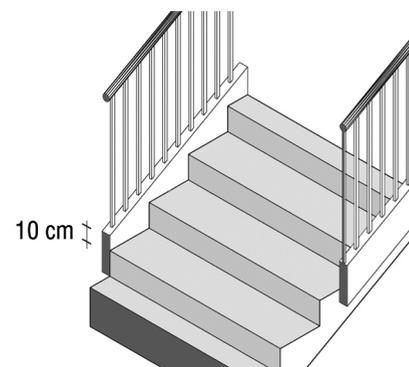
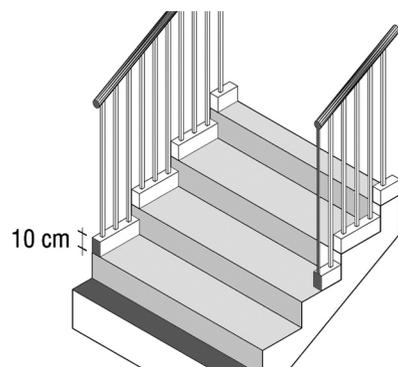
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

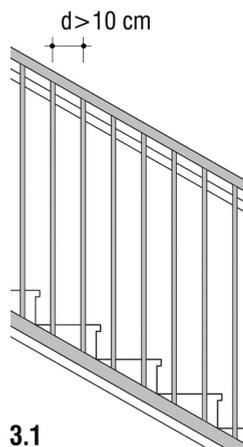
In termini di legge, un parapetto può definirsi “inattraversabile” se impedisce il passaggio di una sfera di 10 cm di diametro (**art. 8.1.10 DMLLPP 236/89**); l'inattraversabilità deve essere garantita in ogni parte del parapetto e, in particolare, nelle linee di interfaccia con il profilo della rampa.

Nella pratica comune è facile riscontrare come spesso in prossimità dell'attacco del parapetto con il fianco della rampa, il requisito di inattraversabilità venga disatteso. Questo accade, paradossalmente, proprio nella parte più facilmente raggiungibile dai bambini, i principali soggetti a cui la norma è rivolta.

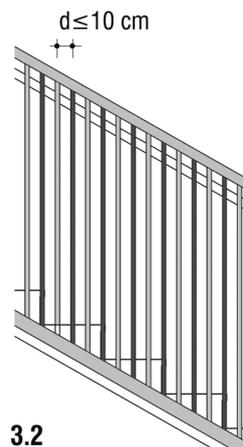


**Fig. 2**

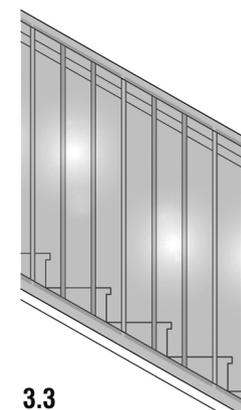
All'attacco del parapetto con la rampa, la previsione di elementi di contenimento, tipo cordolo battitacco, di altezza intorno a 10 cm, sono consigliati per ridurre il rischio di precipitazione di oggetti.



**3.1**



**3.2**



**3.3**

**Fig. 3**

Nel caso di intervento sul costruito e in presenza di parapetti non rispondenti alla norma (**3.1**), qualora non fosse possibile o opportuno procedere con la loro sostituzione, si può intervenire attraverso l'infittimento della trama dei montanti e/o traversi (**3.2**) che definiscono la geometria del parapetto fino a garantirne l'inattraversabilità, oppure attraverso l'apposizione di schermi interni o esterni, trasparenti o grigliati. (**3.3**)

## 1E.1.3

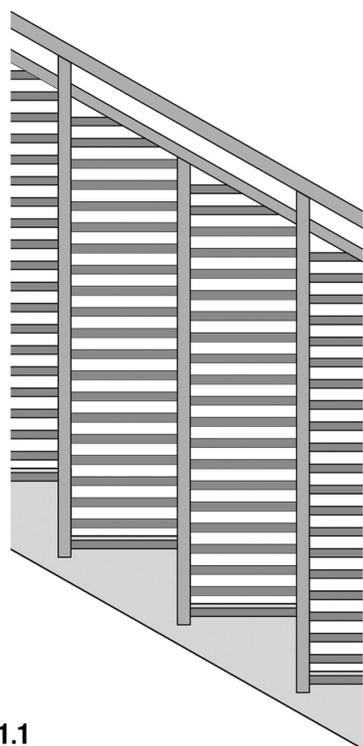
## NON SCALABILITÀ DEL PARAPETTO

I parapetti per costituire efficace difesa contro le cadute, devono avere una geometria tale da ostacolare i tentativi di scavalco della delimitazione. La non scalabilità dei parapetti rappresenta una misura preventiva primariamente riferita ai comportamenti imprevedibili ed imprudenti dei bambini.

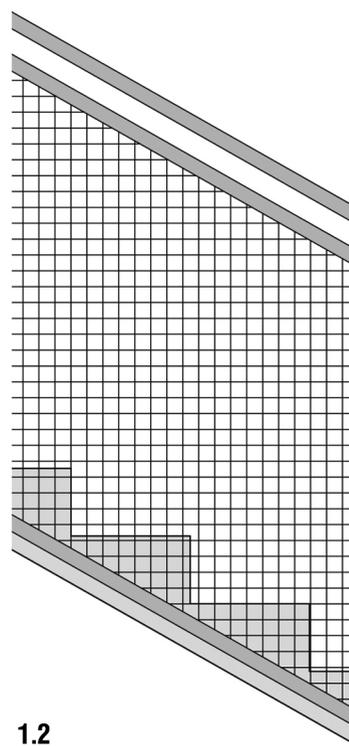


*“Nelle scale condominiali il parapetto delle scale non deve essere scalabile. Indipendentemente dalla sua conformazione non deve consentire ai piedi punti di appoggio che favoriscano lo scavalco.”*

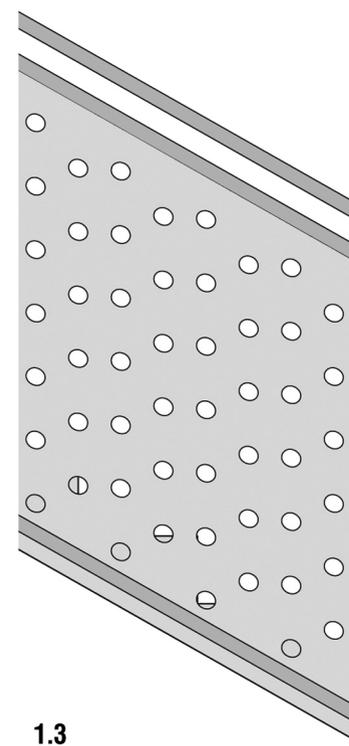
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



$\leq 3 \text{ cm}$



$\leq 4 \text{ cm}$



$\leq 5 \text{ cm}$

**Fig. 1**

La scalabilità di un parapetto dipende prevalentemente, ma non esclusivamente, dalla sua tipologia: se è vero, infatti, che tipici parapetti scalabili sono le ringhiere con traversi orizzontali è altresì evidente che se le distanze tra i traversi fossero molto contenute ( $\leq 3 \text{ cm}$ ), la scalabilità risulterebbe difficile. (1.1)

Lo stesso discorso può estendersi ai parapetti grigliati con maglie strette ( $\leq 4 \text{ cm}$ ) (1.2) o ai parapetti realizzati mediante pannelli provvisti di piccole forature (diametro  $\leq 5 \text{ cm}$ ) (1.3).

Quello che conta, dunque, al di là della tipologia, è l'assenza nel parapetto di vuoti di dimensioni tali da offrire punti di appoggio per i piedi. (cfr. scheda 4A.1.3).

## 1E.2.1

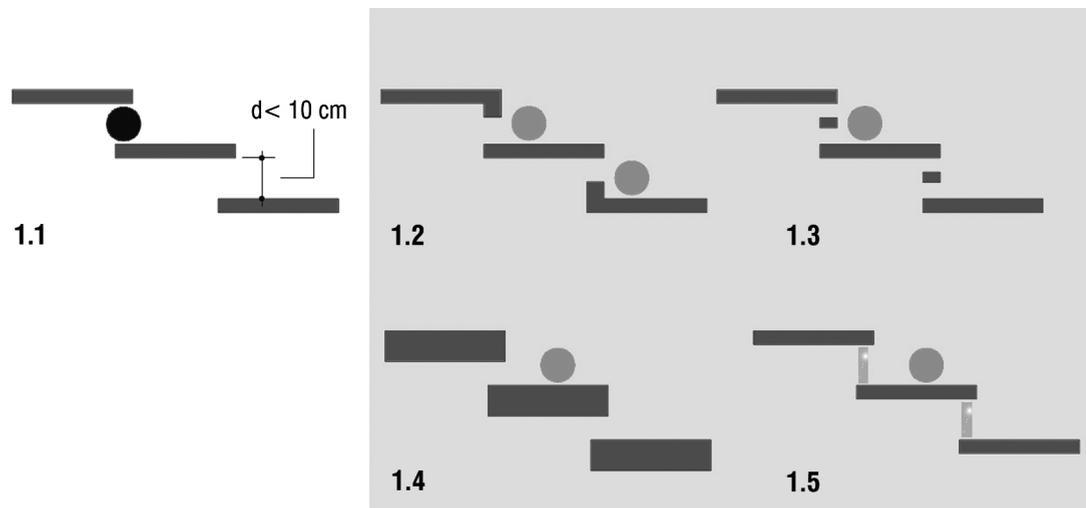
## INATTRAVERSABILITÀ DELL'ALZATA

Alcuni tipi di scale - dette "a giorno" - di tipico impiego all'interno delle unità immobiliari, non prevedono la tamponatura dell'alzata. L'assenza dell'elemento di chiusura verticale del profilo del gradino aumenta il rischio di inciampo (confronta scheda 1B.3.2) per gli abitanti, rende possibile la precipitazione di oggetti e, se lo spazio vuoto è maggiore di 10 cm, può cagionare la caduta nel vuoto dei bambini.



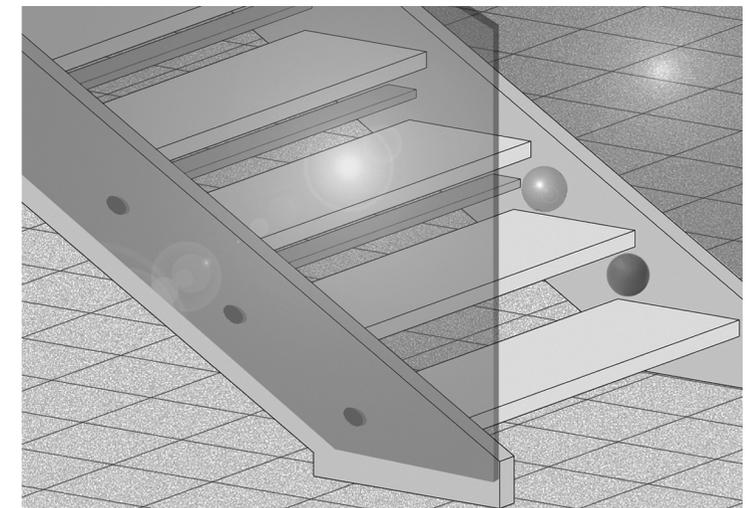
*"Per impedire la caduta nel vuoto dei bambini e la precipitazione di oggetti, le scale condominiali con gradini con alzata vuota (scale 'a giorno') sono vietate. Nelle scale che non costituiscono parte comune, è opportuno che siano messe in atto adeguate misure per impedire la caduta nel vuoto dei bambini"*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Nelle scale 'a giorno' interne ad unità immobiliari lo spazio vuoto che si crea tra l'estradosso della pedata che precede e l'intradosso della pedata che segue, dovrebbe essere inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro (1.1). In figura sono mostrate alcune soluzioni che intervengono sul disegno dell'alzata (1.2 e 1.4) e altre che prevedono l'inserimento di elementi lineari (opachi o trasparenti) (1.3 e 1.5).



**Fig. 1**

Il disegno mostra in assonometria la fig. 1.3.





## 1F.1.1

## DISPOSIZIONE E ALTEZZA DEI CORRIMANO

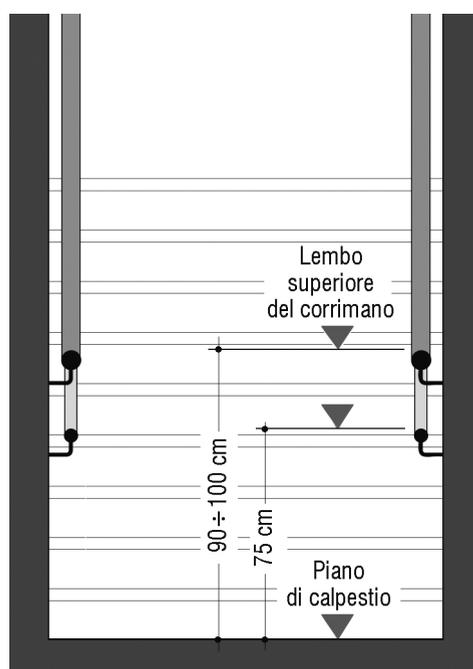
Per tutti gli utenti, e soprattutto per le persone con problemi di deambulazione, il corrimano delle scale è un dispositivo essenziale a fini della prevenzione delle cadute. Poiché l'altezza del corrimano condiziona fortemente la sua usabilità, occorre considerare tanto le esigenze degli adulti quanto quelle dei bambini.

In considerazione del fatto che una persona con una limitazione, anche temporanea, nell'uso di un arto superiore potrebbe avere difficoltà a percorrere la scala in uno dei due sensi, occorre prevedere il corrimano da entrambi i lati della scala.



*“Il corrimano deve essere posto ad un'altezza tale assicurare agli utenti una presa facile e sicura. Nelle scale condominiali occorre prevedere, almeno da un lato, un doppio corrimano: uno ad altezza di adulto; uno ad altezza di bambino. Nelle scale condominiali, inoltre, il corrimano deve essere installato da entrambi i lati della scala così per consentire agli utenti, sulla base delle capacità ed abitudini individuali, di scegliere il lato da cui utilizzarlo più agevolmente.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

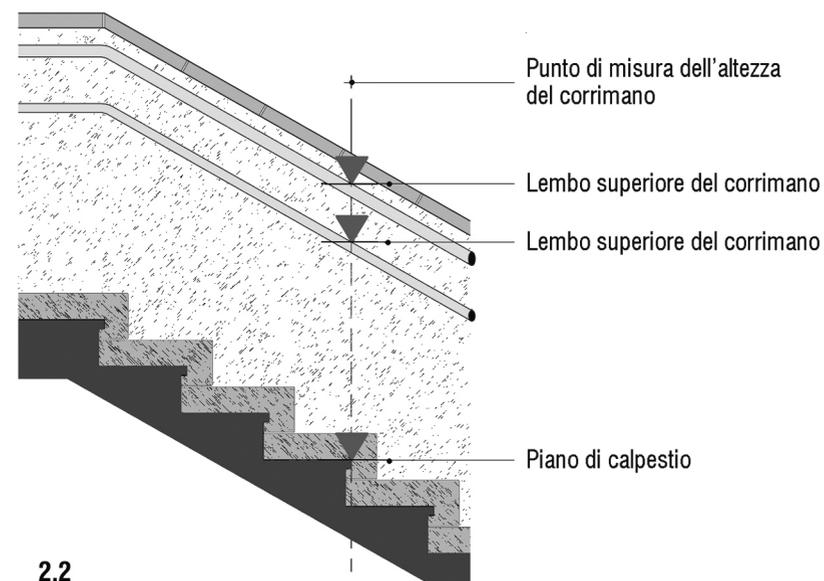
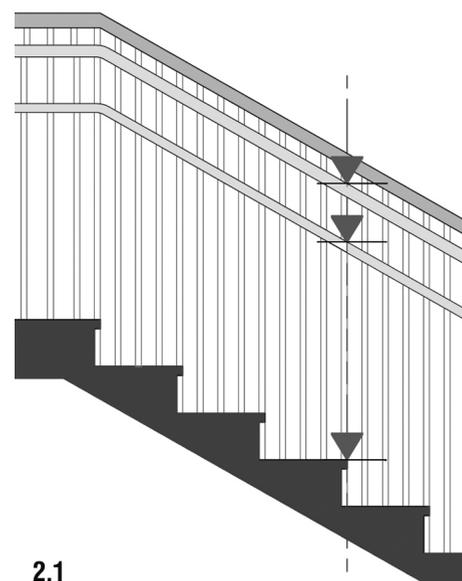


**Fig. 1**

Il corrimano delle scale deve avere un'altezza dal piano di calpestio compresa tra i 90÷100 cm. **(art. 8.1.10 DMLPP 236/89)**

Nelle scale condominiali, a beneficio dei bambini, occorre prevedere anche la presenza di un secondo corrimano posto ad una altezza di 75 cm dal piano di calpestio. **(art. 8.1.10 DMLPP 236/89)**

Nelle scale condominiali i corrimano devono essere previsti su entrambi i lati della scala **(art. 4.1.10 DMLPP 236/89)**, anche in caso di rampe delimitate da pareti, in modo da consentire alle persone di scegliere il lato della scala da cui utilizzarlo più agevolmente.



**Fig. 2**

L'altezza del corrimano va effettuata misurando in verticale la distanza tra il bordo anteriore del gradino e il lembo superiore del corrimano (confronta scheda 1E.1.1).

2.1

2.2

## 1F.1.2

## FORMA, DIMENSIONI E RILEVABILITÀ DEL CORRIMANO

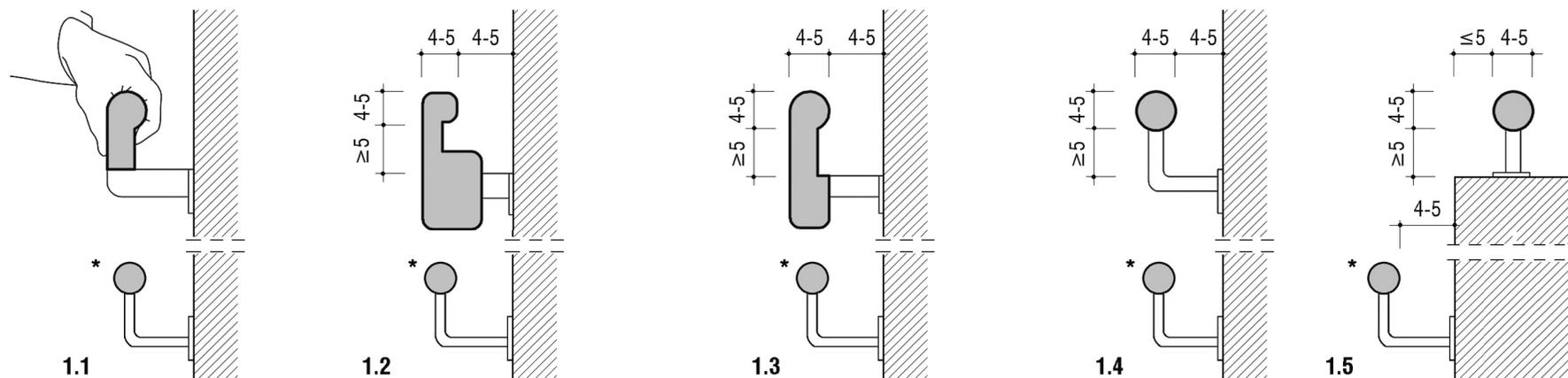
I corrimano devono essere di facile prendibilità e realizzati con materiale resistente in modo tale da assicurare agli utenti una presa salda e un sostegno stabile. Allo scopo, è importante che abbiano forma e dimensioni adeguate e siano posizionati correttamente rispetto al supporto (parapetto o parete) su cui vengono fissati.

Per esercitare una presa forte e sicura, occorre privilegiare corrimano di forma anatomica o, in subordine, di sezione circolare, con diametri commisurati alla possibilità di presa della mano di adulti e bambini. I corrimano che non costituiscono elemento sommitale dei parapetti e sono fissati ad elementi di supporto verticali (pareti o parapetto) devono garantire un agevole e sicuro inserimento della mano; distanze esigue tra corrimano e supporto, impediscono una presa sicura; distanze eccessive possono causare, in caso di scivolamento, l'intrappolamento del polso nello spazio di separazione. Per favorire la rilevabilità del corrimano anche alle persone con problemi di vista, essi devono essere di colore altamente contrastato rispetto al colore dell'elemento di supporto.

*“Le dimensioni e la forma del corrimano devono assicurare una presa salda e un sostegno stabile per tutti i profili di utenza. Corrimano che non costituiscono elemento sommitale dei parapetti e sono fissati ad elementi di supporto verticali (pareti o parapetto) devono essere posti ad una distanza tale dal supporto da garantire un agevole e sicuro inserimento della mano. Affinché siano rilevabili anche da persone con problemi di vista i corrimano devono essere adeguatamente contrastati dall'elemento di supporto.”*



### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Schemi esemplificativi delle caratteristiche dei corrimano ancorati a supporti (forma, dimensione in centimetri e posizionamento) da applicarsi nelle scale condominiali.

Affinché sia possibile esercitare una presa forte e sicura, sono da preferire corrimano di forma anatomica o, in subordine, di sezione circolare, con diametro di 4 ÷ 5 cm per i corrimano destinati agli adulti e di 3-4 cm nel caso di corrimano destinati ai bambini (\*); corrimano a sezione circolare dal diametro eccessivo o di forma rettangolare molto allungata sono da ritenersi inadeguati a garantire una presa efficace.

Per garantire un agevole inserimento della mano, lo spazio tra il corrimano ed il supporto verticale deve essere di almeno 4 cm (**art. 8.1.10 DMLPP 236/89**); sono sconsigliate distanze superiori ai 5 cm per evitare il possibile intrappolamento del polso in caso di scivolamento.

In rapporto alla loro rilevabilità, devono assicurare un contrasto di luminanza, rispetto all'elemento di supporto  $\geq$  al 50%. (cfr scheda **1D.1.2**)

## 1F.1.3

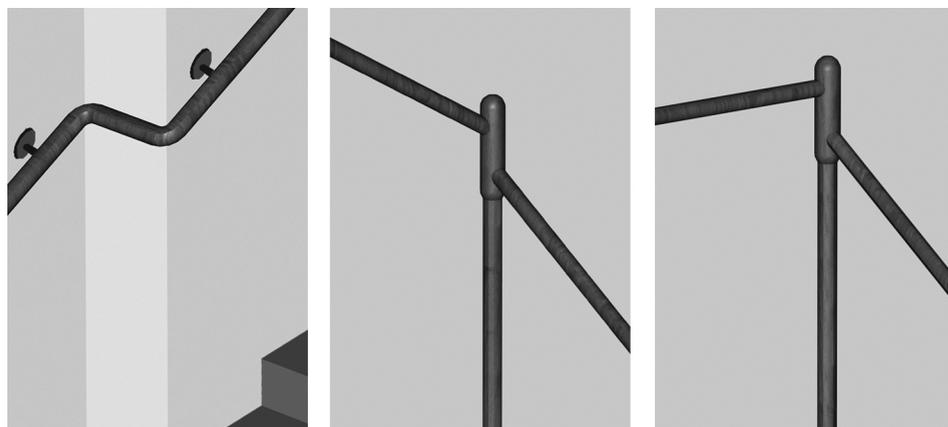
## CONTINUITÀ DEL CORRIMANO

In corrispondenza delle rampe, i corrimano devono svilupparsi senza interruzioni in modo da garantire agli utenti continuità di presa. I corrimano non devono presentare interruzioni sia in presenza di restringimenti di rampa che di salti di quota. Per assicurare il passaggio dalle parti inclinate (rampa) a quelle in piano (pianerottoli) della scala i corrimano devono essere prolungati adeguatamente oltre l'inizio e la fine di ogni rampa. In particolare, questi accorgimenti antinfortunistici agevolano la percorrenza delle rampe alle persone anziane e alle persone con problemi di vista.



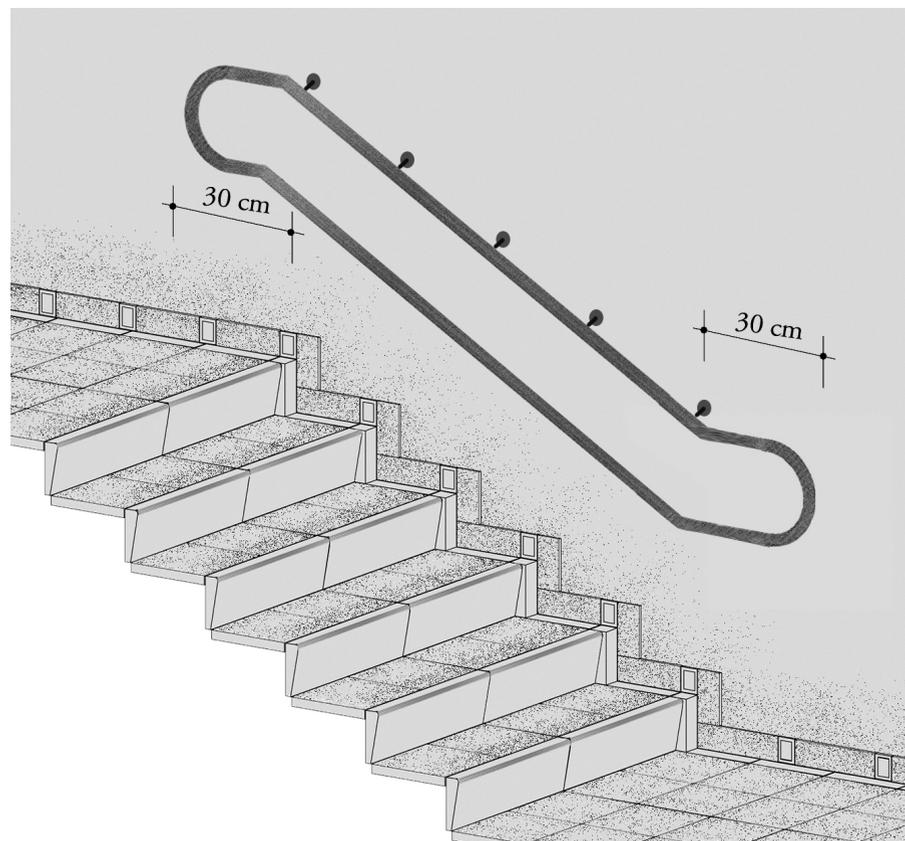
*“Nelle scale condominiali i corrimano devono garantire una presa continua e sicura lungo tutto lo sviluppo delle rampe e dei pianerottoli. Per garantire il passaggio dalle parti inclinate alle parti in piano della scala, i corrimano devono essere convenientemente prolungati oltre il primo e ultimo gradino di ogni rampa.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Il corrimano deve svilupparsi senza soluzione di continuità lungo tutto lo sviluppo delle rampe. La funzione di sostegno, esercitata dai corrimano, non deve venir meno in presenza di cambiamenti della larghezza della rampa (allargamenti/restringimenti) e di salti di quota.



**Fig. 2**

I corrimano devono essere prolungati per almeno 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino di ogni rampa.  
**(art. 8.1.10 DMLPP 236/89)**

Nelle scale condominiali, a beneficio delle persone anziane, almeno un corrimano (a) deve proseguire lungo i pianerottoli intermedi in continuità con quello installato lungo le rampe.

## 1F.1.4

## MATERIALI DEI CORRIMANO DI SCALE ESTERNE

I corrimano delle scale esterne, devono essere progettati tenendo in debito considerazione il requisito del termo-tatto. Questi corrimano, infatti, quando realizzati con materiali caratterizzati da elevata conducibilità termica, possono raggiungere, nelle stagioni estreme, temperature tali da dissuadere gli utenti ad utilizzarli. Il problema riguarda tutti gli utenti e, in particolare, le persone anziane e le persone con problemi di vista.



*“I corrimano delle scale esterne devono essere realizzati con materiali in grado di soddisfare il requisito del termo-tatto, ovvero devono essere in grado di garantire bassi livelli di diffusività termica.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

MATERIALE	$\lambda$ a 20 ° C [W/m2 K]
Abete - 2000 Kg/m <sup>3</sup>	0,12
Pino e Larice - 550 Kg/m <sup>3</sup>	0,15
Acer e Frassino - 710 Kg/m <sup>3</sup>	0,18
Quercia densità - 850 Kg/m <sup>3</sup>	0,22
Altre specie legnose: <i>interpolare i dati di conduttività termica in base alla massa volumica</i>	0,12 ÷ 0,22
Gomma dura (ebanite) - 1150 Kg/m <sup>3</sup>	0,16
Policloruro di vinile PVC - 1400 Kg/m <sup>3</sup>	0,16
Polycarbonato PC - 1150 Kg/m <sup>3</sup>	0,23
Laterizio - 1800 Kg/m <sup>3</sup>	0,49
Ceramica - 2400 Kg/m <sup>3</sup>	1
Vetro - 2500 Kg/m <sup>3</sup>	1
Marmo - 2700 Kg/m <sup>3</sup>	3
Granito - 2500 Kg/m <sup>3</sup>	3,2 ÷ 4,1
Acciaio inossidabile - 8000 Kg/m <sup>3</sup>	17
Ghisa - 7200 Kg/m <sup>3</sup>	50
Acciaio - 7800 Kg/m <sup>3</sup>	52
Ferro puro - 7870 Kg/m <sup>3</sup>	80
Ottone - 8400 Kg/m <sup>3</sup>	110
Alluminio - 2700 Kg/m <sup>3</sup>	220

#### Fig. 1

I corrimano di scale esterne dovrebbero essere realizzati con materiali a bassa *conducibilità* termica in grado di garantire una bassa *diffusività* termica.

Materiali con elevata conducibilità e diffusività termica, come i metalli, favoriscono il rapido passaggio dei flussi termici dal corrimano alla mano dell'utente; temperature del corrimano troppo basse d'inverno e troppo alte d'estate possono avere l'effetto di dissuadere gli utenti dal suo utilizzo.

La questione specifica viene trattata, in ambito internazionale, dalla norma BS 8300:2009 (punto: 5.10.5). Questa norma non fornisce specifiche prestazionali sul caso particolare ma indica che, in caso di condizioni climatiche estreme, i corrimano esterni non devono risultare né troppo caldi né troppo freddi al tatto; la norma raccomanda l'uso di materiali a bassa conducibilità termica per la realizzazione dei corrimano (come legno, materie plastiche, ecc.).

Nel caso in cui, per ragioni tecniche (principalmente resistenza al vandalismo) e/o manutentive, si renda necessario utilizzare corrimano metallici, la norma raccomanda l'uso di acciaio inossidabile, nel caso di corrimano realizzati con altri materiali metallici diversi, la norma specifica che questi devono essere rivestiti con materiale plastico a bassa conduttività. Il rivestimento plastico dei corrimano metallici può essere sostituito da una verniciatura con 'vernici termiche' caratterizzate da conduttività termica e capacità termo-riflettente basse, caratteristiche tecniche ottenute miscelando la vernice base con polveri artificiali prodotte attraverso processi nano-tecnologici.

I corrimano esterni metallici è bene che siano di colore chiaro, in modo che nella bella stagione assorbano una minore quantità di radiazione solare. In questo caso è necessario porsi il problema della facile individuabilità del corrimano, prestazione perseguibile attraverso un adeguato contrasto di luminanza tra il corrimano e l'intorno (cfr. scheda **1D.1.2, fig. 3**).

Per la realizzazione di corrimano di scale esterne, in virtù delle considerazioni sopra esposte, si raccomanda l'uso di materiali caratterizzati da una conducibilità termica  $\leq 1$  W/m2 K.

Qualora si renda necessaria l'installazione di corrimano metallici è preferibile l'uso di quelli realizzati in acciaio inox.

Nel caso in cui vengano installati corrimano metallici diversi, questi dovranno essere rivestiti con materiali a bassa conducibilità termica ( $\lambda \leq 1$  W/m2 K).

(allargamenti/restringimenti) e di salti di quota.





## 2A.1.1

# ANTISDRUCCIOLEVEZZA DEL MATERIALE DA PAVIMENTAZIONE

Nell'ambito delle cadute, una dinamica piuttosto frequente è la caduta per scivolamento che avviene quando il piede perde la "presa" sul piano di calpestio; essa dipende dalla capacità di coordinazione della persona quando deambula, dal tipo di calzatura usata, dalle caratteristiche superficiali del piano di calpestio e dalla eventuale presenza di sostanze estranee (acqua, sostanze oleose, sabbia, ecc.) sulla pavimentazione. Il livello di scivolosità di un piano di calpestio è riconducibile sostanzialmente all'attrito che si crea fra il piano di calpestio e la suola delle calzature (o i piedi nudi).

*"Per ridurre il rischio di cadute per scivolamento, le pavimentazioni di spazi esterni e le pavimentazioni delle parti comuni degli edifici devono essere antisdrucciolevoli. Il rispetto di tale requisito è raccomandato nelle parti interne delle unità immobiliari."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

LIVELLO DI ANTISDRUCCIOLEVEZZA DELLE PAVIMENTAZIONI		VALORE DI $\mu$ (attrito dinamico)	CLASSIFICAZIONE
1.1	<b>coefficiente di attrito <math>[\mu] &gt; 0,40^*</math></b>	$\mu < 0,20$	Scivolosità pericolosa
	<small>* sia per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta che per elemento scivolante gomma su pavimentazione bagnata.</small>	$0,20 \leq \mu \leq 0,40$	Scivolosità eccessiva
1.2		<b><math>0,40 &lt; \mu \leq 0,74</math></b>	Attrito soddisfacente
		$\mu > 0,74$	Attrito eccellente

Fig. 1

Le pavimentazioni di spazi esterni e le pavimentazioni delle parti comuni degli edifici devono essere antisdrucciolevoli (**art.li 4.1.2, 4.2.2 DMLPP 236/89**). Secondo la norma italiana una pavimentazione è antisdrucciolevole quando è costituita da materiali con un coefficiente d'attrito superiore a 0,40<sup>1</sup> (sia in caso di superficie asciutta che bagnata<sup>1</sup>) e anche a seguito dell'apposizione di strati di finitura lucidanti o protettivi). (**art. 8.2.2 DMLPP 236/89**) (cfr. scheda **1C.1.1**) Il problema dell'antisdrucciolevolezza va posto anche per le pavimentazioni interne di unità immobiliari a cui, spesso, sono applicate finiture cosmetiche o preservative, quali le cerature, che riducono sensibilmente il coefficiente d'attrito dei materiali da pavimentazione.

La resistenza allo scivolamento di una pavimentazione dipende anche dalle condizioni di esercizio ovvero dalla presenza o meno sulla superficie di sostanze liquide o solide interposte (acqua, olio, polveri, sabbia, ecc.). (vedi art. 8.2.2 DMLPP 236/89) La sola presenza d'acqua sulla superficie del pavimento (si pensi a pavimentazioni esterne, atri d'ingresso, bordi piscina, ecc.) può influire in maniera determinante sulla scivolosità di una superficie, al punto di rendere pericolosa anche una pavimentazione che, in condizioni asciutte e pulite, ha un buon livello di antisdrucciolevolezza. Negli atri d'ingresso, in particolare, occorre prevedere dispositivi atti a consentire la rapida ed efficace asciugatura delle suole delle scarpe, come, ad esempio, zerbini incassati.

Un ruolo essenziale, ai fini della scivolosità è svolto dal trattamento superficiale dei materiali: nel caso dei materiali lapidei, ad esempio, mediante sabbiatura, bocciardatura, martellinatura, rigatura, ecc. si realizzano superfici non solo diverse sotto il profilo estetico, ma con più elevate prestazioni dal punto di vista della scivolosità. In specifico, le finiture con elementi a rilievo, garantendo una maggiore capacità di accumulo di liquidi e residui senza alterare il coefficiente di attrito, sono le più indicate in ambienti con forte presenza di agenti esterni (pavimentazioni esterne, bordi piscina, ecc.).

*1) La normativa vigente nel nostro Paese indica espressamente come metodo di prova "B.C.R.A. Tortus" per la misura dell'antisdrucciolevolezza (DMLPP 236/1989). Questo metodo di prova presenta, purtroppo, limiti di applicabilità (non è adatto per misurare l'attrito di superfici pavimentali molto scabre o con rilievi superficiali). Qualora il progettista preveda l'impiego di materiali non testabili con il metodo BCRA e si trovi nella condizione di dover garantire il rispetto del requisito di antisdrucciolevolezza dovrà ricorrere ad altri metodi di verifica con cui poter valutare il livello di antisdrucciolevolezza della pavimentazione. In ambito residenziale queste condizioni possono essere ragionevolmente circoscrivere ai materiali impiegati per la pavimentazione di aree esterne (ad esempio, materiali lapidei rigati o bocciardati, acciottolati, ecc.), dato che i materiali di rivestimento normalmente adoperati per le pavimentazioni degli ambienti interni delle civili abitazioni difficilmente presentano una superficie così scabra da non consentire l'utilizzo del metodo BCRA (normalmente i prodotti più diffusi per la realizzazione di pavimentazioni interne sono accompagnati da certificazioni attestanti la loro rispondenza ai requisiti di antisdrucciolevolezza). Quando ciò dovesse accadere, quando cioè non siano disponibili dati relativi all'antisdrucciolevolezza misurati mediante il metodo BCRA per il prodotto che si intende utilizzare, può essere data al progettista la possibilità di richiedere al produttore un certificato di idoneità all'uso, anche se basato su metodi di prova diversi. Per approfondire, si rimanda a: A. Lauria (a cura di) Fondamenti degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione. Firenze: Regione Toscana, 2010. (da p. 231 a p. 238)*

UNITÀ AMBIENTALI	NORME	NORME
Stanze in generale	DIN 51130	R9 ( $3^\circ \leq \alpha \leq 10^\circ$ ) Coefficiente di attrito minimo
Corridoi		
Sale da pranzo		
Soggiorni		R10 ( $10^\circ < \alpha \leq 19^\circ$ ) Coefficiente di attrito medio
Cucine		
Scale esterne chiuse		
Scale interne		
Atri/ingressi con zerbini		
Logge/terrazze coperte		
Cantine		
Lavanderie		
Ascensori		
Verande vetrate		R11 ( $19^\circ < \alpha \leq 27^\circ$ ) Coefficiente di attrito superiore alla norma
Scale esterne coperte		
Atri/ingressi senza zerbini		
Terrazze e balconi		
Autorimesse/garage		
Marciapiedi e percorsi esterni in piano	R12 ( $27^\circ < \alpha \leq 35^\circ$ ) Coefficiente di attrito elevato	
Scale esterne scoperte		
Rampe d'accesso, autorimesse		
Servizi igienici	DIN 51097	B ( $\alpha \geq 18^\circ$ ) Aderenza elevata
Bordo piscine		C ( $\alpha \geq 24^\circ$ ) Aderenza forte

**Fig. 2**

Classificazione dei materiali da pavimentazione in base alla scivolosità, secondo le norme DIN 51130 e DIN 51097<sup>1</sup>, in rapporto ai campi di impiego in ambito residenziale tenuto conto di quanto suggerito dall'Ufficio Svizzero per la Prevenzione degli Infortuni. Il requisito di antiscivolevolezza spesso contrasta con un altro requisito, altrettanto importante per una pavimentazione: la pulibilità. Occorre giungere ad un equilibrio tra le esigenze di sicurezza d'uso e di gestione, modulando la scelta dei materiali anche in rapporto alle condizioni di criticità che possono determinarsi nelle diverse unità ambientali. Così, ad esempio, l'antiscivolevolezza può essere il fattore predominante nella pavimentazione degli ambienti più 'a rischio', ad esempio, gli atri d'ingresso, nei quali può essere accettabile che una maggiore laboriosità nella pulizia sia compensata da una maggior sicurezza per gli utenti. Per contro, in ambienti dove il progettista ritiene sussistano minori rischi in rapporto alla scivolosità, può preferire pavimenti che, pur nei limiti accettabili di attrito, favorisca la pulibilità e l'igienizzazione delle superfici.

*1) Le classi di antiscivolevolezza, fornite in questa tabella, sono riferite alle norme DIN 51130 e DIN 51097. Il metodo di prova prescritto dalle norme DIN per la misura dell'antiscivolevolezza differisce dal metodo di prova (B.C.R.A. Tortus) indicato dalla norma italiana (cfr. Fig. 1).*

*Sebbene il metodo di prova prescritto dalle norme DIN non sia quello previsto dalla normativa italiana, molti dei prodotti per pavimentazione venduti ed utilizzati nel nostro Paese, per motivi commerciali storicizzati, sono corredati da schede tecniche di descrizione del prodotto in cui la scivolosità viene espressa proprio secondo questo sistema di misurazione.*

*Il metodo basato sulla norma DIN 51130 prevede che, dopo aver effettuato le prove sul materiale, esso venga classificato secondo cinque classi (da R9 a R13) che esprimono, mediante diverse inclinazioni (angolo  $\alpha$ ) della piattaforma inclinabile impiegata nella prova, diversi coefficienti di attrito. La norma su citata si integra con la norma DIN 51097 relativa alla determinazione delle proprietà antiscivolo di superfici bagnate calpestate a piedi nudi; in questo caso le classi sono tre:*

- A: "aderenza media"
- B: "aderenza elevata"
- C: "aderenza forte".





## 3A.1.1

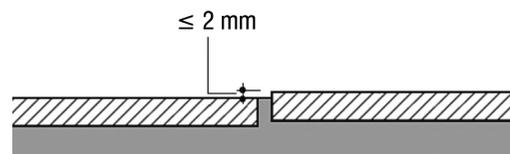
## DISLIVELLI E OSTACOLI SUL PIANO DI CALPESTIO

Il piano di calpestio presenta sovente dislivelli ed ostacoli che possono favorire le cadute per inciampo ed impedire il passaggio delle persone su sedia a ruote. Si pensi, ad esempio, ai risalti presenti sul piano di calpestio o ai dislivelli presenti in corrispondenza del passaggio tra gli ambienti interni e quelli esterni (balconi, logge, porticati, patii, ecc.) di un alloggio oppure tra le parti condominiali e l'ingresso all'alloggio. Anche zerbini semplicemente appoggiati al pavimento possono causare la caduta per inciampo. Le traverse orizzontali a pavimento di infissi interni ed esterni risultano particolarmente insidiose.



*“Il piano di calpestio delle diverse unità ambientali non deve presentare dislivelli tali da costituire, in rapporto allo scenario d'impiego, rischio di inciampo o ostacolo al transito delle persone su sedia a ruote. Particolare attenzione deve essere posta in corrispondenza delle soglie di porte e di portefinestre che devono essere prive di dislivelli ed elementi tecnici pericolosi”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

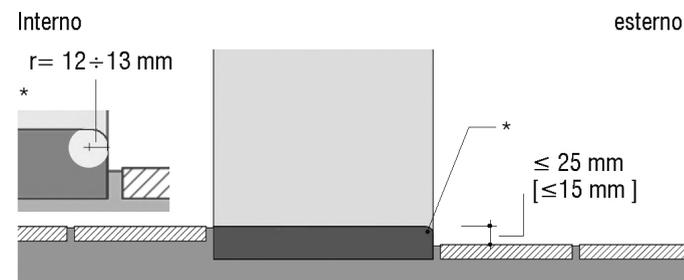
I pavimenti delle singole unità ambientali devono essere complanari. Sono ammissibili risalti tra gli elementi costituenti  $\leq 2$  mm.

(art. 4.1.2 e art. 8.2.2 DMMLPP 236/89)

**Fig. 2**

I pavimenti devono essere complanari. Qualora questo non fosse possibile, e limitatamente ai vani di passaggio tra unità ambientali interne ed esterne e tra spazi comuni e spazi privati, è ammesso un dislivello  $\leq 25$  mm (art. 4.1.2 e art. 8.1.2 DMMLPP 236/89); in questi casi, per ridurre il rischio d'inciampo, la conformazione dello spigolo della linea di soglia deve essere arrotondato o smussato. È comunque raccomandabile, ai fini antinfortunistici, adottare un dislivello  $\leq 15$  mm.\*

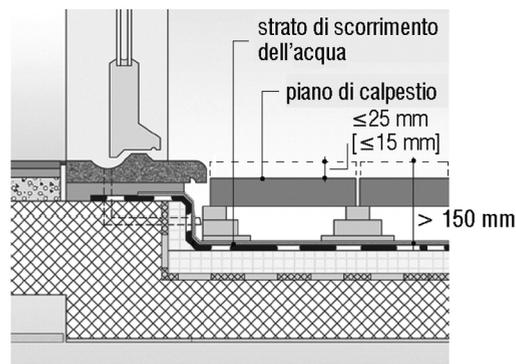
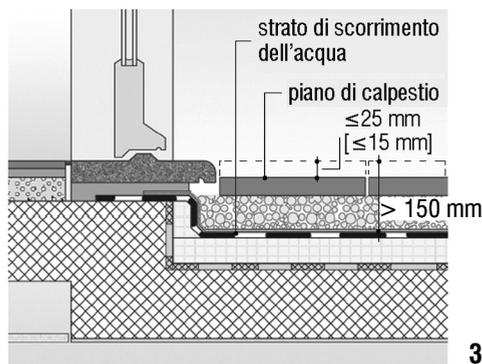
*\*) Questa specifica prestazionale prescritta dalla legislazione tecnica del Regno Unito in relazione all'accesso e all'uso degli edifici residenziali e non residenziali (The Building Regulations 2010, part M, "Access to and Use of Buildings").*



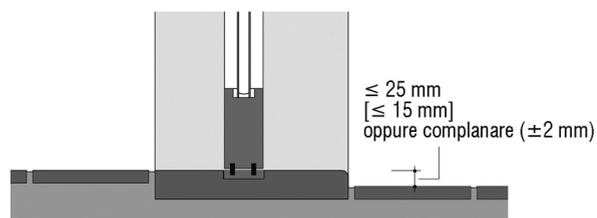
**Fig. 3**

Nel passaggio tra ambienti interni ed esterni non coperti la condizione di complanarità tra pavimenti contigui solitamente collide con la funzione di tenuta all'acqua affidata normalmente alla soglia. In condizioni climatiche severe (pioggia battente), per impedire le infiltrazioni d'acqua il dislivello tra piano interno e piano esterno, in corrispondenza della soglia, non dovrebbe essere inferiore a 150 mm.

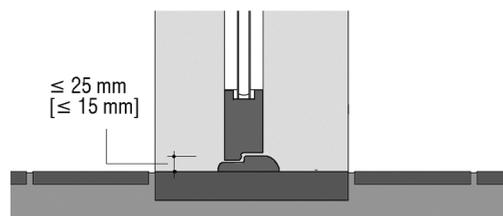
Una possibile soluzione consiste nello svincolare il piano di scorrimento delle acque meteoriche dal piano di calpestio mediante la realizzazione di pavimenti su strato drenante (3.1) o sopraelevati (3.2). Utilizzando queste tipologie di pavimentazione è possibile ottenere agevolmente la complanarità tra il piano di calpestio e il piano della soglia e, contemporaneamente, assicurare la tenuta all'acqua.



**4.1** Porta o portafinestra con battuta automatica a filo soglia  
(in posizione aperta la battuta rimane complanare al piano della soglia)



**4.2** Porta o portafinestra con battuta in rilievo rispetto al piano della soglia  
(battuta integrata alla soglia o giustapposta alla soglia)



**Fig. 4**

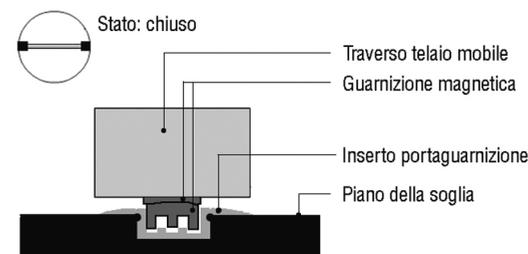
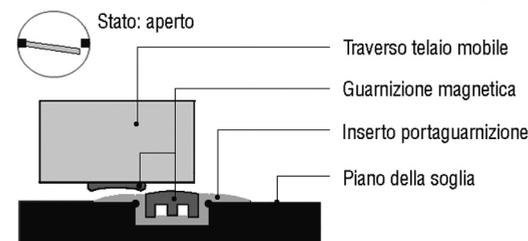
Le soglie di porte e di portafinestre non devono presentare elementi tecnici che possano cagionare la caduta per inciampo o essere di ostacolo al transito delle persone su sedia a ruote. Allo scopo, le porte e le portafinestre (4.1) devono essere preferibilmente prive di traverse a pavimento, guide emergenti di infissi scorrevoli, battute di infissi ad anta, guarnizioni, ecc. (vedi fig. 4.2). (art. 4.1.8 D 236/1989)  
È ammessa la presenza di tali elementi tecnici (4.2) a condizione che:

1. la loro altezza dal piano della soglia non superi i 15 mm\*;
2. siano efficacemente segnalati (contrasto di luminanza rispetto all'elemento di supporto (soglia o pavimento)  $\geq 60\%$ ;
3. i risalti necessari per formare la battuta siano  $\leq 5$  mm. \*
4. abbiano spigoli arrotondati o smussati.

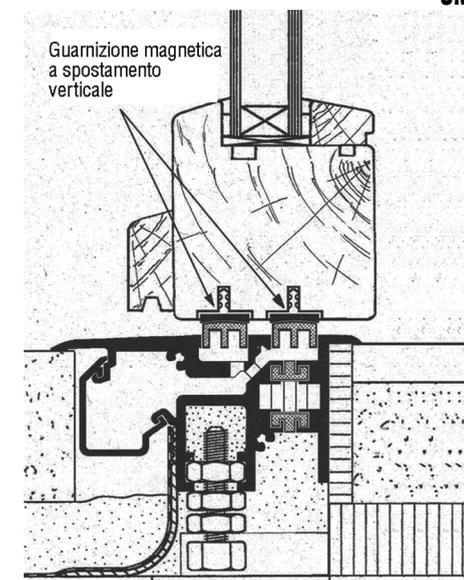
Si ricorda che il rispetto di questo requisito deve coniugarsi con il soddisfacimento dei requisiti necessari a garantire l'isolamento termico e l'isolamento dai rumori aerei.

\* ) The Building Regulations 2010, part M, "Access to and Use of Buildings".

**5.1**



**5.2**



**Fig. 5**

Esempi di porte o portafinestre con 'soglia automatica'. Queste tipologie di infissi sono caratterizzate dalla posizione della battuta inferiore inserita nello spessore della soglia, il dispositivo funziona in modalità aperto/chiuso (5.1).

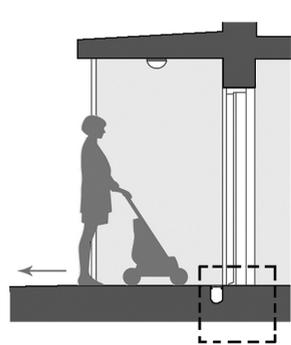
Gli infissi con battuta integrata nello spessore della soglia riescono a garantire la sostanziale planarità del piano della soglia (sono tollerabili risalti inferiori ai 5 mm), la tenuta all'acqua e l'isolamento termico.

Nel Regno Unito la normativa tecnica (The Building regulations 2010, part M, "Access to and Use of Building") impone l'uso di questa tipologia di infisso negli edifici non residenziali e ne raccomanda fortemente l'uso negli edifici residenziali (almeno per quanto riguarda accessi principali agli edifici e dagli spazi comuni agli alloggi).\*

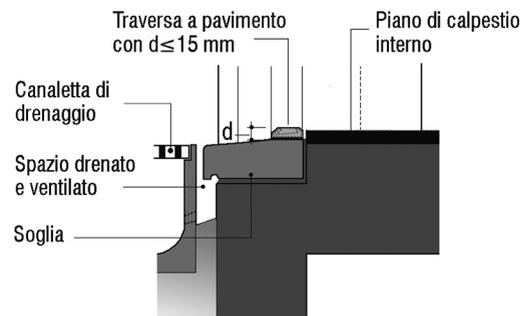
*\* ) In alcuni paesi queste prescrizioni normative hanno stimolato l'innovazione nel settore degli infissi portando alla commercializzazione di infissi in grado di rispondere contemporaneamente sia ai requisiti legati all'accessibilità e sicurezza d'uso degli edifici che a quelli relativi all'isolamento termico, acustico e di tenuta all'acqua.*

*Sul mercato degli infissi italiano le porte e portafinestre, del tipo con 'soglia automatica dotati di certificazione energetica e acustica', vengono commercializzati da poche grandi industrie produttrici di infissi.*

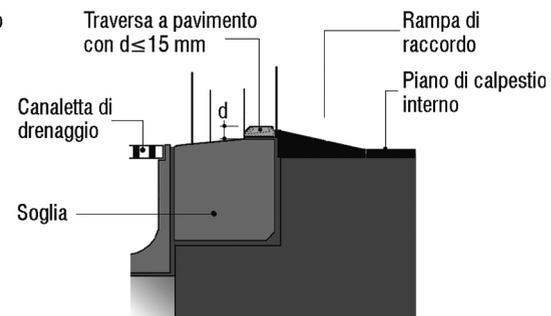
*Questo aspetto determina la loro scarsa diffusione e la loro difficile reperibilità e crea anche problemi di extracosto rispetto agli infissi convenzionali. L'introduzione graduale degli infissi a soglia automatica attraverso 'la raccomandazione all'uso' nei regolamenti edilizi potrebbe stimolare l'innovazione nella produzione di questo tipo di infisso e la sua diffusione commerciale.*



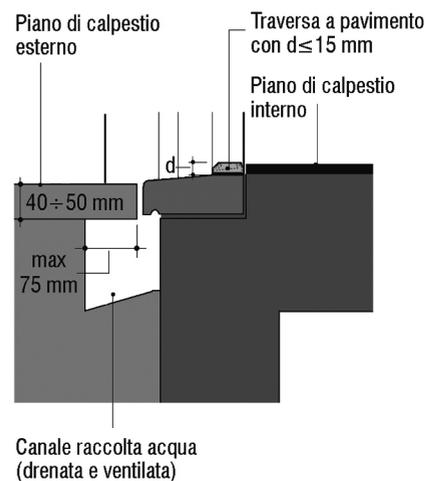
6.1



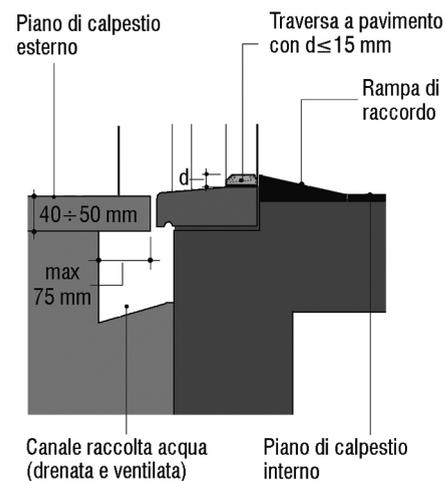
6.2



6.3



6.4



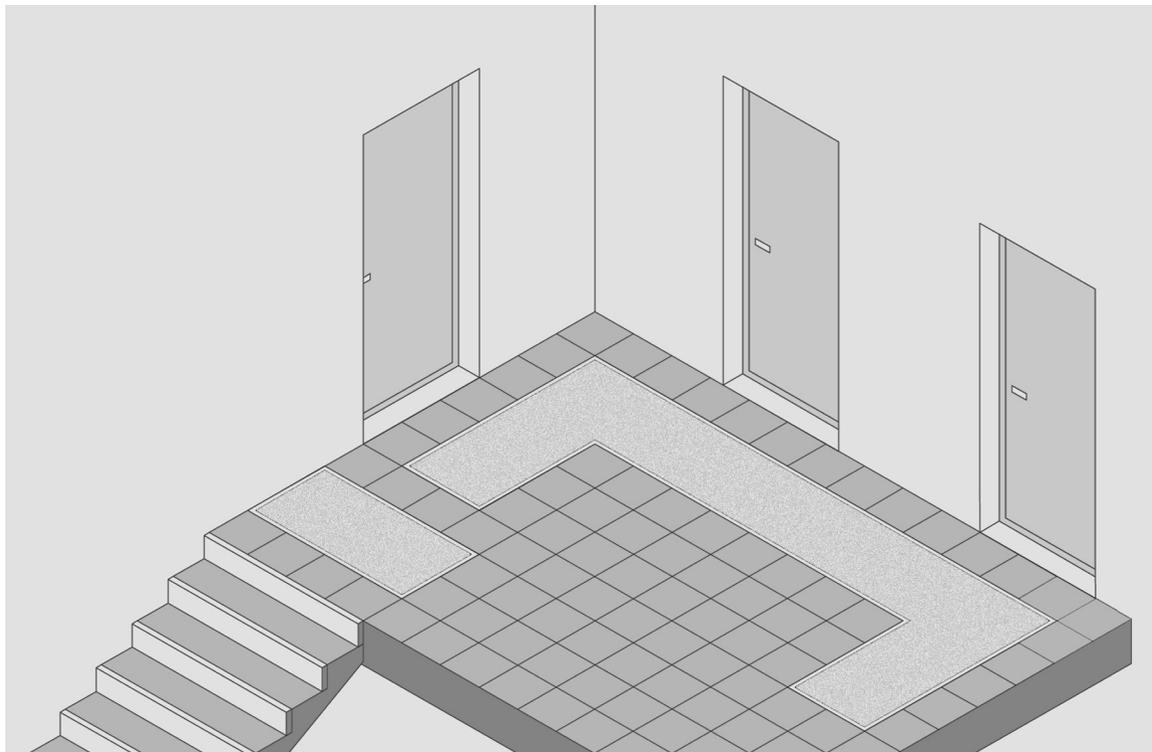
6.5

**Fig.6**

La copertura dello spazio antistante l'ingresso agli edifici (6.1) può essere utile alla protezione dell'infisso dall'azione della pioggia battente contribuendo, così, a migliorare la sua capacità di tenuta all'acqua.

La necessità di minimizzare il rischio di inciampo in corrispondenza di infissi interni ed esterni, cancelli, ecc. e, al contempo, garantire la tenuta all'acqua, l'isolamento termico e acustico, può essere soddisfatta - quando non sia possibile impiegare soglie automatiche - utilizzando infissi con battute inferiori (traverse) di altezza contenuta (per le specifiche si veda fig. 4) e predisponendo sistemi per l'intercettazione e allontanamento dell'acqua in corrispondenza della soglia (6.2 e 6.4); attraverso questi accorgimenti tecnici è possibile garantire la complanarità tra il piano della soglia e il piano di calpestio esterno. Nel caso in cui il piano di calpestio interno sia posizionato ad una quota inferiore rispetto al piano della soglia (6.3 e 6.5), il passaggio tra interno ed esterno deve essere raccordato tramite scivolo con pendenza massima di 15°.\*

*\*) Le soluzioni schematiche riportate in figura sono tratte, con modifiche, dal documento: Accessible Thresholds in New Housing – UK Guidance for Housebuilders and Designers - Published by the Stationery Office. Queste soluzioni, come specificato nel documento originale, sono delle esemplificazioni tecniche – non esaustive, incomplete e implementabili – per indirizzare la progettazione e realizzazione di soglie (e conseguentemente di infissi) accessibili e sicure dal punto di vista antinfortunistico pur non rinunciando al soddisfacimento di requisiti quali la tenuta all'acqua, l'isolamento termico e acustico.*



**Fig. 7**

Gli zerbini presenti negli ingressi degli edifici o nei pianerottoli delle scale e, in generale, in tutte le parti comuni degli edifici, devono essere del tipo “incassato” ovvero l’estradosso dello zerbino deve risultare complanare al piano di calpestio circostante (tolleranza di  $\pm 2$  mm) e non semplicemente appoggiato al di sopra di questo (**art. 4.1.2 D 236/1989**).

Il disegno mostra un esempio di soluzione integrata prevista in sede di progetto.

## 3A.1.2

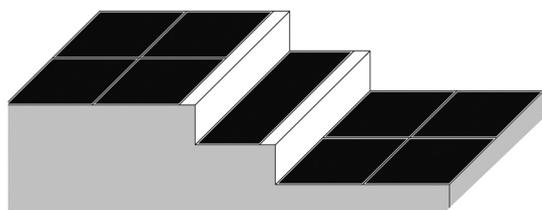
## SEGNALAZIONE DI OSTACOLI E DISCONTINUITÀ SUL PIANO DI CALPESTIO

Negli interventi sul costruito, non sempre è tecnicamente possibile rimuovere quegli ostacoli ed elementi di discontinuità sul piano di calpestio che rappresentano un fattore di rischio in rapporto a cadute per inciampo o passo falso (vedi scheda **3A.1.1**). In questi casi, è necessario segnalare ostacoli e dislivelli in maniera efficace. La segnalazione e/o evidenziazione dell'ostacolo o della discontinuità è necessaria per favorire la percezione del pericolo a tutti i profili di utenza e, in particolare, alle persone con problemi di vista e ai bambini. In corrispondenza di gradini isolati può essere utile installare corrimano a beneficio delle persone anziane.



*“Negli interventi sul costruito che interessano le parti comuni, quegli ostacoli e quelle discontinuità sul piano di calpestio che costituiscono fattore di rischio in rapporto a cadute per inciampo o passo falso che non possono essere rimossi, devono essere adeguatamente segnalati ed evidenziati”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



1.1



1.2



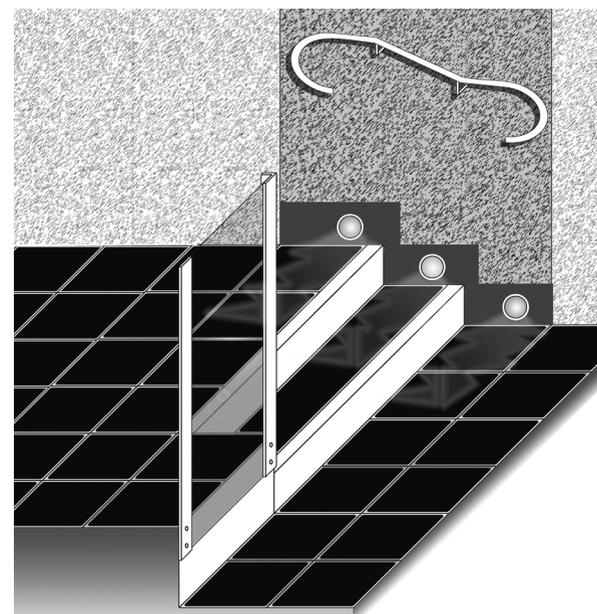
1.3

**Fig. 1**

Gli ostacoli e le discontinuità presenti sul piano di calpestio che non possono essere rimossi devono essere opportunamente segnalati (**art. 4.1.2 D 236/1989**). Generalmente si tratta di gradini isolati (inferiori a tre) (**1.1**), soglie che segnano il passaggio tra due ambienti diversi (**1.2**), battute giustapposte o integrate alla soglia di porte finestre (**1.3**), raccordi a rampa rettilinea di piccoli dislivelli, ecc.. Segnalazioni visive efficaci si possono ottenere attraverso un adeguato contrasto di luminanza tra il materiale di rivestimento del piano di calpestio e l'elemento che determina il dislivello o ostacolo da superare (gradino, soglia, traversa a pavimento di porta finestra, ecc.). Per le specifiche si rimanda alla scheda **1D.1.2 3**.

**Fig. 2**

Una efficace segnalazione dei gradini isolati, può essere costituita dalla combinazione del marcagradino con l'illuminazione radente delle pedate dei gradini (si vedano schede **1B.2.3** e **1D.1.3**)  
L'installazione del corrimano con adeguato contrasto di luminanza rispetto al supporto aiuta la percezione dei gradini isolati e può essere utile ad agevolare la salita e discesa alle persone anziane. (confronta schede: **1F.1.1**, **1F.1.2**, **1F.1.3** e **1F.1.4**)



### 3A.1.3

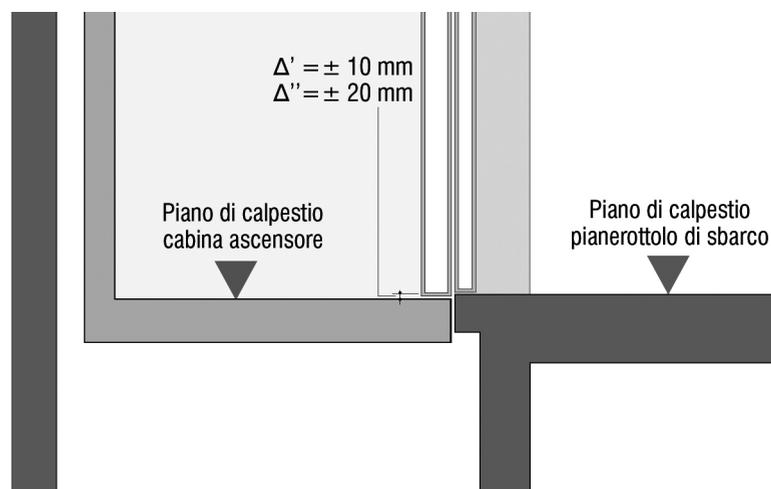
## PRECISIONE DI LIVELLAMENTO E DI FERMATA ASCENSORE

Negli edifici esistenti, dotati di impianti ascensoristici installati prima dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 162 del 30/04/1999 (che recepisce la direttiva 95/16 CE del 29/06/1995 per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori), è frequente che si possa creare un dislivello tra il piano di calpestio della cabina dell'ascensore e il piano di calpestio del pianerottolo di sbarco. Eccessive imprecisioni di livellamento e fermata determinano dislivelli che possono causare cadute per inciampo (in particolare per persone con problemi di vista, anziani bambini e persone distratte) ed ostacolare il passaggio delle persone su sedia a ruote.



*“Gli ascensori installati in data antecedente all'entrata in vigore del D.P.R. n. 162/1999 devono garantire una precisione di livellamento e fermata della cabina tale da evitare il formarsi di dislivelli tra piano di calpestio della cabina e quello del pianerottolo di sbarco in grado di costituire pericolo di inciampo e/o ostacolo al transito delle persone su sedia a ruote.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Gli ascensori installati in data antecedente all'entrata in vigore del D.P.R. n. 162/1999, devono essere controllati per verificare che la precisione di livellamento e di fermata sia conforme ai livelli prestazionali richiesti dal D.M. del 23/07/2009 "Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva 95/16 CE" (entrato in vigore il 1/09/2009).

Il Decreto stabilisce le procedure per valutare la sicurezza degli impianti ascensoristici esistenti, le verifiche tecniche devono essere eseguite in conformità UNI EN 81-80:2004, le specifiche prestazionali da adottare nell'adeguamento degli impianti ascensoristici sono stabilite dalla UNI EN 81-70:2004 "Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori".

Negli ascensori esistenti la precisione di fermata ( $\Delta'$ ) e di livellamento ( $\Delta''$ ) deve rientrare nelle seguenti tolleranze:

- $\Delta' = \pm 10 \text{ mm}$
- $\Delta'' = \pm 20 \text{ mm}$

Per precisione di fermata ( $\Delta'$ ) si intende la massima distanza verticale tra la soglia della cabina e la soglia di piano quando la cabina è arrestata al piano di destinazione dal sistema di comando e le porte raggiungono la loro posizione di completa apertura; per precisione di livellamento ( $\Delta''$ ) si intende la massima distanza verticale tra la soglia della cabina e la soglia di piano durante il carico e lo scarico dell'ascensore.

Qualora l'impianto ascensoristico non sia in grado di assicurare le tolleranze sopra indicate, in relazione alla precisione di livellamento e fermata dell'ascensore, esso va adeguato; generalmente l'adeguamento si ottiene modificando i dispositivi di arresto per ottenere un buon grado di precisione del livello di arresto della cabina e una decelerazione progressiva.



## 4

## CADUTE DALL'ALTO

REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>4A</b> <b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assenza di parapetto su balconi, terrazze, soppalchi o altro affaccio su piano inferiore</li> <li>2. Parapetto di finestre, balconi o terrazze di altezza insufficiente</li> <li>3. Parapetto opaco a tutt'altezza</li> <li>4. Geometria del parapetto tale da indurre/facilitare lo scavalcamento</li> <li>5. Presenza di elementi fissi (muretti, fioriere in muratura, ecc.) che possono facilitare lo scavalcamento</li> <li>6. Parapetto di finestre, balconi o terrazze con vuoti di dimensioni eccessive</li> <li>7. Conformazione del parapetto tale da imporre posture rischiose in caso di normali interventi manutentivi</li> </ol>

ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA																
			LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>								
<b>4A.1</b> fdr: 1.2.3.4. 5.6.7.  <b>PROTEZIONE DALLE CADUTE NEL VUOTO</b>	<b>Altezza del parapetto</b>	<b>4A.1.1</b>	⊗	+	▽														
			art. 8.1.3 DMLLPP 236/1989 art. 8.1.8 DMLLPP 236/1989																
	<b>Traguardabilità del parapetto</b>	<b>4A.1.2</b>	⊗	+*	▽														
			art.li 4.1.8, 8.1.3 DMLLPP 236/1989																
	<b>Non scalabilità del parapetto</b>	<b>4A.1.3</b>					⊗	+	▽										
<b>Inattraversabilità del parapetto</b>	<b>4A.1.4</b>					⊗	+												
		art. 8.1.3 DMLLPP 236/1989 art. 8.1.8 DMLLPP 236/1989																	
<b>Uso e manutenibilità delle finestre e dei sistemi di oscuramento</b>	<b>4A.1.5</b>								⊗		▽						+		

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

\*) Per gli interventi che prevedono la demolizione/ricostruzione del vano scala

## 4A.1.1

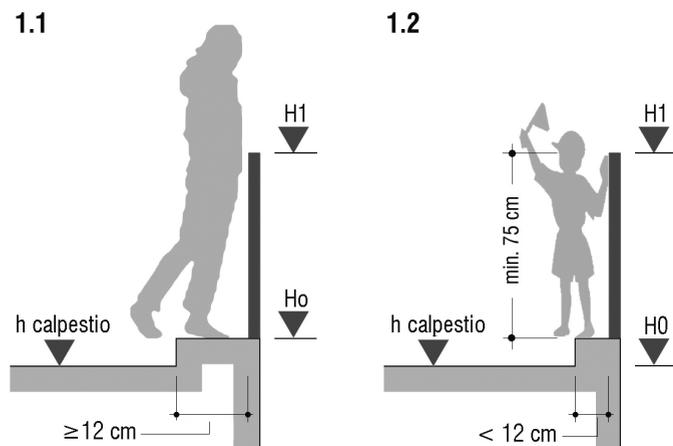
## ALTEZZA DEL PARAPETTO

La progettazione dei parapetti di balconi, terrazze, infissi esterni e aggetti su volumi interni (soppalchi, ballatoi, ecc.) deve essere accurata. L'altezza minima del parapetto dal piano di calpestio o da un qualsiasi piano agibile sopraelevato rispetto al calpestio è un fattore prescritto dalla normativa da applicare sia nel caso di nuove costruzioni che di interventi sul costruito. La prescrizione va applicata tanto nelle parti condominiali degli edifici residenziali quanto nelle parti costituenti le singole unità immobiliari.



*"I parapetti devono avere un'altezza tale da garantire un'efficace protezione rispetto alle cadute nel vuoto."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

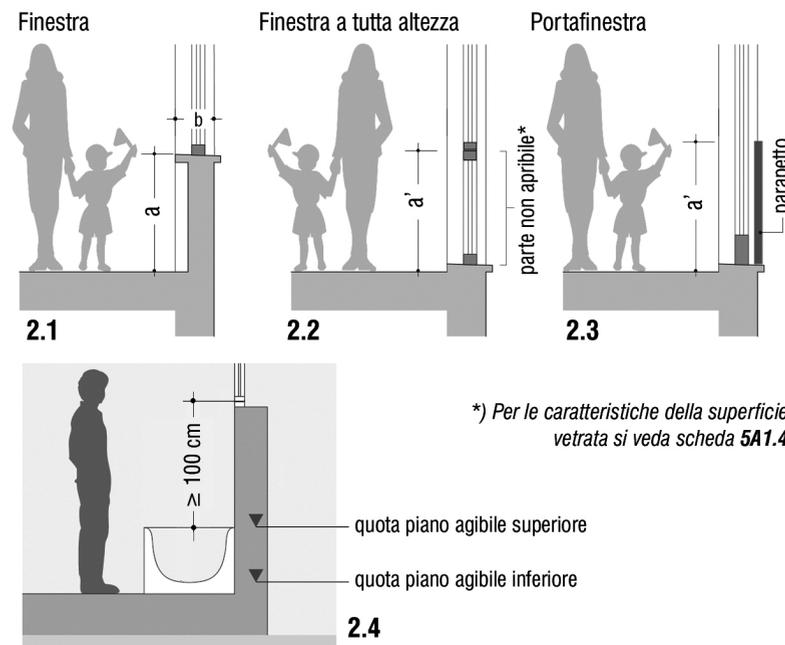


**Fig. 1**

La normativa fissa in 100 cm l'altezza minima dei parapetti di infissi verticali, balconi e terrazze di spazi condominiali; tale altezza deve essere misurata "dal lembo superiore del parapetto (copertina, corrimano, traversa fissa del serramento, ecc.) al piano di calpestio". (art. 8.1.3 e art. 8.1.8 DMLLPP 236/1989); Per mitigare la paura del vuoto, per dislivelli superiori a 12 m, occorre prevedere parapetti di altezza 110÷120 cm. (in fig. 2)

In assenza di indicazioni della norma, per "piano di calpestio", si intende la più elevata superficie agibile cioè, convenzionalmente, un piano di appoggio che consenta di restare in piedi senza doversi aggrappare al parapetto. L'altezza dei parapetti (H1) deve essere misurata dalla superficie agibile (H0) più elevata. Sono da considerarsi "superfici agibili" fasce praticabili di larghezza  $\geq 12$  cm.

Nel caso di superfici non agibili – profondità minore di 12 cm – il parapetto dovrebbe avere comunque, da tali superfici, una altezza minima di 75 cm per garantire adeguata protezione per i bambini in età prescolastica. (in fig. 2)



**Fig. 2**

Nei parapetti delle finestre delle unità immobiliari, l'altezza minima può essere ridotta a 90 cm (2.1), sempre che la somma dell'altezza del parapetto (a) e della profondità del davanzale (b) sia superiore a 120 cm. Nel caso di finestre a "tutta altezza" (2.2), l'altezza (a') della parte inferiore, non apribile, deve essere di almeno 100 cm; in caso di portafinestra, occorre prevedere un elemento di protezione esterno all'infisso, con altezza minima di 100 cm. Nel caso di finestre che aprono sopra arredi fissi e che danno origine a uno o più superfici agibili (cfr. fig.1 per definizione di "superficie agibile") l'altezza del parapetto deve essere di 100 cm dalla superficie agibile più elevata.

## 4A.1.2

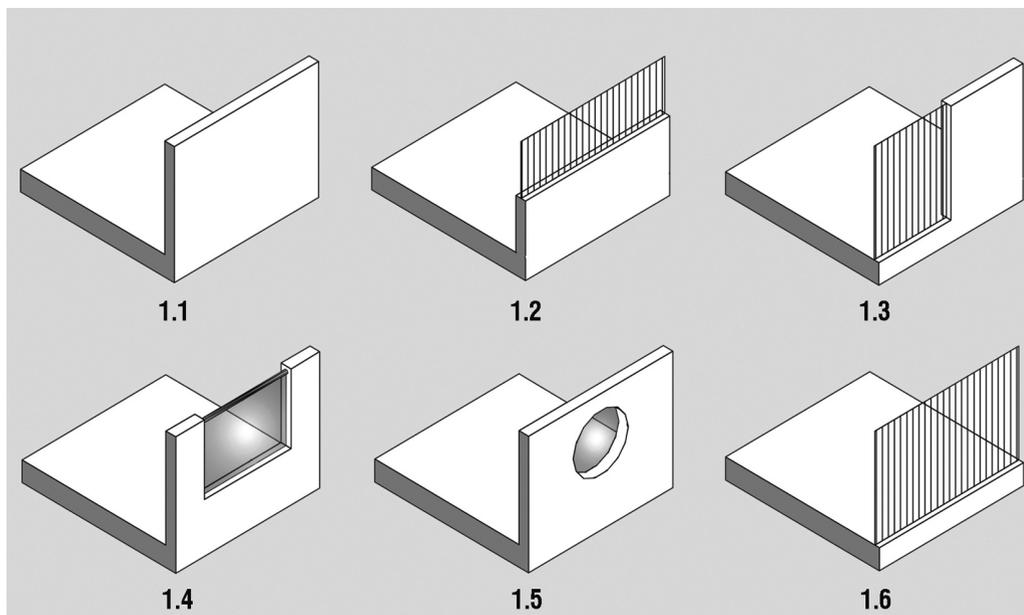
## TRAGUARDABILITÀ DEL PARAPETTO

I parapetti possono essere classificati in relazione alla loro traguardabilità che può essere totale, parziale o nulla (in questo caso può parlarsi di “parapetti opachi”). Ai fini della prevenzione degli infortuni andrebbero privilegiati i parapetti traguardabili totalmente o parzialmente. La possibilità di vedere attraverso il parapetto è una misura finalizzata a limitare la possibilità di scavalco del parapetto stesso da parte dei bambini. Infatti, parapetti opachi a tutt'altezza possono indurre i bambini, per curiosità o per emulare gli adulti, cercando di imitarne i comportamenti, a sporgersi dal parapetto per guardare oltre, esponendosi così al rischio di caduta. Parapetti traguardabili garantiscono anche alle persone costrette a letto o a sedere di avere una adeguata visibilità dell'intorno.



*“I parapetti di logge, terrazze e balconi non devono costituire ostacolo visivo per i bambini e per gli adulti seduti. La traguardabilità del parapetto (ovvero la sua attitudine a consentire di vedere attraverso di esso e oltre) può essere parziale, ossia interessare solo una parte del suo sviluppo. Quando possibile, anche per i parapetti degli infissi esterni dovrebbe essere traguardabili”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

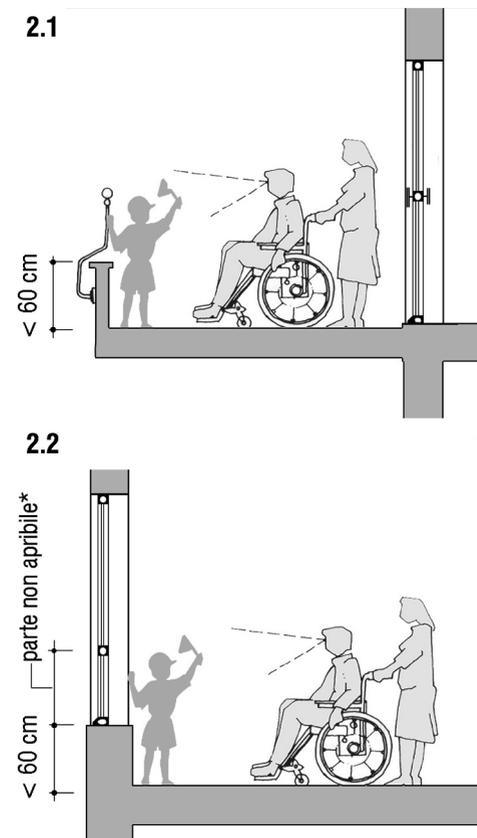


**Fig. 1**

La traguardabilità è un requisito che va garantito per i parapetti di logge, balconi, terrazze (**art. 4.1.8 e art. 8.1.3 DMLPP 236/1989**); quando possibile la traguardabilità del parapetto dovrebbe essere garantita anche per gli infissi esterni.

Rispetto alla traguardabilità, i parapetti possono essere classificati in tre categorie: opachi (**1.1**), parzialmente traguardabili (**1.2, 1.3, 1.4, 1.5**) e totalmente traguardabili (**1.6**).

I parapetti devono garantire almeno la traguardabilità parziale.



**Fig. 2**

Nei parapetti parzialmente traguardabili, di logge, terrazze e balconi (**2.1**) l'altezza della fascia opaca inferiore non deve superare i 60 cm.

In questo modo la possibilità di vedere attraverso e oltre il parapetto viene garantita anche alle persone costrette a letto, alle persone sedute (anziani, persone su carrozzina) e ai bambini.

(**art.li 4.1.8, 8.1.3 DM 236/1989**)

Quando possibile, tale misura antinfortunistica dovrebbe essere applicata anche ai parapetti delle finestre (**2.2**).

*\*) Per le caratteristiche della superficie vetrata si veda la scheda **5A.1.4**.*

## 4A.1.3

## NON SCALABILITÀ DEL PARAPETTO

I parapetti, per costituire efficace difesa contro le cadute nel vuoto, devono avere geometria e morfologia tali da ostacolare i tentativi di scavalco. La non scalabilità del parapetto rappresenta una misura preventiva principalmente riferita ai comportamenti imprevedibili dei bambini.

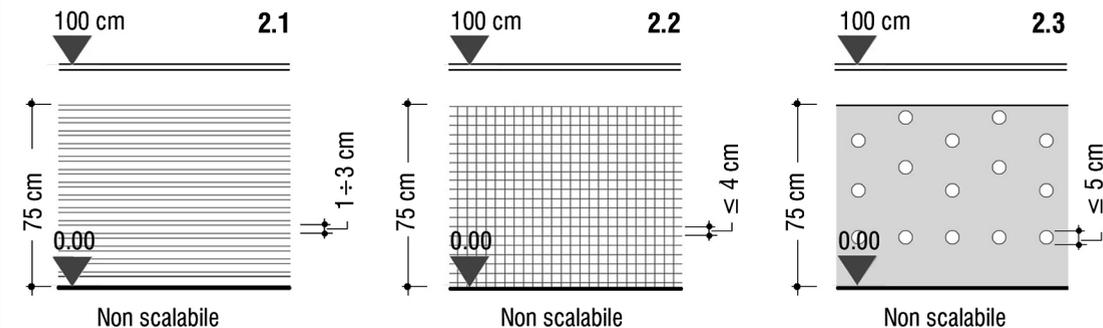
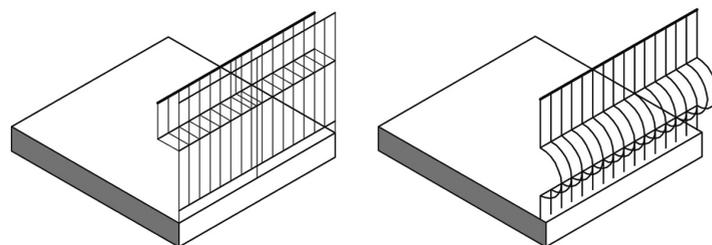


*“I parapetti che costituiscono protezione e difesa dal vuoto non devono essere scalabili. Il parapetto, indipendentemente dalla sua conformazione, non deve consentire ai piedi punti di appoggio che favoriscano lo scavalco.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

**Fig. 1**

Parapetti con morfologia a 'nicchia' o bombati assicurano un'alta sicurezza nei riguardi della scalabilità.

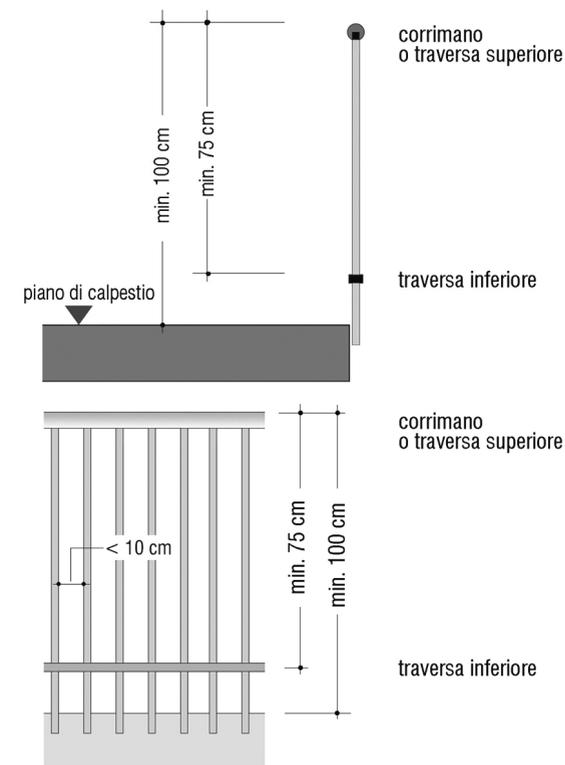


**Fig. 2**

La scalabilità di un parapetto non dipende esclusivamente dalla sua tipologia: se è vero, infatti, che tipici parapetti scalabili sono le ringhiere con traversi orizzontali, è altresì evidente che se le distanze tra i traversi fossero molto contenute ( $\leq 3 \text{ cm}$ ), la scalabilità risulterebbe difficile. (2.1)

Lo stesso discorso può estendersi ai parapetti grigliati con maglie strette ( $\leq 4 \text{ cm}$ ) (2.2) o ai parapetti realizzati mediante pannelli dotati di piccole forature (diametro  $\leq 5 \text{ cm}$ ) (2.3).

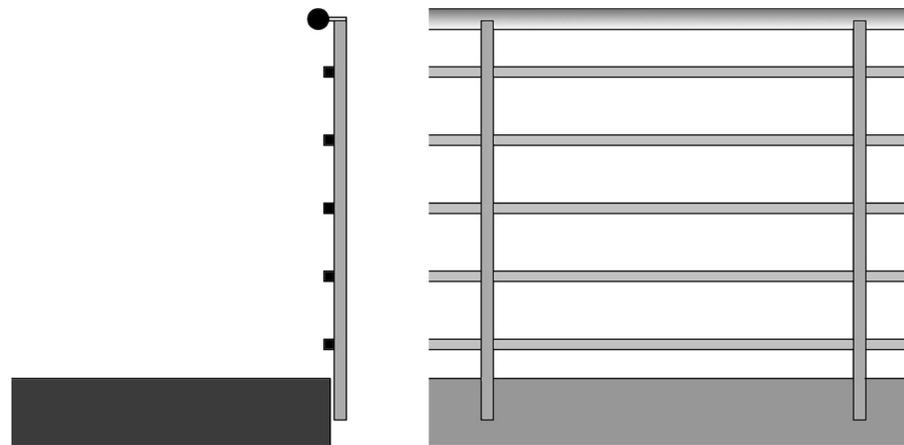
Quello che conta, dunque, al di là della tipologia, è l'assenza nel parapetto di vuoti di dimensioni tali da offrire punti di appoggio per i piedi per una altezza dalla superficie agibile di almeno 75 cm. L'altezza minima del parapetto, misurata al lembo superiore del parapetto deve comunque essere di almeno 100 cm. (Si veda scheda 1E.1.2)



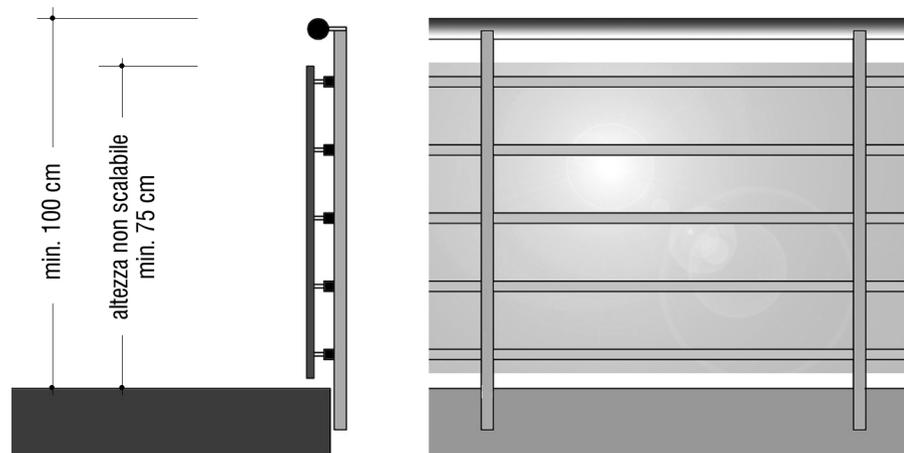
**Fig. 3**

Eventuali punti di appoggio per la scavalcabilità dei parapetti devono essere posti ad una distanza non inferiore a 75 cm di altezza dal lembo superiore del parapetto stesso. L'altezza totale del parapetto deve essere di almeno 100 cm.

4.2



4.2



**Fig. 4**

Parapetti con traversi orizzontali, o comunque 'scalabili' per forma e dimensione (4.1), possono essere resi 'sicuri', con modesta alterazione di aspetto (4.2), prevedendo dall'interno una schermatura traslucida continua (come, ad esempio, cristalli di sicurezza – confronta. scheda **5A.1.4** –, policarbonato, ecc.) o con reti a maglie strette (per le specifiche vedi **fig. 2.2**)  
Questo tipo di soluzioni possono essere convenientemente adottate anche per la messa a norma di parapetti esistenti. La non scalabilità del parapetto va assicurata per una fascia di almeno 75 cm da misurare dal piano di calpestio o dalla superficie agibile più elevata.

## 4A.1.4

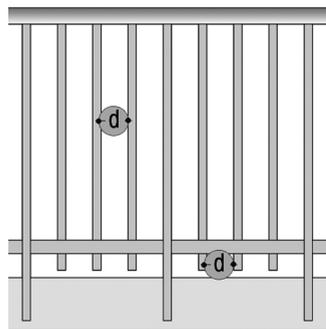
## INATTRAVERSABILITÀ DEL PARAPETTO

L'inattraversabilità del parapetto rappresenta una misura preventiva riferita prevalentemente ai comportamenti imprevedibili ed imprudenti dei bambini ed è finalizzata ad impedire il passaggio della loro testa, quindi, dell'intero corpo. L'inattraversabilità, tuttavia, può anche essere riferita a impedire la precipitazione di oggetti che possono cagionare danni a persone o cose. L'inattraversabilità deve essere garantita per l'intero sviluppo del parapetto.



*"I parapetti che costituiscono protezione e difesa dal vuoto devono essere inattraversabili da parte dei bambini. Occorre, inoltre, che riducano ragionevolmente il rischio di precipitazione di oggetti."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

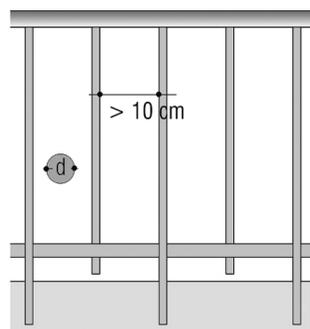


**Fig. 1**

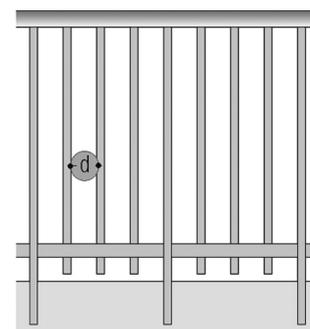
I parapetti che costituiscono difesa dal vuoto devono essere inattraversabili da una sfera di 10 cm di diametro (d).

**(art. 8.1.3, 8.1.8 D 236/1989)**

L'inattraversabilità del parapetto deve essere garantita per l'intero sviluppo del parapetto.



**2.1**



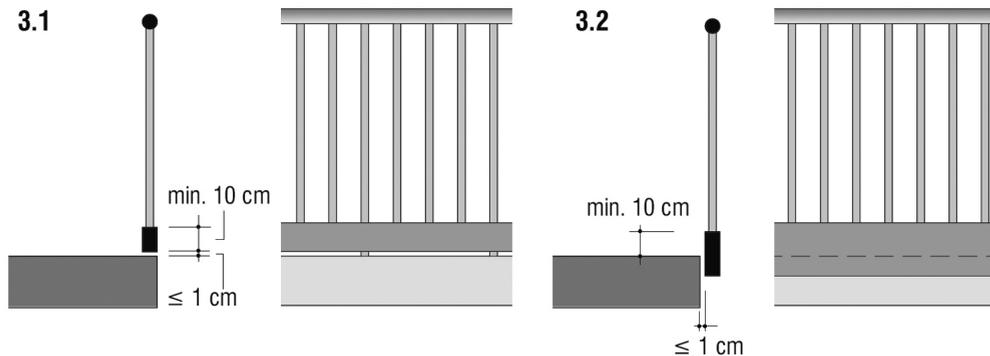
**2.2**



**2.3**

**Fig. 2**

Nel caso di intervento sul costruito e in presenza di parapetti non rispondenti alla norma (2.1), qualora non fosse possibile o opportuno procedere con la loro sostituzione, si può intervenire attraverso l'infittimento della trama dei montanti e/o di traversi (2.2) che definiscono la geometria del parapetto fino a garantirne l'inattraversabilità, oppure attraverso l'apposizione di schermi interni o esterni, trasparenti o grigliati (2.3).



**Fig. 3**

Dove possibile, all'attacco del parapetto con il piano di calpestio, è opportuno prevedere elementi di contenimento, tipo cordolo battitacco, di altezza intorno a 10 cm. Questo accorgimento è utile ad impedire la precipitazione di oggetti. Gli eventuali distacchi dell'elemento di contenimento dal piano di calpestio o altra superficie di interfaccia per garantire il deflusso delle acque meteoriche o di lavaggio dovrebbero essere  $\leq 1$  cm.

## 4A.1.5

## USO E MANUTENIBILITÀ DELLE FINESTRE E DEI SISTEMI DI OSCURAMENTO

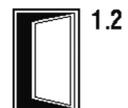
Per scongiurare il rischio di cadute dall'alto, occorre evitare che gli utenti, manovrando le finestre e i sistemi di oscuramento (es. persiane) o durante lo svolgimento di ordinarie attività di pulizia o manutentive, siano indotti a sporgersi eccessivamente dai davanzali. A tale scopo, è importante prevedere tipologie di infissi esterni e di sistemi di oscuramento che agevolino le operazioni di apertura e chiusura e consentano lo svolgimento delle ordinarie attività di pulizia e manutenzione dall'interno in condizioni di sicurezza.

*“Le finestre ed i sistemi di oscuramento devono essere facilmente manovrabili dall'interno; la loro pulizia e la loro manutenzione ordinaria devono potersi svolgere in condizioni di sicurezza”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



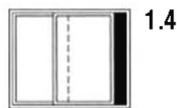
1.1  
Anta fissa



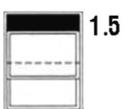
1.2  
Battente esterno



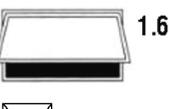
1.3  
Visiera esterna



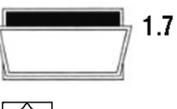
1.4  
Scorrevole orizzontale



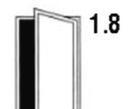
1.5  
Scorrevole verticale



1.6  
Visiera interna



1.7  
Vasistas interna



1.8  
Battente interno



1.9  
Bilico verticale



1.10  
Bilico orizzontale

### Fig. 1

Classificazione tipologica dei serramenti in funzione della modalità di apertura (limitatamente alle tipologie più frequentemente utilizzate nell'edilizia residenziale).

In funzione della modalità di apertura e delle dimensioni delle ante mobili, i serramenti, presentano una diversa attitudine nei riguardi dell'agevole e sicura manutenibilità e pulibilità svolta dall'interno.

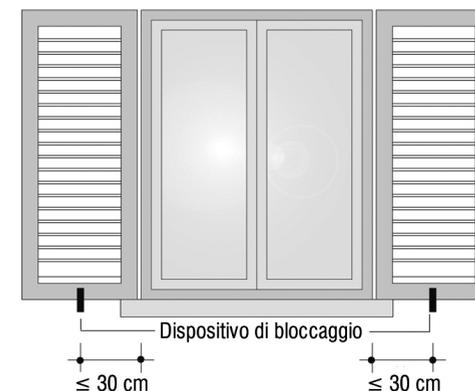
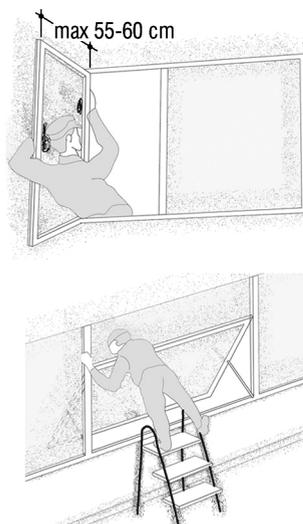
Le ante fisse (1.1), se non accessibili dall'esterno (da balcone, terrazza, loggia, ballatoio, ecc.) pongono significativi problemi in ordine alla loro pulibilità e manutenibilità.

Le tipologie con apertura verso l'esterno (1.2-1.3) e quelle con apertura scorrevole (1.4-1.5) sono pulibili e manutenibili con difficoltà, in misura maggiore o minore in funzione della dimensione delle ante (larghezza consigliata 55-60 cm) e dalla loro altezza massima dal piano di calpestio (fino a 200-210 cm le ante sono pulibili senza ricorrere all'ausilio di scale pieghevoli).

I tipi a vasistas e a visiera interna (1.6-1.7) sono pulibili e manutenibili in funzione delle dimensioni dell'anta e dalla loro altezza massima da terra. Le tipologie che aprono verso l'interno (1.8-1.9-1.10) sono generalmente manutenibili e pulibili con facilità e in sicurezza.

### Fig. 2

Per la pulizia e manutenzione di infissi, con apertura verso l'esterno, induce ad assumere posture pericolose che aumentano la probabilità di rischio caduta nel vuoto. La larghezza delle ante non dovrebbero superare i 60 cm e la loro altezza massima non dovrebbe superare i 210 cm.



### Fig. 3

Per impedire che gli utenti si sporgano eccessivamente, è consigliabile che i dispositivi per il bloccaggio esterno delle persiane siano posti ad una distanza massima di 30 cm dallo stipite della finestra.



## 5

## CADUTE DALL'ALTO

REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>5A</b> <b>PROTEZIONE DA URTI E COLLISIONI</b>	1. Porte interne e finestre apribili verso corridoi e spazi di disimpegno 2. Illuminamento insufficiente 3. Ostacoli ad altezza del busto o del viso 4. Spigoli vivi di traversa inferiore di finestre 5. Arredi fissi taglienti con spigoli vivi 6. Porte e superfici vetrate non segnalate 7. Infissi, parapetti ed elementi schermanti con vetri non "di sicurezza" 8. Porte e finestre con spigoli acuti e taglienti

ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA												
			LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>				
<b>5A.1</b> fdr: 1.2.3.4. 5.6.7.8.  <b>PROTEZIONE DA URTI E COLLISIONI</b>	<b>Layout funzionale degli alloggi</b>	<b>5A.1.1</b>									⊗	+	▽	□	
	<b>Illuminamento unità ambientali</b>	<b>5A.1.2</b>					⊗	+	▽	□					
	<b>Ostacoli opachi</b>	<b>5A.1.3</b>	⊗		▽			+						□	
				art. 8.2.1 DMMLPP 236/1989											
	<b>Ostacoli trasparenti</b>	<b>5A.1.4</b>	⊗	+	▽									□	
				art. 4.1.1 DMMLPP 236/1989											
	<b>Infissi esterni e ostacoli sporgenti sui percorsi</b>	<b>5A.1.5</b>	⊗	+	▽									□	
			art. 4.1.1 DMMLPP 236/1989 art. 8.1.9 DMMLPP 236/1989												
<b>Ascensori con porte motorizzate a chiusura automatica</b>	<b>5A.1.6</b>		+										□		
			DM 23/07/2009 UNI EN 81-80:2004												
<b>Cancelli automatici</b>	<b>5A.1.7</b>	⊗	+	▽	□										
			Direttiva macchine 42/2006/CE Dlgs. 27/01/2010 n.17												

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

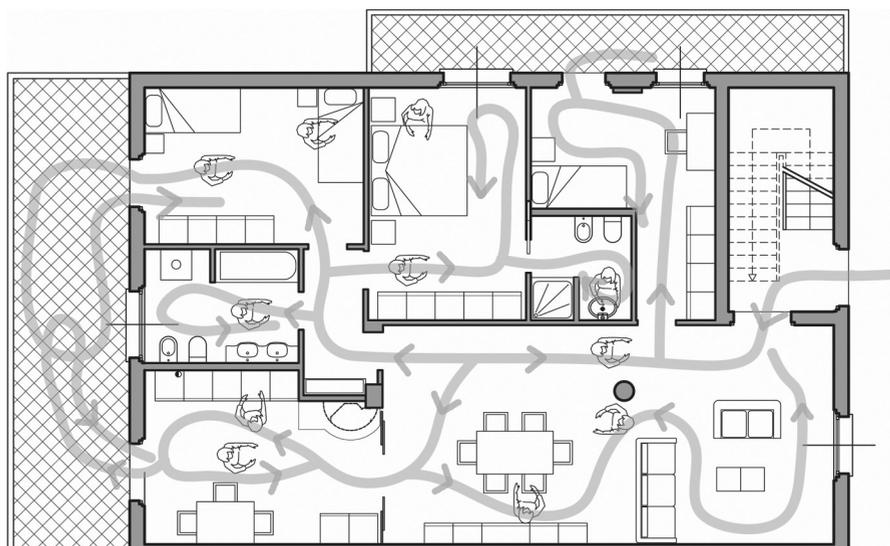
## 5A.1.1

### LAYOUT FUNZIONALE DEGLI ALLOGGI

La protezione dagli urti e dalle collisioni è un requisito di cui tenere conto già in fase di definizione dello schema spaziale e distributivo dell'edificio. Una razionale organizzazione delle funzioni da svolgere nelle unità ambientali, il corretto dimensionamento degli spazi e l'organizzazione dei percorsi in rapporto alla disposizione dei componenti e degli arredi, sono da considerarsi essenziali misure preventive per ridurre il rischio di impatti dannosi.

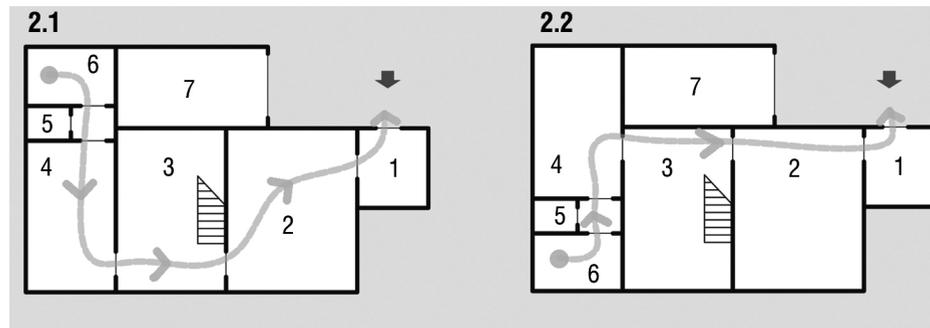
*"L'organizzazione funzionale e il dimensionamento degli alloggi, delle unità ambientali e dei percorsi devono garantire la protezione da urti e collisioni degli utenti durante lo svolgimento delle attività."*

#### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Per ridurre il rischio di urti e collisioni è necessario che le unità ambientali e i percorsi interni all'alloggio siano adeguatamente conformati e dimensionati per consentire agli abitanti un uso degli spazi e degli arredi sicuro e agevole. Una razionale organizzazione di percorsi e spazi di forma e dimensioni adeguate in rapporto alla disposizione dei componenti e degli arredi, sono da considerarsi essenziali misure preventive per ridurre il rischio di impatti dannosi.



**Fig. 2**

Nella progettazione della distribuzione interna agli alloggi, il progettista deve prestare attenzione all'articolazione dei percorsi di passaggio in prossimità dei luoghi dove si svolgono attività che, per gli utensili impiegati e per le attività svolte, possono dare luogo a situazioni potenzialmente pericolose (si pensi, ad esempio, alla fonte di rischio rappresentata da una cucina di piccole dimensioni che è anche luogo di passaggio obbligato per accedere ad altre unità ambientali).

Sopra: esemplificazione di una corretta organizzazione dei percorsi interni all'alloggio (2.2) in rapporto al rischio di impatti dannosi e una scorretta (2.1)

**Legenda:**

- 1) ingresso 2) soggiorno
- 3) sala da pranzo
- 4) cucina 5) WC
- 6) lavanderia
- 7) garage.

## 5A.1.2

## ILLUMINAMENTO UNITÀ AMBIENTALI

Un corretto progetto illuminotecnico svolge un ruolo importante per scongiurare urti e collisioni. Un'illuminazione uniforme e diffusa, passaggi graduali tra zone con diverso illuminamento, adeguati livelli di illuminamento in rapporto alle attività svolte nei diversi ambienti della casa, controllo dei fenomeni di abbagliamento, assenza di zone in ombra, ecc., consentono agli abitanti di poter esercitare un efficace controllo visivo dell'intorno e di ridurre il rischio di impatti accidentali.



*“Per garantire la sicurezza d'uso e, in particolare, una efficace protezione da urti e collisioni, negli ambienti domestici è necessario garantire un corretto e adeguato livello di illuminamento in ogni unità ambientale tenendo conto delle attività svolte.”*



### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

Unità ambientale - compito visivo o attività	Illuminamento di esercizio (lux)	Tonalità di colore <sup>1</sup>	R <sub>a</sub> <sup>2</sup>	G <sup>3</sup>
Zona di conversazione o di passaggio	50-100-150	W	1A	A
Zona di lettura	200-300-500	W	1A	A
Zona di scrittura	300-500-750	W	1A	A
Zona dei pasti	100-150-200	W	1A	A
Cucina	200-300-500	W	1A	A
Bagno: illuminazione generale	50-100-150	W	1A	B
Bagno: zona specchio	200-300-500	W	1A	B
Camere: illuminazione generale	50-100-150	W	1A	B
Camere: zona armadi	200-300-500	W	1A	B
Camere: letti	200-300-500	W	1A	B
Camere: stiratura, cucitura, rammendo	500-750-1.000	W	1A	A
Aree di passaggio, corridoi	50-100-150	W,I	3	E
Scale, ascensori	100-150-200	W,I	3	D
Magazzini e depositi	100-150-200	W,I	3	D

1) **Tonalità di colore:** viene correlata ai gradi Kelvin delle sorgenti luminose secondo la seguente simbologia: **W**- fino a 3300 K (toni caldi); **I** - da 3300 a 5300 K (luce diurna); **C** - oltre 5.300 K (luce fredda).

2) **Resa cromatica (Ra):** capacità di riprodurre in modo naturale i colori degli oggetti illuminati; viene misurata da un indice numerico preceduto dalla sigla Ra come indicato nella sottostante tabella.

Indice R <sub>a</sub>	Sigla	Qualità resa	Impiego tipico
100 - 90	1 A	ottima	ambienti dove l'apprezzamento del colore è importante
89 - 80	1B	buona	ambienti ordinari di soggiorno o lavoro
79 - 60	2	discreta	ambienti non impegnativi
59 - 40	3	sufficiente	luoghi di solo transito

### Fig. 1

Livelli medi di illuminamento dei diversi ambienti della casa secondo UNI 10380:1994, A1:1999.

La norma UNI 10380, ritirata e sostituita da UNI EN 12464-2:2008, è rimasta l'unica norma in Italia - nella versione aggiornata del 1999 - che fornisce indicazioni in merito all'illuminazione artificiale delle unità ambientali residenziali.

La qualità della luce artificiale dipende dalla combinazione di quattro parametri:

- 1- illuminamento di esercizio;
- 2- dalla tonalità della luce;
- 3- dalla resa cromatica;
- 4- abbagliamento.

3) **Abbagliamento (G):** viene suddiviso in classi di qualità in funzione dell'idoneità a svolgere correttamente compiti visivi più o meno impegnativi secondo i criteri sintetizzati nella seguente tabella:

Classe	Grado di abbagliamento ammesso	Compito visivo	Compito visivo
A	1,15	molto difficoltoso	zone di lettura, scrittura, cucina, attività sportive rapide
B	1,50	impegnativo	negozi, magazzini, vetrine, aule scolastiche
C	1,85	ordinario	lavori grossolani, processi automatici, magazzini di materiale grossolano
D	2,20	modesto	aree di passaggio, scale, interventi occasionali
E	2,55	molto modesto	interni dove le persone si spostano, esigenze di guardare dettagli

## 5A.1.3

## OSTACOLI OPACHI

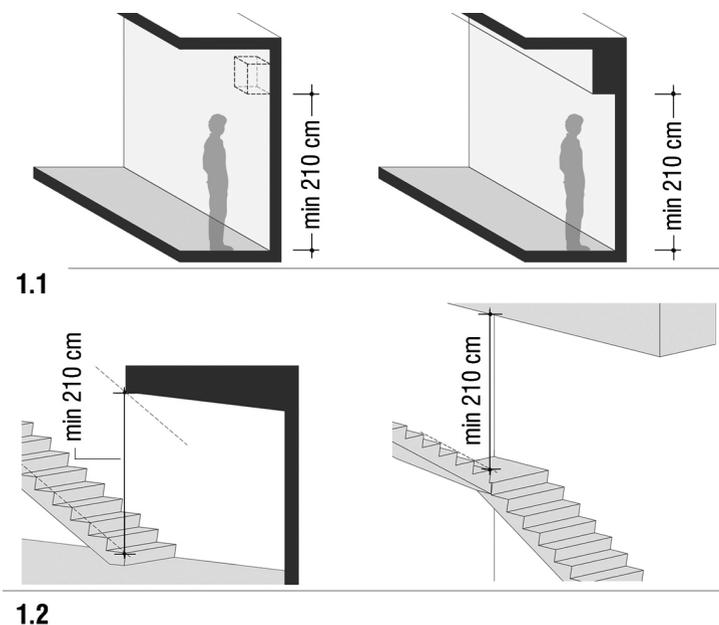
I percorsi e gli spazi comuni devono essere privi di ostacoli che possano causare infortuni alla persona in movimento.

Categoria di elementi particolarmente insidiosi, in rapporto agli urti accidentali, in particolare per le persone con problemi di vista, per i bambini e per le persone distratte è rappresentata dagli elementi sporgenti ad altezza d'uomo e dagli ostacoli inclinati, che, se non rilevati in tempo utile, possono offendere la persona in ogni parte del corpo. In ambito residenziale, tipici esempi di ostacoli inclinati sono i fianchi di scale non delimitate lateralmente e i tiranti di tutori di piante nei giardini.



*“I percorsi orizzontali e inclinati e gli spazi condominiali, inclusi gli spazi esterni di pertinenza, devono essere liberi da ostacoli di qualsiasi tipo che possano cagionare danni alla persona in movimento in caso di impatto. Limitatamente agli interventi sul costruito, se tali ostacoli non possono essere soppressi, devono essere opportunamente segnalati.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

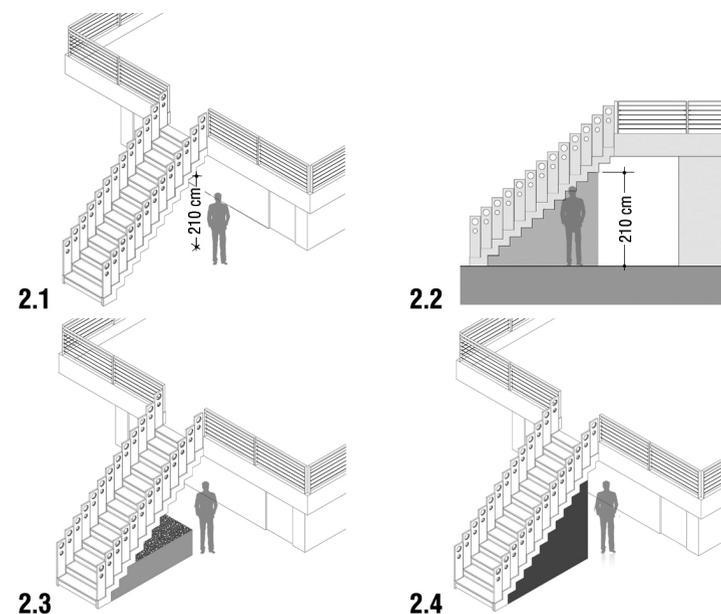


**Fig. 1**

Per un'altezza dal piano di calpestio di 210 cm, percorsi e spazi condominiali interni ed esterni devono essere privi di ogni ostacolo (come elementi di fabbricati e arredi fissi sporgenti) che possa essere causa d'infortunio per la persona in movimento. **(art. 8.2.1 DMLPP 236/1989)**

La specifica riguarda tanto i percorsi orizzontali (1.1) quanto quelli inclinati (1.2).

Nelle scale condominiali, in nessun punto, devono essere presenti ostacoli ad altezza inferiore a 210 cm dal piano di calpestio. (1.2)



**Fig. 2**

Le scale non delimitate lateralmente rappresentano un fattore di rischio particolarmente grave per le persone non vedenti deambulanti con bastone e anche per le persone ipovedenti, per i bambini e per le persone distratte. Il transito al disotto delle rampe delle scale a giorno espone l'utente al rischio di urto (2.1). L'area da considerare 'a rischio' è quella al di sotto dei 210 cm dal piano di calpestio (2.2). La soluzione al problema può essere data posizionando elementi di arredo che impediscano il passaggio nella parte 'a rischio' (2.3) oppure chiudendo completamente il passaggio in questa porzione del sottoscala (2.4).

## 5A.1.4

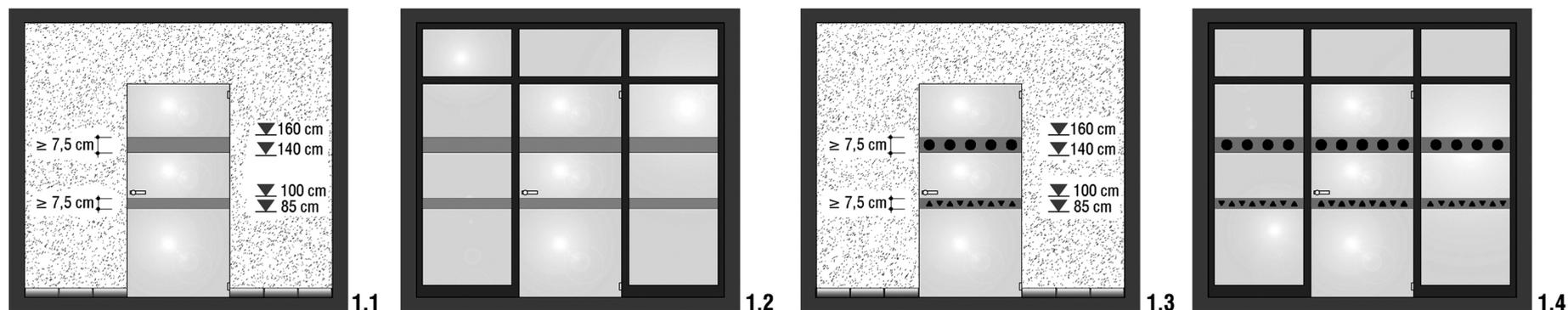
## OSTACOLI TRASPARENTI

Gli urti con le porte in vetro e le superfici vetrate in genere risultano particolarmente pericolose per le conseguenze che possono generare. Come misura preventiva, le superfici trasparenti in vetro nelle parti condominiali devono sempre essere rese percepibili attraverso lavorazioni superficiali e/o elementi segnaletici giustapposti.

*“Nelle parti condominiali le superfici trasparenti, siano esse vetrate fisse o porte, devono essere chiaramente percepibili. Le parti traslucide devono essere realizzate con materiali che in caso d’impatto limitino i danni alla persona.”*



### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Le porte vetrate trasparenti, in particolare quelle prive di telaio (porta tutto vetro) devono essere facilmente individuabili attraverso l'apposizione di una opportuna segnaletica (art. 4.1.1 DMLPP 236/89); la misura va applicata anche alle partizioni verticali vetrate (interne ed esterne).

La segnalazione dovrebbe essere collocata ad altezza degli occhi dei bambini e delle persone adulte; indicativamente si può ritenere idonea una altezza dal piano di calpestio intorno ai 85 ÷ 100 cm per i primi e di circa 140 ÷ 160 cm, per i secondi.

La segnalazione, per essere visibile anche alle persone deboli della vista, oltre ad avere dimensioni idonee (altezza fascia segnaletica  $\geq 7,5$  cm), deve essere chiaramente visibile in modo da rendere percepibile l'ostacolo trasparente.

La segnaletica di pericolo può essere resa visibile attraverso i seguenti accorgimenti:

1. avere un colore in grado di renderla chiaramente evidente rispetto all'intorno e allo sfondo (**1.1, 1.2**);
2. avere un colore e una grafica in grado di renderla maggiormente evidente, rispetto all'intorno e allo sfondo, attraverso un adeguato contrasto di luminanza (dell'ordine del 50%, cfr. Scheda 1.D.1.2) tra i segni grafici che la compongono (**1.3, 1.4**).

La segnaletica può essere realizzata attraverso:

- a) lavorazioni superficiali del vetro che tendono a diminuirne il grado di trasparenza - opacizzazione - come, ad esempio, satinatura e lavorazioni chimiche;
- b) attraverso la coloritura del vetro (con smalti per vetro);
- c) applicazione di fasce o elementi puntuali adesivi;
- d) giustapposizione di fasce o elementi puntuali fissati meccanicamente alla vetratura.

APPLICAZIONI VETRARIE		SOLLECITAZIONI	DANNI O RISCHI	TIPOLOGIA LASTRE DA IMPIEGARE			CLASSE PRESTAZIONALE MINIMA	
				TEMPRATA	STRATIFICATA DI SICUREZZA	ARMATA		
Serramenti esterni vetrati in genere (porte, finestre, portefinestre interamente intelaiate) e vetrazione di facciate continue, strutturali e a fissaggio puntuale	Con lato inferiore della lastra a meno di 1 m dal piano di calpestio	Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X			
			Caduta nel vuoto		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600	
	Sporgenti quando aperti verso l'esterno	Carichi dinamici: vento, folla Parti apribili Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona		X	X		
	Asili, scuole di ogni ordine e grado, ospedali, <u>ambienti comuni di edifici residenziali</u> , anche oltre 1 m del piano di calpestio	Vento, folla e urti dovuto impatto di una persona	Danno alla persona		X	X		1(B)1, 1(C)1 secondo UNI EN 12600
				Danno alla persona e caduta nel vuoto		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600
Vetrine interne ed esterne con la base a meno di 1 m dal piano di calpestio	Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona		X	X		1(B)1, 1(C)1 secondo UNI EN 12600	
			Danno alla persona e caduta nel vuoto		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600	
Lastre di vetro di balaustre, parapetti, partizioni interne, paratie, divisori, ecc.		Urto dovuto a impatto di una persona	Caduta nel vuoto		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600	
Partizioni interne di vetro, paratie, divisori, ecc.		Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X		2(B)2, 1(C)2 secondo UNI EN 12600	
Vetro per vano corsa ascensori (parti fisse)		Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona e caduta nel vuoto		X		1(B)1 secondo UNI EN 12600	
Vetro per cabine e porte ascensori		Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X		Vedere UNI EN 81	
			Danno alla persona e caduta nel vuoto		X			
Porte di vetro senza telaio o parzialmente intelaiate		Vento, folla	Danno alla persona	X	X		2(B)2, 1(C)2 secondo UNI EN 12600	
		Parti apribili						
Pavimenti e gradini di scale (se portanti)		Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona e caduta nel vuoto		X			
								Carichi dinamici: vento, folla, ecc.
								Carichi statici: peso proprio, neve, ecc.
								Vibrazioni
								Fatica
								Sollecitazioni sismiche

APPLICAZIONI VETRARIE	SOLLECITAZIONI	DANNI O RISCHI	TIPOLOGIA LASTRE DA IMPIEGARE			CLASSE PRESTAZIONALE MINIMA
			TEMPRATA	STRATIFICATA DI SICUREZZA	ARMATA	
Lastre monolitiche o inferiori di lucernari, tettoie, plafoniere, controsoffitti, ecc.	Carichi statici peso proprio, neve, ecc. Grandine e fatica	Danno alla persona		X	X	
Rivestimenti murali	Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X		
Cabine doccia	Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X		
Vetrine interne ed esterne con la base a meno di 1 m dal piano di calpestio	Urto dovuto a impatto di una persona	Danno alla persona	X	X		1(B)1, 1(C)1 secondo UNI EN 12600
		Danno alla persona e caduta nel vuoto		X		1(B)1, 1(C)1 secondo UNI EN 12600

**Fig. 2**

*Vetri di sicurezza e loro applicazione in edilizia.*

*Le tipologie di vetro ammissibili per ogni specifico scenario applicativo sono indicate con la X e, la dove esistono due o più possibilità di scelta, sono da intendersi in alternativa o in associazione.*

*(fonte: Il vetro per la sicurezza in edilizia, Linee guida Assovetro/Ancitel, Edizione gennaio 2012, <http://www.assovetro.it>).*

## 5A.1.5

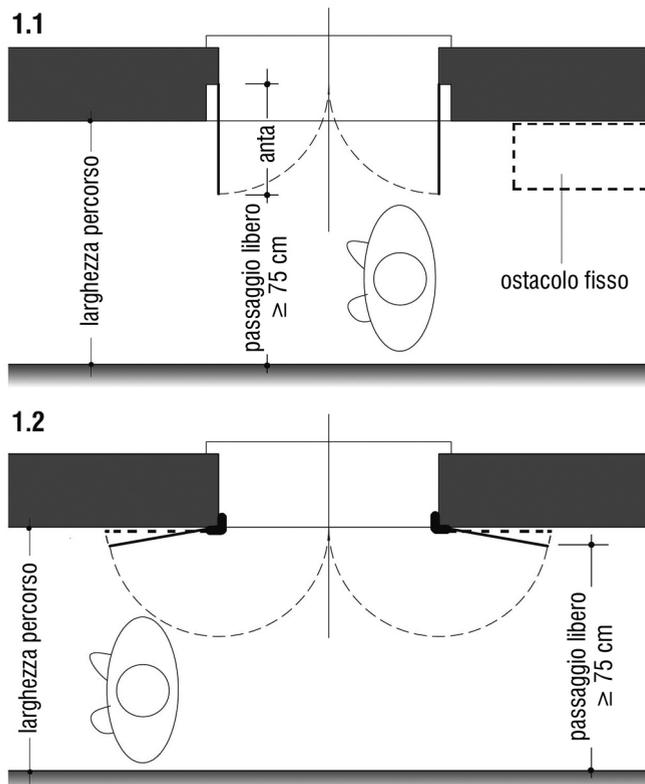
## INFISSI ESTERNI E OSTACOLI SPORGENTI SUI PERCORSI

Gli infissi esterni e gli ostacoli fissi e puntuali sporgenti sui percorsi possono costituire fonte di pericolo in caso di impatto. Per quanto riguarda gli infissi la maggiore o minore pericolosità dipende dalla sua tipologia di apertura, dalle dimensioni, dalla morfologia e dal materiale delle ante mobili. In generale, è sempre buona regola lasciare un adeguato spazio di circolazione davanti all'infisso (quando in posizione aperta) o all'ostacolo puntuale in modo che non costituiscano intralcio alla circolazione delle persone. Le ante degli infissi, quando aperte parzialmente o totalmente, possono creare problemi alle persone con minorazione visiva.



*“Negli spazi condominiali gli infissi lungo i percorsi e gli ostacoli fissi puntuali posizionati lungo gli stessi (ostacoli posti ad altezza inferiore ai 210 cm) non devono costituire intralcio alla circolazione degli utenti. La protezione da urti e collisioni accidentali lungo i percorsi va garantita attraverso la previsione di fasce di transito libere da ostacoli e dimensionate in maniera tale da consentire il sicuro e agevole transito alle persone.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

In relazione alla possibilità di urti e collisioni con ante di infissi esterni che aprono lungo i percorsi sono consigliabili porte e finestre scorrevoli in sede propria o con anta a libro e in generale tutti quegli infissi con tipologia di apertura che, in posizione aperta o semi-aperta, non costituiscono un pericolo per gli abitanti. **(art. 4.1.1 DM 236/89)**

Le ante di porte e finestre a battente e di finestre a bilico che si aprono su luoghi di transito possono costituire, viceversa, un fattore di rischio, in particolare per le persone non vedenti ed ipovedenti e per i bambini.

Le ante di porte e finestre a battente possono costituire maggiore o minore ostacolo in base al loro posizionamento rispetto al vano finestra. Quando posizionate a filo intermedio del vano finestra l'apertura delle ante è costretta a circa 90° (1.1), con questa modalità le antesi posizionano perpendicolarmente al percorso e, anche in funzione della loro dimensione, costituiscono fattore di rischio per gli utenti. Quando l'anta viene posizionata a filo interno (1.2) e la sua ferramenta gli consente di aprirsi fino a 180°, l'anta va a posizionarsi parallelamente o quasi alla parete che delimita il percorso.

Nel secondo caso anche un'anta a battente non rappresenta un problema in termini di sicurezza d'uso.

Nel caso di infissi a battente, è possibile attenuare la loro pericolosità attraverso una serie di accorgimenti come:

- evitare che le ante si aprano su corridoi e luoghi di passaggio molto stretti;
- dimensionare adeguatamente le ante in modo da evitare porte con singole ante di larghezza superiore a 90 cm;
- privilegiare serramenti con telaio con spigoli arrotondati.

In genere, curando questi aspetti e garantendo spazio sufficiente per il transito in corrispondenza degli infissi o degli ostacoli fissi puntuali possono limitarsi ragionevolmente i rischi di urti e collisioni.

Specifiche:

I percorsi dovrebbero avere una larghezza minima di 100 cm **(art. 8.1.9 DM 236/89)**, il passaggio libero minimo di 75 cm\*.

Si ricorda che il DM 236/1989 suggerisce porte con singole ante di larghezza non superiore a 120 cm.

Confrontare anche scheda **4A.1.5** in quanto le esigenze di protezione da urti e collisioni, relativamente agli infissi esterni, devono coniugarsi con quelle di protezione dalle cadute nel vuoto.

\*) Specifica tratta da: *The Building Regulations 2010, part M, "Access to and Use of Buildings, art. 7.5"*.

## 5A.1.6

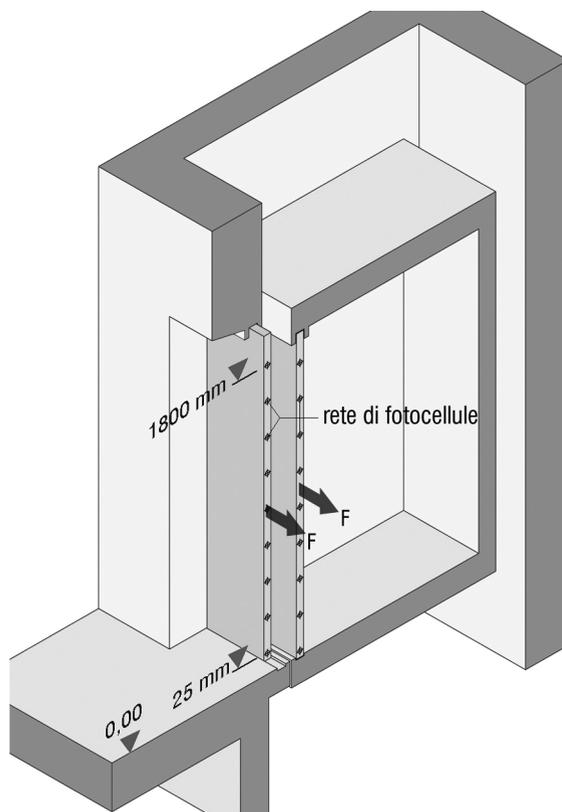
# ASCENSORI CON PORTE MOTORIZZATE A CHIUSURA AUTOMATICA

Negli edifici esistenti, impianti ascensoristici installati prima dell'entrata in vigore del D.P.R. n. 162 del 30/04/1999 (che recepisce la direttiva 95/16 CE del 29/06/1995 per il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori) e provvisti di porte di piano e cabina motorizzate a chiusura automatica, è frequente che queste non siano dotate di sistemi per la rilevazione delle persone in ingresso/uscita dalla cabina oppure che siano caratterizzate da velocità di chiusura delle porte eccessiva. Questi deficit tecnici possono avere conseguenze dannose conseguenti all'urto di un'anta contro la persona in transito, compreso il possibile incastramento delle persone su sedia a ruote durante le operazioni di imbarco e sbarco in cabina.



*“Gli ascensori installati in data antecedente all'entrata in vigore del D.P.R. n. 162/1999 e dotati di porte di piano e/o cabina a chiusura automatica devono garantire la sicurezza delle persone da possibili urti e collisioni con le ante delle porte durante la loro chiusura. Le porte di piano e di cabina devono garantire il rilevamento delle persone durante le operazioni di imbarco e sbarco e devono avere una velocità di chiusura tale da consentire una corretta fruizione anche da parte di persone che si muovono lentamente.”*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Gli ascensori installati in data antecedente all'entrata in vigore del DPR n. 162, del 30/04/1999 e dotati di sistemi di chiusura automatica delle porte di piano e cabina, devono essere controllati per verificare che le porte motorizzate siano in grado di ridurre al minimo le conseguenze prodotte da urto con le persone che entrano/escono.

I livelli prestazionali minimi devono essere conformi a quanto disposto dal DM del 23/07/2009 “Miglioramento della sicurezza degli impianti ascensoristici anteriori alla direttiva 95/16 CE” (entrato in vigore il 1/09/2009).

Il Decreto stabilisce le procedure per valutare la sicurezza degli impianti ascensoristici esistenti. Le verifiche tecniche devono essere eseguite in conformità UNI EN 81-80:2004; le specifiche prestazionali da adottare nell'adeguamento degli impianti ascensoristici sono stabilite dalla UNI EN 81-70:2004 “Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori”.

Le porte automatiche a scorrimento orizzontale degli ascensori devono garantire le seguenti prestazioni:

- L'energia cinetica ( $F$ ) della porta di piano e degli elementi meccanici che le sono rigidamente ad essa connessi, calcolata o misurata alla velocità media di chiusura, non deve essere maggiore di 10 J.
- La velocità media di chiusura di una porta scorrevole è calcolata in funzione della corsa totale diminuita di 25 mm ad ogni estremità della corsa nel caso di porte a chiusura centrale e di 50 mm ad ogni estremità della corsa nel caso di porte a chiusura laterale.
- Le porte di piano e di cabina devono essere dotate di un dispositivo sensibile di protezione grado di comandare automaticamente la riapertura della porta nel caso in cui una persona venga urtata, o sia sul punto di essere urtata, mentre attraversa l'accesso durante il movimento di chiusura.
- Il dispositivo sensibile di protezione richiesto deve essere attivo almeno lungo una distanza tra 25 mm e 1800 mm sopra la soglia di cabina (per esempio rete di fotocellule). Il dispositivo deve essere un sensore che previene il contatto fisico tra l'utente e i bordi del(i) pannello(i) della porta in chiusura.

## 5A.1.7

## CANCELLI AUTOMATICI

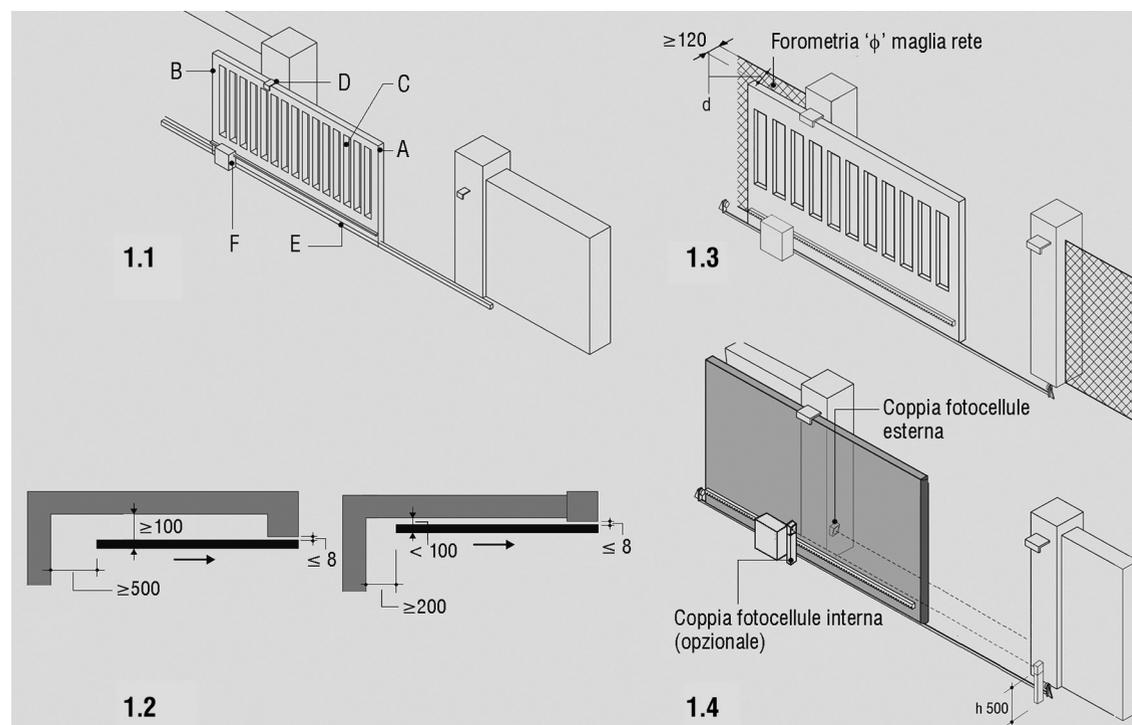
Le collisioni con i cancelli di accesso alla proprietà sono, purtroppo, piuttosto comuni e particolarmente pericolose per i bambini. Il rischio di incidente è legato principalmente alle manovre di apertura e chiusura dei cancelli e delle porte. L'automatizzazione dell'apertura/chiusura di porte e cancelli aumenta la probabilità di incidente.

L'azionamento a distanza (con telecomando) dei dispositivi di apertura tende a ridurre la visibilità dell'area di manovra di cancelli e porte, velocizza la manovra di entrata; questi fattori aumentano la probabilità di accadimento di incidente. Un corretta progettazione e dimensionamento del contesto in cui verrà installato il cancello motorizzato è condizione necessaria, anche se non sufficiente (dipende inoltre dalle caratteristiche intrinseche del prodotto installato, dall'installazione corretta e dalla manutenzione nel tempo), a garantire la sicurezza da urti e collisioni con le ante in movimento.



*"I cancelli automatici che delimitano l'ingresso alla proprietà o ai locali accessori dell'abitazione devono garantire l'incolumità degli utenti durante le operazioni di apertura e chiusura."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Cancelli scorrevoli: rischi meccanici dovuti al movimento dell'anta (1.1)

**Legenda:**

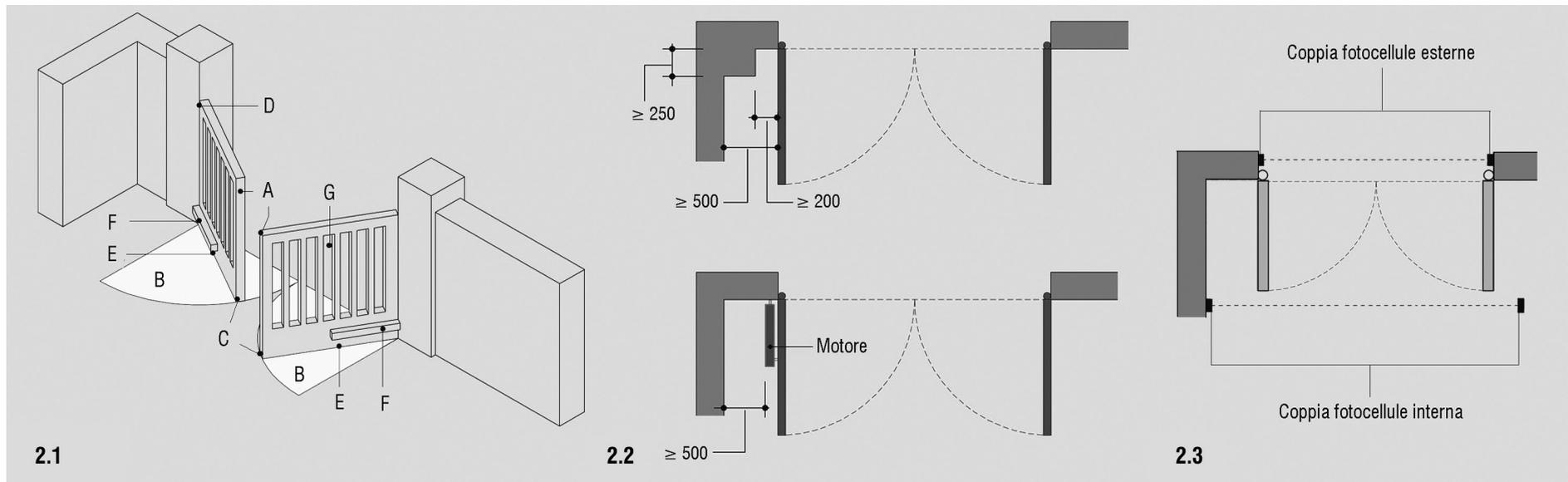
- A) Impatto e schiacciamento sul bordo inferiore di chiusura;
- B) Impatto e schiacciamento nell'area di apertura;
- C) Convogliamento tra anta scorrevole e il fisso durante il movimento di apertura e chiusura;
- D) Convogliamento delle mani;
- E) Convogliamento dei piedi sul bordo inferiore;
- F) Convogliamento delle mani sul gruppo azionamento.

Cancelli scorrevoli, distanze di sicurezza da rispettare tra anta mobile e recinzione (1.2). Quando l'anta del cancello scorrevole è giustapposta ad una recinzione non piena (1.3) come, ad esempio, una rete a maglie, la distanza (d) tra anta cancello e filo interno della recinzione deve essere stabilita in funzione delle forometrie che caratterizzano la recinzione.

FOROMETRIA RECINZIONE	DISTANZA (d) TRA ANTA E RECINZIONE
$\phi \leq 18,5 \text{ mm}$	$d \geq 120 \text{ mm}$
$18,5 < \phi \leq 29 \text{ mm}$	$d \geq 300 \text{ mm}$
$29 < \phi \leq 44 \text{ mm}$	$d \geq 500 \text{ mm}$
$\phi > 44 \text{ mm}$	$d \geq 850 \text{ mm}$

Per ridurre il rischio di impatto tra l'anta mobile di un cancello e le persone o veicoli in transito occorre installare una coppia di fotocellule (1.4), preferibilmente dalla parte esterna (altezza consigliata 500 mm). Nei casi in cui il rischio di impatto è elevato è opportuno installare una seconda coppia di fotocellule, dalla parte interna (h consigliata 500 mm).

**Nota:** per una specifica e approfondita trattazione dell'argomento si rimanda alle guide tecniche UNAC "Associazione costruttori infissi motorizzati e automatismi per serramenti in genere" (<http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici>). Le esemplificazioni di figura 1 sono ridisegnate dalla "Guida UNAC n. 1: Per la motorizzazione dei cancelli scorrevoli" aggiornata a luglio 2010.



**Fig. 2**

Cancelli a battente: rischi meccanici dovuti al movimento dell'anta (2.1).

**Legenda:**

- A) Impatto e schiacciamento sul bordo inferiore di chiusura;
- B) Impatto e schiacciamento nell'area di apertura;
- C) Impatto nell'area di chiusura;
- D) Schiacciamento delle mani sul bordo lato cerniere;
- E) Convogliamento dei piedi sul bordo inferiore;
- F) Convogliamento delle mani sul gruppo azionamento;
- G) Convogliamento, uncinamento e taglio dovuti alla modellazione dell'anta mobile.

Cancelli a battente, distanze di sicurezza da rispettare tra le ante mobili e la recinzione (2.2).

Per ridurre il rischio di impatto tra l'anta mobile di una cancello e le persone o veicoli in transito occorre installare due coppie di fotocellule (2.3), una coppia va installata nella parte esterna del cancello (altezza da terra consigliata 500 mm) per prevenire l'impatto con persone o veicoli nell'area di chiusura. Una seconda coppia di fotocellule va installata nella parte interna del cancello (altezza consigliata 500 mm) per prevenire l'impatto con persone o veicoli nell'area di apertura.

**Nota:** per una specifica e approfondita trattazione dell'argomento si rimanda alle guide tecniche UNAC "Associazione costruttori infissi motorizzati e automatismi per serramenti in genere" (<http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici>). Le esemplificazioni di figura 2 sono ridisegnate dalla "Guida UNAC n. 2: Per la motorizzazione dei cancelli a battente" aggiornata a luglio 2010.



## 6

## COLLISIONE CON OGGETTI IN CADUTA

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>6A</b>	<b>PROTEZIONE DAGLI OGGETTI IN CADUTA</b>	1. Parapetti di balconi, logge e terrazze attraversabili da piccoli oggetti in corrispondenza del piano di calpestio 2. Oggetti non assicurati saldamente all'involucro dell'edificio

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA											
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>			LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>				
<b>6A.1</b>	PROTEZIONE DAGLI OGGETTI IN CADUTA	Caduta dall'alto di piccoli oggetti presenti sul piano di calpestio	6A.1.1					⊗		▽			+		□
fdr: 1.2.		Caduta dall'alto di oggetti fissati impropriamente all'involucro edilizio	6A.1.2					⊗		▽			+		□

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 6A.1.1

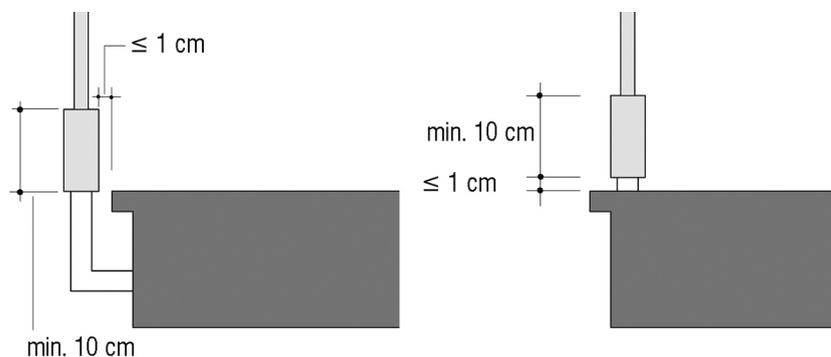
# CADUTA DALL'ALTO DI PICCOLI OGGETTI PRESENTI SUL PIANO DI CALPESTIO

Un grave che precipita dall'alto può causare seri danni alle persone che transitano o sostano sul luogo di caduta tanto che si tratti di un oggetto pesante e/o contundente posto ad una modesta altezza, quanto di un oggetto intrinsecamente innocuo (perché piccolo, leggero, non tagliente, ecc.) che, precipitando da un'altezza elevata, acquista velocità ed energia (come, ad esempio, piccoli giocattoli, palline, parti costituenti di giocattoli componibili, ecc.). Poiché l'energia potenziale di un grave dipende dall'altezza di caduta, è evidente che l'esigenza di prevedere parapetti in grado di impedire il passaggio di piccoli oggetti posti sul piano di calpestio aumenta proporzionalmente all'altezza degli edifici.



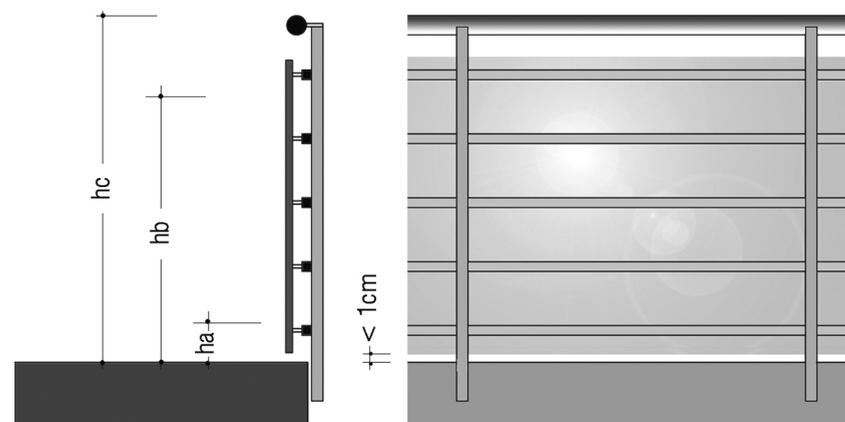
*"I parapetti di balconi, logge e terrazze condominiali e privati devono essere inattraversabili, nella fascia più prossima al piano di calpestio, da piccoli oggetti che, precipitando nel vuoto, possono costituire pericolo per le persone che transitano o stazionano al disotto."*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Per ridurre il rischio di caduta di piccoli oggetti da balconi, terrazze, logge, ballatoi, ecc., i parapetti a ringhiera di balconi, logge e terrazze condominiali - per un'altezza dal calpestio di almeno 10 cm - possono essere dotati di un cordolo battitacco, ovvero una fascia di contenimento inattraversabile da una sfera dal diametro di 1 cm.



**Fig. 2**

Nel caso di interventi sul costruito, in presenza di parapetti esistenti non rispondenti alla norma ma per i quali non è prevista la sostituzione, il controllo della caduta di piccoli oggetti nel vuoto può essere prevenuta integrando il parapetto esistente con cordolo battitacco o soluzione equivalente.

Ad esempio, nel caso di un parapetto attraversabile nella fascia prossima al piano di calpestio da una sfera di 1 cm di diametro e, contemporaneamente, risulti essere attraversabile da una sfera di 10 cm di diametro (confronta scheda **4A.1.4**), oppure risulti scalabile (confronta scheda **4A.1.3**), la soluzione per 'mettere a norma' il parapetto, salvaguardandone l'aspetto, può consistere nel giustapporre una lastra di cristallo di sicurezza (o altro materiale equivalente) all'interno del parapetto esistente avendo cura di impostare il limite inferiore della lastra ad una altezza < di 1 cm dal piano di calpestio.

#### Legenda:

**ha**) fascia - altezza 10 cm - inattraversabile da una sfera di 1 cm di diametro; **hb**) fascia - altezza min. 75 cm - inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro e non scalabile; **hc**) altezza del parapetto, minimo 100 cm.

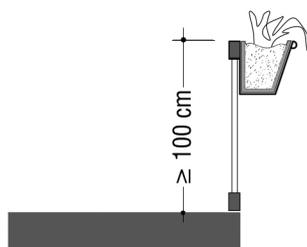
## 6A.1.2

# CADUTA DALL'ALTO DI OGGETTI FISSATI IMPROPRIAMENTE ALL'INVOLUCRO EDILIZIO

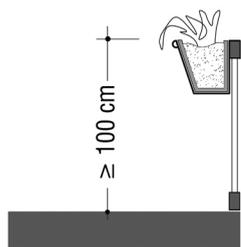
Oggetti fissati blandamente alle pareti o addirittura semplicemente appoggiati a parapetti e davanzali quali vasi da fiori, elementi decorativi, dispositivi tecnici, ecc. a causa della spinta del vento o di azioni inavvertite o imprevedute da parte degli abitanti, possono facilmente cadere nel vuoto causando infortuni anche di grave entità.

*“Oggetti, arredi, componenti impiantistici, ecc., devono essere fissati all'involucro edilizio secondo modalità e tecniche che ne assicurino la stabilità nel tempo, la resistenza alle azioni proprie e improprie degli utenti e la resistenza, entro limiti di ragionevolezza, alle azioni dinamiche (sisma, vento, ecc.).”*

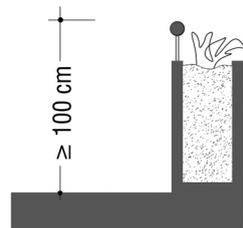
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



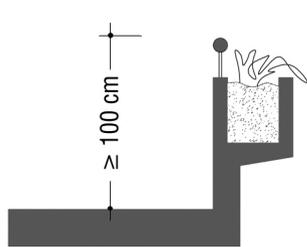
1.1



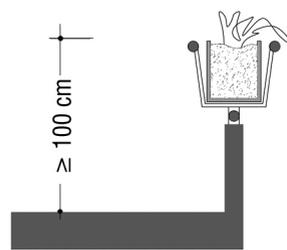
1.2



1.3



1.4



1.5

**Fig. 1**

La problematica della protezione dalla caduta dall'alto di oggetti impropriamente ancorati all'involucro edilizio sfugge in parte rilevante alle possibilità d'intervento del progettista, dipendendo prevalentemente dai bisogni, dai comportamenti e dalle inclinazioni estetiche degli abitanti.

Alcuni usi 'impropri', tuttavia, possono essere contrastati mediante idonee misure di prevenzione assunte in fase progettuale.

Ad esempio, la previsione nei parapetti di finestre, balconi e terrazze di alloggiamenti 'sicuri' per vasi da fiori o per stenditoi limita il rischio che gli abitanti possano adottare soluzioni improvvisate, non compatibili con l'elemento di protezione, causando l'instabilità degli oggetti giustapposti che possono, così, facilmente distaccarsi precipitando nel vuoto.

Nella figura vengono rappresentate esemplificazioni schematiche della soluzione al problema sopraesposto.

Nell'immagine **1.1** il parapetto non è stato progettato per essere integrato con la fioriera, l'utente è così indotto ad attrezzare il parapetto con soluzioni posticce e spesso insicure. Il posizionamento della fioriera montata in aggetto verso l'interno del balcone (**1.2**) garantirebbe un livello di sicurezza maggiore.

Le soluzioni schematizzate nei disegni **1.3-1.4-1.5**, esemplificano come se l'esigenza di attrezzare a verde i parapetti di balconi, logge, terrazze, ecc., viene assunta in fase progettuale, può dare origine a soluzioni di parapetti integrati con il sistema di fioriere. In questo modo si riescono a coniugare esigenze diverse tra loro portandole a sintesi in modo da proporre soluzioni in grado di rispondere a requisiti di sicurezza d'uso, estetico-compositive e funzionali.

I parapetti "attrezzati a verde" devono essere conformi alle specifiche fornite nelle schede **4A.11**, **4 A.1.2**, **4A.1.3** e **4A.1.4**.



## **SCHEDE RELATIVE AGLI ASPETTI IMPIANTISTICI**

---



## 7

## ELETTROCUZIONI

REQUISITO		FATTORI DI RISCHIO (fdr)															
<b>7A</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</b>	1. Parti elettriche (cavi, apparecchi) non adeguatamente protette contro i contatti diretti 2. Parti elettriche (cavi, apparecchi) non protette contro il danneggiamento meccanico 3. Cattivo stato di conservazione dei componenti dell'impianto elettrico e degli elettrodomestici 4. Componenti non conformi alle prescrizioni di sicurezza 5. Interruttori di comando unipolari inseriti sul conduttore di neutro, anziché di fase 6. Colori e/o marcature per l'identificazione dei conduttori di fase e/o di neutro non conformi 7. Impossibilità o difficoltà nel togliere tensione all'impianto elettrico															
ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA														
			LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>						
<b>7A.1</b> fdr: 1.	<b>PROTEZIONE DELLE PARTI ATTIVE CONTRO I CONTATTI DIRETTI</b>	<b>Isolamento delle parti attive e scelta del grado di protezione IP idoneo *</b>	<b>7A.1.1</b>	⊗	+	▽	□										
		<b>Uso della bassissima tensione di sicurezza *</b>		<b>7A.1.2</b>	⊗	+	▽	□									
<b>7A.2</b> fdr: 1.2.3.4 5.6.	<b>SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	<b>Scelta ed installazione corretta dei componenti elettrici e degli elettrodomestici</b>	<b>7A.2.1</b>	⊗	+	▽	□										

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

\*) E' compito del progettista scegliere uno o più sistemi di protezione contro i contatti diretti tra quelli sopra elencati.

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA													
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>			LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>						
<b>7A.3</b>	<b>SEZIONAMENTO DELLE PARTI ATTIVE</b>	<b>Sezionamento delle parti attive</b>	<b>7A.3.1</b>	⊗	+	▽	□										
fdr: 7.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.													
<b>7A.4</b>	<b>INTERRUZIONE DI EMERGENZA</b>	<b>Interruzione di emergenza</b>	<b>7A.4.1</b>	⊗	+	▽	□										
fdr: 7.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.													

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 7A.1.1

# ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE E SCELTA DEL GRADO DI PROTEZIONE IP IDONEO

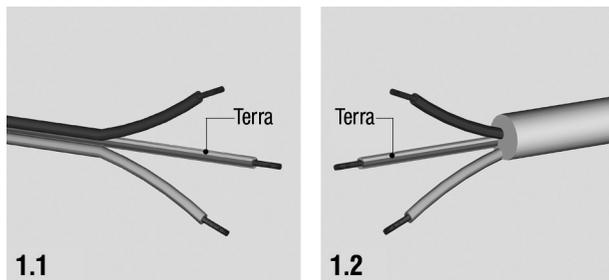
Per “contatti diretti” si intendono i contatti di persone con parti attive, ovvero con le parti destinate ad essere in tensione (es. conduttori di fase) o che in particolari condizioni di esercizio possono trovarsi in tensione (es. conduttore di neutro).

È compito del progettista individuare la modalità di protezione più idonea, selezionando uno o più sistemi tra quelli previsti dalle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) o di altri Enti di Normazione riconosciuti nell’Unione Europea, in funzione del livello di tensione necessario, delle dimensioni e della forma delle parti attive.

L’isolamento delle parti attive e/o l’uso di barriere e involucri aventi idoneo grado di protezione IP impediscono qualsiasi contatto con esse da parte delle persone e, pertanto, possono garantire un’efficace protezione contro i contatti diretti.

*“Le parti attive degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protette contro i contatti diretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell’UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell’Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

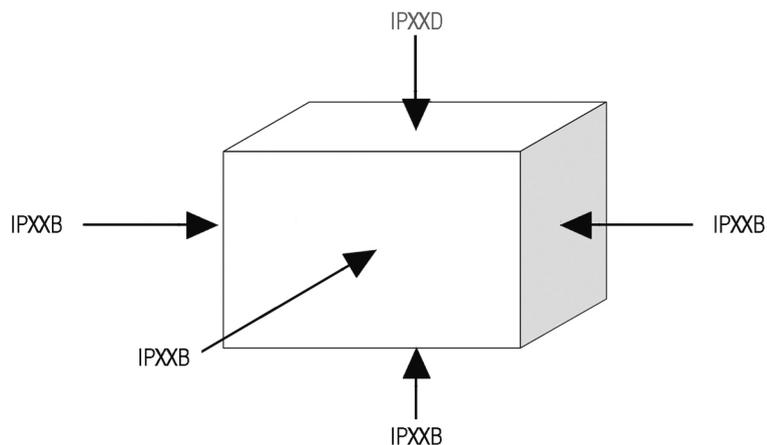
Con la protezione contro i contatti diretti mediante isolamento delle parti attive, l’isolamento è destinato ad impedire qualsiasi contatto con parti attive.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L’isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme.

Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell’esercizio.

Isolamento delle parti attive: conduttori unipolari dotati di isolamento principale (1.1).

Isolamento delle parti attive: cavi multipolari dotati di isolamento principale e di isolamento supplementare (guaina) (1.2).



**Fig. 2**

Al fine di proteggere contro i contatti diretti, le barriere o gli involucri devono contenere o riparare le parti attive, assicurando almeno il grado di protezione IPXXB, salvo nel caso di alcuni portalampade o fusibili per i quali sono consentiti gradi di protezione inferiori per consentire i normali interventi di manutenzione (sostituzione lampade e fusibili). Per le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri, posti a portata di mano, il grado di protezione non deve essere inferiore a IPXXD. Un involucro o una barriera ha grado di protezione IPXXB se è protetto contro l’accesso di un dito di dimensioni standard, ovvero del dito di prova articolato di diametro 12 mm e di lunghezza 80 mm, che deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose (Norma CEI EN 60529).

Un involucro o una barriera ha grado di protezione IPXXD se non consente l’ingresso di un filo di diametro 1,0 mm e lunghezza 100,0 mm, che deve mantenere una adeguata distanza dalle parti pericolose (Norma CEI EN 60529).

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il grado di protezione, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

L’apertura delle barriere e degli involucri deve essere possibile solo con l’uso di una chiave o di un attrezzo, oppure solo dopo l’interruzione dell’alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione.

Oltre ad utilizzare apparecchiature elettriche e dispositivi elettrici aventi il grado di protezione minimo sopra indicato ai fini dei contatti diretti, occorre che nell’installazione dell’impianto e nel montaggio dei componenti venga mantenuto tale grado di protezione minimo. Il grado di protezione minimo contro l’accesso di corpi solidi estranei e contro l’ingresso di acqua nell’involucro o dietro la barriera deve essere scelto in base alle sollecitazioni ambientali previste nelle condizioni più gravose (Norma CEI EN 60529)

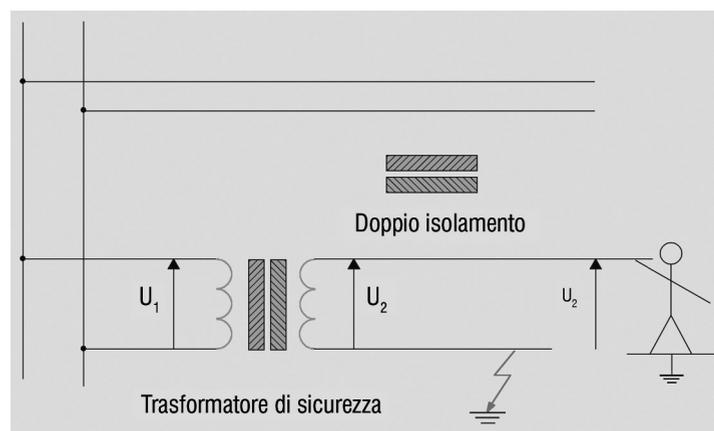
## 7A.1.2

## USO DELLA BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA

Per “contatti diretti” si intendono i contatti di persone con parti attive, ovvero con le parti destinate ad essere in tensione (es. conduttori di fase) o che in particolari condizioni di esercizio possono trovarsi in tensione (es. conduttore di neutro). Per “contatti indiretti” si intendono i contatti di persone con masse dell'impianto elettrico, quando queste, per effetto di un difetto di isolamento, assumono tensioni elettriche pericolose. È compito del progettista individuare la modalità di protezione più idonea, selezionando uno o più sistemi tra quelli previsti dalle Norme del Comitato, in funzione del livello di tensione necessario, delle dimensioni e della forma delle parti attive. L'impiego di sistemi SELV consente di realizzare la protezione combinata sia contro i contatti diretti che contro i contatti indiretti, attraverso l'impiego di tensioni elettriche di sicurezza tali, cioè, da non costituire rischio per la salute e la sicurezza delle persone.

*“Le parti attive degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protette contro i contatti diretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea. Tutte le masse e le masse estranee degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protetti contro i contatti indiretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



1.1 Esempio di circuito SELV



1.2 Esempio di trasformatore di sicurezza - norma CEI CEN 61558-2-6 e relativo simbolo grafico

### Fig. 1

La normativa di sicurezza considera efficace ai fini della protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti l'uso della bassissima tensione di sicurezza (sistemi SELV, PELV e FELV).

Per i fini del presente testo, si considera il solo sistema SELV (Safety Extra Low Voltage), ovvero un sistema elettrico alimentato da una sorgente autonoma di sicurezza (trasformatore di sicurezza conforme alle Norme CEI 61558-2-6 o sorgente di caratteristiche equivalenti), che deve garantire la separazione galvanica rispetto agli altri sistemi elettrici e non deve avere punti a terra. Se sono rispettati questi requisiti il sistema non dovrebbe assumere tensioni superiori a quelle nominali.

I requisiti di sicurezza dei sistemi SELV sono definiti dalla vigente normativa tecnica del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea.

I sistemi SELV sono utilizzati generalmente in circuiti di comando (es. elettroserrature) e segnalazione (es. circuiti di allarme, campanelli, ecc.). Possono essere utilizzati anche per l'alimentazione di piccoli elettrodomestici (es. rasoi elettrici nei bagni).

## 7A.2.1

# SCelta CORRETTA DEI COMPONENTI ELETTRICI E DEGLI ELETTRODOMESTICI

I componenti elettrici e gli elettrodomestici devono essere sicuri per costruzione ed installati secondo le norme tecniche pertinenti dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea e/o secondo le indicazioni del fabbricante.

È compito del progettista individuare i requisiti di sicurezza minimi dei componenti degli impianti elettrici in relazione all'ambiente di installazione ed è compito dell'installatore utilizzare componenti conformi ai requisiti di sicurezza previsti dal progetto e dalle norme tecniche pertinenti.

*"I componenti elettrici e gli elettrodomestici devono essere conformi alle Direttive Europee applicabili ed alle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea, idonei all'ambiente di installazione ed installati a regola d'arte".*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Fig. 1

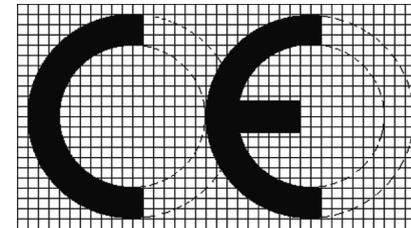
Marchi di conformità, esempi.

I componenti elettrici utilizzati negli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte.

I componenti elettrici elencati nel campo di applicazione alla Direttiva Bassa Tensione (Legge 791/1977, D.Lgs. 626/96) ed immessi in commercio dopo il 1° gennaio 1997 devono essere marcati CE (1.1).

Per i componenti elettrici non soggetti alla Direttiva Bassa Tensione (es. prese elettriche a spina), la conformità alla regola dell'arte può essere attestata attraverso marchi di conformità alle norme (es. marchio IMQ, VDE, ecc.) oppure attraverso dichiarazione del fabbricante o del suo mandatario/importatore (1.2). Analoghe disposizioni valgono per gli elettrodomestici.

I componenti elettrici e gli elettrodomestici devono essere installati secondo le pertinenti norme tecniche e secondo le istruzioni d'uso del fabbricante.



1.1  
Marcatura CE



1.2  
Marchi di conformità

## 7A.3.1

## SEZIONAMENTO DELLE PARTI ATTIVE

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. 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 es. sostituzione di lampade, interruttori, ecc.).

“Tutte le parti attive degli impianti elettrici devono poter essere sezionate secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell’Unione Europea”.

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Fig. 1

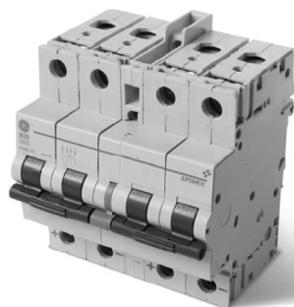
Le norme CEI prevedono che ogni impianto elettrico debba essere dotato di dispositivi di sezionamento.

I dispositivi di sezionamento possono essere:

- sezionatori, ovvero interruttori azionabili manualmente che garantiscono la funzione di sezionamento;
- interruttori magnetotermici;
- interruttori differenziali.

Sono altresì ammessi tutti gli altri dispositivi di sezionamento indicati dalle pertinenti Norme CEI.

I dispositivi utilizzabili devono essere individuati fra quelli conformi alle rispettive Norme CEI di prodotto.



1.1

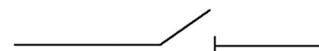
Esempio di sezionatore 3F+N



1.2

Esempio di sezionatore 1F+N

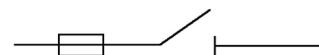
Sezionatore



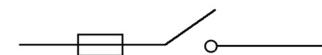
Interruttore di manovra sezionatore



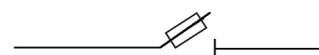
Sezionatore con fusibili



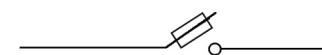
Interruttore di manovra sezionatore con fusibili



Sezionatore con fusibile



Interruttore di manovra-sezionatore-fusibile



1.3

Tipi di sezionatori

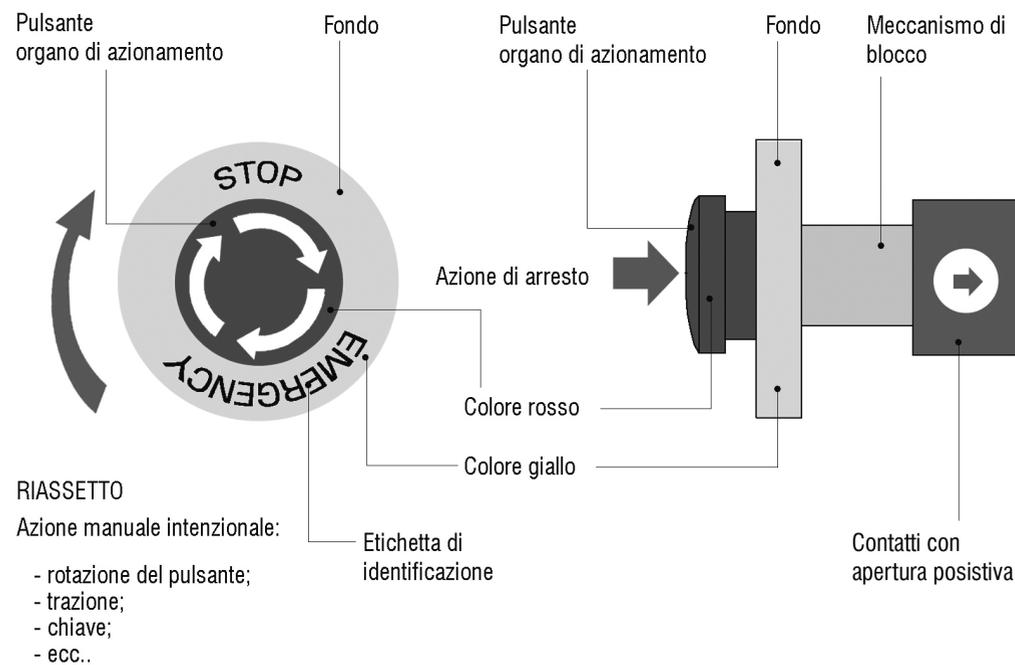
## 7A.4.1

## INTERRUZIONE DI EMERGENZA

Per “interruzione di emergenza” si intende una operazione destinata ad interrompere l'alimentazione di energia elettrica a tutto l'impianto, o ad una sua parte, quando si presenta un rischio di shock elettrico o altro rischio di origine elettrica.

“Ove previsto dalla legislazione vigente e dalle pertinenti norme tecniche del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea, gli impianti elettrici devono essere provvisti di comandi per l'interruzione di emergenza”.

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE



**Fig. 1**

Il comando di emergenza serve ad interrompere l'alimentazione di energia elettrica a tutto l'impianto, o ad una sua parte, quando si presenta un rischio di shock elettrico o un altro rischio di origine elettrica. La norma richiede l'installazione di dispositivi per il comando di emergenza di qualsiasi parte di un impianto in cui può essere necessario agire sull'alimentazione per eliminare pericoli imprevisti. Normalmente la funzione di comando di emergenza all'interno di una unità abitativa è svolta dall'interruttore generale del quadro elettrico. In alcuni locali specifici, tuttavia, la normativa CEI richiede l'installazione di appositi comandi di emergenza; in particolare, è richiesto per le centrali termiche e per i garage, sottoposti alle norme di prevenzione incendi. In questi casi, è consigliabile l'installazione del comando di emergenza all'interno di una custodia con vetro a rompere, in genere nelle immediate vicinanze dell'ingresso, segnalandone in maniera chiara il posizionamento, attraverso cartelli e indicazioni. L'altezza di installazione del comando di emergenza può variare dai 70 ai 120 cm.



## 7

## ELETTROCUZIONI

REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>7B</b> <b>PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</b>	1. Assenza o mancato funzionamento dell'interruttore differenziale 2. Assenza dell'impianto di messa a terra 3. Colori e/o marcature per l'identificazione dei conduttori di fase e/o di neutro non conformi 4. Parti elettriche (cavi, apparecchi) non protette contro il danneggiamento meccanico 5. Cattivo stato di conservazione dei componenti dell'impianto elettrico e degli elettrodomestici 6. Elettrodomestici e componenti elettrici (il cui uso previsto è all'interno) installati all'aperto

ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA															
			LIVELLO 1 Obbligatorio				LIVELLO 2 Essenziale				LIVELLO 3 Raccomandato							
<b>7B.1</b> fdr: 1.2.3. 4.5.	<b>Scelta ed installazione corretta degli interruttori differenziali*</b>	<b>7B.1.1</b>	⊗	+	∇	□												
			artt. 6 e 7 DM 37/2008															
	<b>Installazione dell'impianto di messa a terra*</b>	<b>7B.1.2</b>	⊗	+	∇	□												
			artt. 6 e 7 DM 37/2008															
	<b>Uso della bassissima tensione di sicurezza*</b>	Vedi scheda <b>7A.1.2</b>	⊗	+	∇	□												
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																
	<b>Separazione elettrica *</b>	<b>7B.1.3</b>	⊗	+	∇	□												
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																
	<b>Uso di componenti di classe II*</b>	<b>7B.1.4</b>	⊗	+	∇	□												
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ∇) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

\*) E' compito del progettista scegliere uno o più sistemi di protezione contro i contatti indiretti tra quelli sopra elencati (interruttori differenziali e impianto di terra, bassissima tensione di sicurezza, separazione elettrica, componenti in classe II).

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA																
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>								
<b>7B.2</b>	<b>SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	<b>Scelta ed installazione corretta dei componenti elettrici e degli elettrodomestici</b>	Vedi scheda <b>7A.2.1</b>	⊗	+	▽	□													
fdr: 6.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.																
<b>7B.3</b>	<b>SCELTA DELLA POSIZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI PROTEZIONE E DI COMANDO E DELLE PRESE ELETTRICHE</b>	<b>Scelta della posizione dei componenti elettrici di protezione e di comando</b>	Vedi scheda <b>7B.3.1</b>	⊗	+	▽	□													
fdr: 6.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.																

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 7B.1.1

# SCelta ED INSTALLAZIONE CORRETTA DEGLI INTERRUUTORI DIFFERENZIALI

Le norme tecniche del CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti indiretti negli edifici civili:

- sistemi di protezione di tipo attivo: interruttori differenziali e impianto di terra, tra loro coordinati;
- sistemi di protezione di tipo passivo: protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV, PELV, FELV), attraverso un trasformatore di sicurezza;
- uso di apparecchiature e/o condutture elettriche in doppio isolamento (in classe II);
- separazione elettrica, attraverso un trasformatore di isolamento.

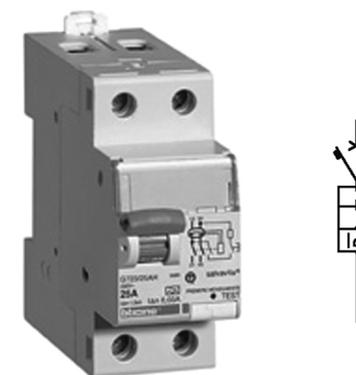
*“Tutte le masse e le masse estranee degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protetti contro i contatti indiretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell’UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell’Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

<b>INTERRUPTORE DIFFERENZIALE GENERALE</b>	$I_{dn}=500\text{ mA}$ tipo S	Immediatamente a valle del contatore di energia elettrica, quando sia installato in posizione distante dal quadro elettrico dell’unità immobiliare (es. in vano contatori all’esterno dell’edificio o nel vano scala o in cantine/garage)
<b>INTERRUPTORI DIFFERENZIALI A PROTEZIONE DEI CIRCUITI</b>	$I_{dn}=30\text{ mA}$ di tipo istantaneo	Nella centralina elettrica, a valle dell’interruttore differenziale generale e a monte dei circuiti elettrici o di gruppi di circuiti elettrici (es. luce, FM, servizi, ecc.). Negli impianti elettrici di ridotte dimensioni, può essere previsto un unico interruttore differenziale generale a protezione dell’intero impianto elettrico utilizzatore.
<b>INTERRUPTORI DIFFERENZIALI A PROTEZIONE DI SINGOLI CIRCUITI O PRESE O UTENZE</b>	$I_{dn}=10\text{ mA}$ di tipo istantaneo	Consigliabile per utenze singole particolari quali: prese elettriche installate nei bagni, vasche per idromassaggio, ecc.

#### 1.1

Interruttori differenziali, alternative tecniche



#### 1.2

Esempio di interruttore differenziale e relativo simbolo grafico identificativo

#### Fig. 1

Il compito dell’interruttore differenziale è quello di interrompere l’alimentazione elettrica se viene riscontrato uno squilibrio di corrente tra il conduttore di fase ed il conduttore di 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 che tocca il conduttore della fase e non è isolata dalla terra. In queste condizioni di potenziale pericolo, l’interruttore differenziale provvede a togliere tensione all’impianto in tempi estremamente brevi (generalmente dell’ordine di 40-50 ms).

Gli interruttori differenziali, sia di tipo generale sia di tipo “S”, sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti, quando sono correttamente coordinati alla resistenza dell’impianto di terra. In particolare, a monte di ogni massa dell’impianto elettrico utilizzatore deve essere presente almeno un interruttore differenziale.

## 7B.1.2

## INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Le norme tecniche del CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti indiretti negli edifici civili:

- sistemi di protezione di tipo attivo: interruttori differenziali e impianto di terra, tra loro coordinati;
- sistemi di protezione di tipo passivo: protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV, PELV, FELV), attraverso un trasformatore di sicurezza;
- uso di apparecchiature e/o condutture elettriche in doppio isolamento (in classe II);
- separazione elettrica, attraverso un trasformatore di isolamento.

*“Tutte le masse e le masse estranee degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protetti contro i contatti indiretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

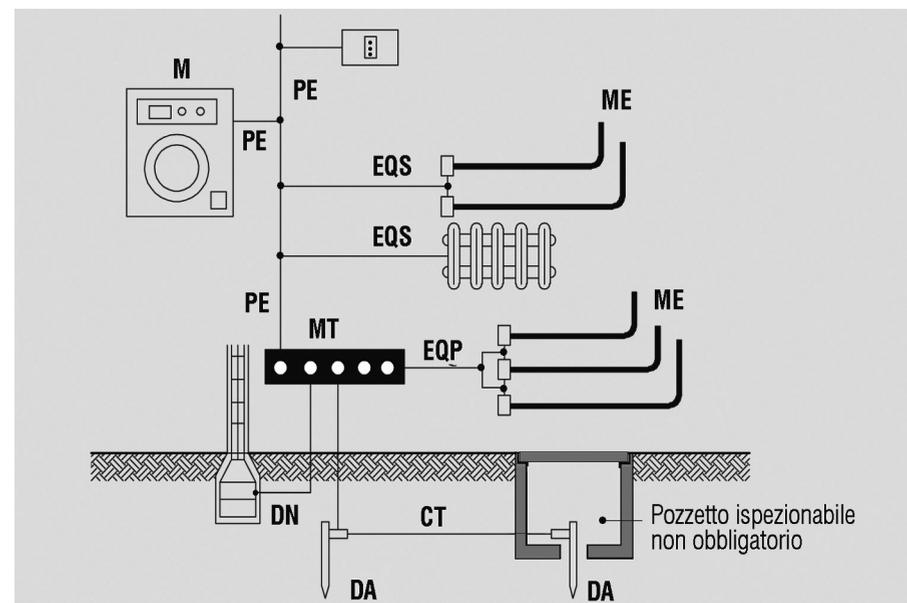
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

**Fig. 1**

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. L'impianto di terra costituisce essenzialmente un mezzo per disperdere correnti elettriche nel terreno e per proteggere, unitamente ai dispositivi d'interruzione automatica del circuito, le persone dal pericolo di elettrocuzione da contatti indiretti. Va comunque sottolineato che, per quanto concerne il rischio per le persone, la presenza di un impianto di terra è una condizione necessaria ma non sufficiente per garantire la sicurezza. In particolare, è essenziale la presenza, con l'impianto di terra, di interruttori differenziali opportunamente coordinati con l'impianto di terra stesso. L'impianto di messa a terra viene generalmente realizzato mediante un dispersore (palina metallica conficcata nel terreno) in un apposito pozzetto di ispezione (peraltro non obbligatorio). L'impianto di messa a terra deve presentare una resistenza verso terra inferiore ad un valore di alcuni ohm, in ogni caso coordinata con la corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale.

All'impianto di terra devono essere collegati elettricamente, attraverso conduttori isolati con colorazione giallo verde e di idonea sezione, le masse dell'impianto elettrico utilizzatore e delle apparecchiature collegate e le masse estranee.

Una “massa” è una parte conduttrice facente parte dell'impianto elettrico che può essere toccata e che non è normalmente in tensione ma che può andarci per effetto di un cedimento dell'isolamento principale. Sono esempi di masse gli involucri metallici di apparecchiature elettriche al cui interno i conduttori elettrici e le altre parti attive sono dotate di solo isolamento principale (es. carcassa di lavatrici, lavastoviglie, forni, ecc.). Una massa estranea è una parte conduttrice, in buon collegamento col terreno, non facente parte dell'impianto elettrico che potrebbe introdurre il potenziale di terra o altri potenziali (tubazioni dell'acqua, del gas ecc.). Una parte metallica in buon contatto col terreno può diventare pericolosa se toccata contemporaneamente ad una massa in tensione. Per questo motivo, le masse estranee devono essere collegate equipotenzialmente all'impianto di terra.



**1.1** Struttura di un impianto di terra.

**Legenda:**

DA) Dispersore intenzionale; DN) Dispersore di fatto; CT) Conduttore di terra; EQP) Conduttore equipotenziale principale; EQS) Conduttore equipotenziale supplementare; PE) Conduttore di protezione; MT) Collettore (o nodo) principale di terra; M) Masse; ME) Massa estranea.

## 7B.1.3

## SEPARAZIONE ELETTRICA

Le norme tecniche del CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti indiretti negli edifici civili:

- sistemi di protezione di tipo attivo: interruttori differenziali e impianto di terra, tra loro coordinati;
- sistemi di protezione di tipo passivo: protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV, PELV, FELV), attraverso un trasformatore di sicurezza;
- uso di apparecchiature e/o condutture elettriche in doppio isolamento (in classe II);
- separazione elettrica, attraverso un trasformatore di isolamento.

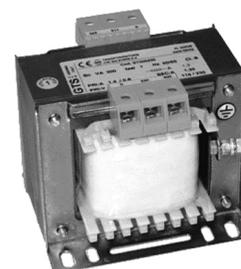
*“Tutte le masse e le masse estranee degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protetti contro i contatti indiretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

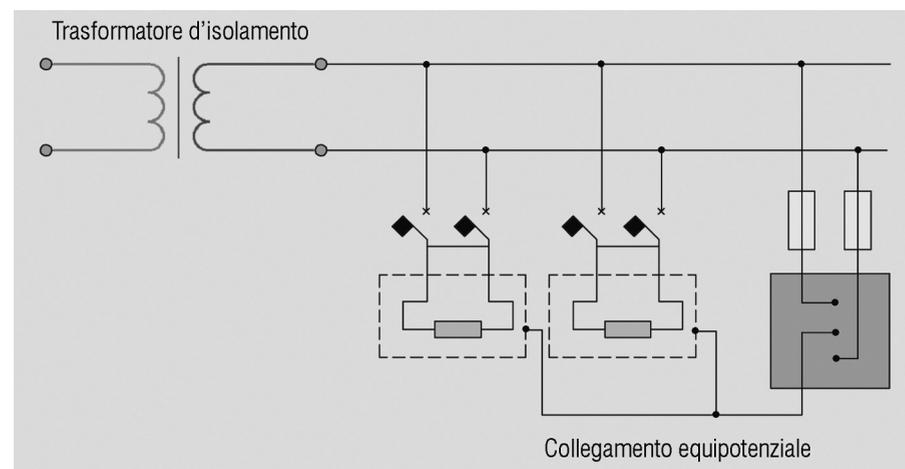
**Fig. 1**

Le nll sistema di protezione contro i contatti indiretti per separazione elettrica si basa sull'isolamento completo del sistema di alimentazione da terra, attraverso un trasformatore di isolamento e adottando una serie di accorgimenti nell'installazione:

- alimentazione mediante una sorgente con almeno separazione semplice (es. attraverso trasformatore di isolamento, oppure con apparecchiature aventi analoghe caratteristiche come ad esempio un gruppo motore generatore);
- il circuito separato deve essere di estensione ridotta;
- la separazione verso altri circuiti elettrici deve essere almeno equivalente a quella richiesta tra gli avvolgimenti del trasformatore di isolamento;
- deve essere posta particolare cura all'isolamento verso terra con particolare riguardo verso i cavi flessibili;
- il collegamento equipotenziale non deve interessare l'involucro metallico della sorgente di alimentazione;
- tutte le prese del circuito separato devono avere l'alveolo di terra collegato al conduttore equipotenziale;
- il conduttore equipotenziale deve essere dotato di guaina isolante, in modo che non possa andare in contatto con conduttori di protezione, di terra o masse di altri circuiti.



**1.1** Trasformatore di isolamento e relativo simbolo grafico.



**1.2** Struttura della separazione elettrica.

## 7B.1.4

## USO DI COMPONENTI DI CLASSE II

Le norme tecniche del CEI prevedono i seguenti sistemi per la protezione contro i contatti indiretti negli edifici civili:

- sistemi di protezione di tipo attivo: interruttori differenziali e impianto di terra, tra loro coordinati;
- sistemi di protezione di tipo passivo: protezione mediante bassissima tensione (sistemi SELV, PELV, FELV), attraverso un trasformatore di sicurezza;
- uso di apparecchiature e/o condutture elettriche in doppio isolamento (in classe II);
- separazione elettrica, attraverso un trasformatore di isolamento.

*“Tutte le masse e le masse estranee degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protetti contro i contatti indiretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell’UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell’Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

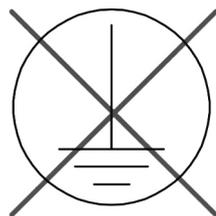
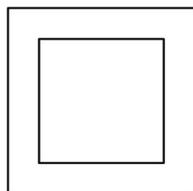
#### Fig. 1

Il sistema di protezione si basa sull’impiego di componenti elettrici (apparecchi, quadri, condutture, cassette di derivazione ecc..) dotati, oltre che dell’isolamento principale, di un isolamento supplementare, allo scopo di evitare che il cedimento dell’isolamento principale possa creare tensioni pericolose sulle masse. L’insieme dell’isolamento principale e supplementare è denominato “doppio isolamento” (1.1) oppure, se l’isolamento è unico ma equivalente al doppio isolamento, “isolamento rinforzato”.

Gli apparecchi elettrici in classe II sono garantiti dal fabbricante, che è tenuto a rispettare determinate norme costruttive ed effettuare una serie di prove per dimostrare l’efficacia del doppio isolamento.

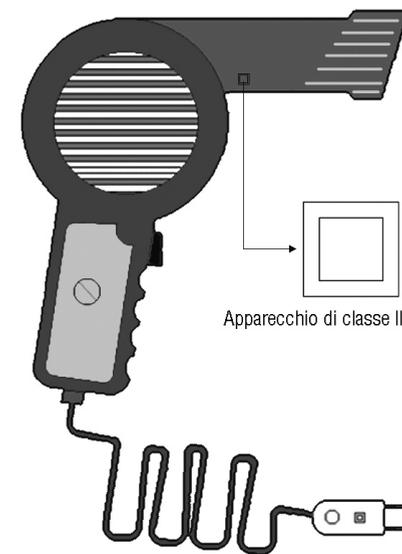
Le apparecchiature in classe II sono dichiarate come tali dal fabbricante, attraverso l’apposizione del simbolo grafico sull’apparecchiatura stessa (1.2). Per gli apparecchi in classe II, il collegamento a terra può risultare controproducente, in quanto il conduttore di protezione rischia di portare sull’involucro dell’apparecchio tensioni pericolose che si possono stabilire sull’impianto di terra inefficiente. Per questo motivo, è proibito il collegamento a terra delle parti metalliche di un apparecchio in classe II (1.3).

**1.1**  
Simbolo che indica componente o apparecchio dotato di isolamento doppio (Classe II).



**1.3**  
Simbolo che indica componente o apparecchio dotato di isolamento doppio (Classe II).

**1.2**  
Apparecchi di uso comune per i quali è richiesto l’isolamento doppio o rinforzato sono, ad esempio, quelli portatili (asciugacapelli, piccoli elettrodomestici di cucina, ecc.), che sono ritenuti generalmente più pericolosi degli altri e per i quali pertanto le norme di prodotto prevedono l’uso del doppio isolamento. Altre apparecchiature di larga diffusione che fanno impiego del doppio isolamento sono alcuni tipi di apparecchi di illuminazione; ciò li rende particolarmente utili nei casi in cui, nelle parti condominiali o anche all’interno delle unità abitative, non siano presenti sulle linee luce i conduttori di protezione per il collegamento a terra delle masse degli apparecchi di illuminazione.



Apparecchio di classe II

## 7B.3.1

# SCelta DELLA POSIZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DI PROTEZIONE E DI COMANDO E DELLE PRESE ELETTRICHE

In aggiunta alle disposizioni obbligatorie basate sulla normativa vigente, il progettista ha la facoltà di adottare alcuni accorgimenti che possono aumentare il livello di sicurezza dell'utente nell'uso degli apparecchi che utilizzano corrente elettrica.

*“L'installazione dei componenti di protezione e di comando, nonché delle prese elettriche e di tutti i componenti degli impianti elettrici, deve essere conforme alle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea, ed alle indicazioni del fabbricante”.*



### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Fig. 1

Il progettista ha la facoltà di adottare alcuni accorgimenti che possono aumentare il livello di sicurezza dell'utente nell'uso degli apparecchi che utilizzano corrente elettrica.

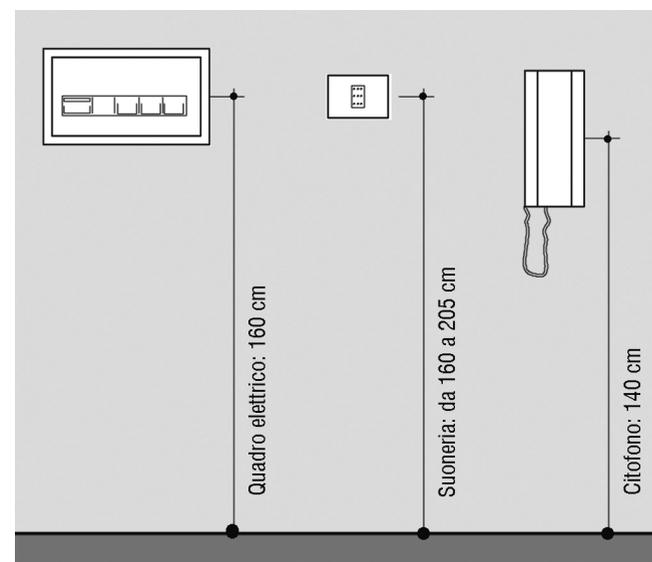
Ad esempio, si consiglia di posizionare le prese elettriche in maniera da:

- impedire, nel servizio igienico, la vicinanza degli elettrodomestici alla vasca, alla doccia, ecc., per evitare gli incidenti connessi all'abitudine, di alcune persone, di appoggiarsi ad elettrodomestici, come la lavatrice;
- minimizzare, nelle cucine, gli spostamenti connessi ad alcune operazioni, come lo spostamento di contenitori di acqua bollente, operazione che può essere pericolosa in particolare per utenti con difficoltà motorie (disabili o anziani).

Si consiglia inoltre di valutare attentamente il posizionamento degli interruttori generali dell'abitazione (i dispositivi di sezionamento, l'interruttore differenziale, ecc.). Tale situazione, generalmente, è imputabile ad una errata collocazione del dispositivo che si trova ad occupare una posizione tale per cui la necessità di lasciarlo scoperto contrasta con l'esigenza di arredare gli spazi. Si consiglia, pertanto, di collocare tali dispositivi di sicurezza secondo un duplice criterio:

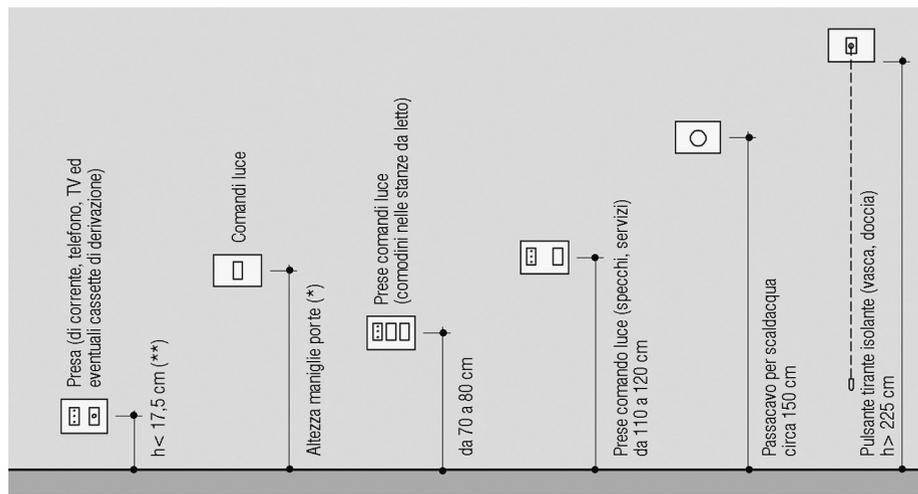
- devono essere facilmente accessibili, in modo da permettere un rapido azionamento ed in modo da prevenire l'abitudine scorretta di non utilizzarli in caso di necessità (ad esempio, se il dispositivo di sezionamento è poco agibile, l'utente potrebbe essere indotto a non staccare la corrente anche quando compie piccoli interventi di manutenzione);
- non devono occupare posizioni predominanti lungo le pareti, tali da precludere una libera disposizione degli arredi (ad esempio, se gli interruttori si trovano in un soggiorno, non devono essere collocati lungo le pareti libere più grandi, ma dovrebbero essere preferite le posizioni più nascoste, gli angoli di minore importanza).

Nell'installazione di alcuni dei principali componenti elettrici dell'impianto, la normativa CEI (in particolare la Guida CEI 64-50) indica delle quote di installazione di riferimento; altre importanti indicazioni finalizzate a consentire l'uso dei componenti elettrici anche alle persone su sedia a ruote sono riportate nel DMLPP 236/1989.



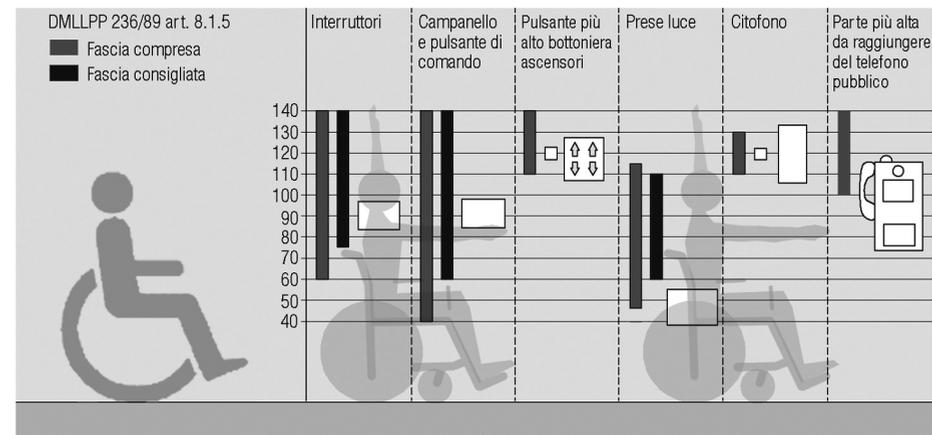
#### 1.1

Esempio di quote d'installazione per le apparecchiature (ridisegnato da Guida CEI 6450).



**1.2** Esempio di quote d'installazione per le prese a spina ed i comandi (con modifiche da Guida CEI 64-50)

- \*) Nei locali in cui è richiesto l'abbattimento delle barriere architettoniche, l'altezza deve essere compresa tra 85 e 90 cm (consigliato 90 cm) (art. 8.1.1 DMLLPP 236/1989)  
 \*\*) Si raccomanda di aumentare questa quota a min. 45 cm (art. 8.1.5 DMLLPP 236/1989)



**1.3** Quote di installazione dei terminali degli impianti per garantirne la raggiungibilità anche alle persone su sedia a ruote. (Art. 8.1.15 DMLLPP 236/1989)

**Fig. 2**

Il rischio di elettrocuzione per contatti indiretti è particolarmente significativo all'interno dei bagni, in quanto la persona può camminare a piedi nudi sul pavimento bagnato, rendendosi così più vulnerabile al passaggio della corrente elettrica.

Per questo motivo, la Norma CEI 64-8/7 ("Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari") richiede sistemi protettivi supplementari in tutti gli ambienti che contengono vasche da bagno o piatto doccia, dove il rischio di elettrocuzione per contatti diretti e indiretti è accresciuto per la minore resistenza che il corpo umano presenta e per la possibilità di contatto con elementi a potenziali di terra.

La normativa suddivide le zone circostanti alla vasca o al piatto doccia in:

- Zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. All'interno di tale zona non è consentita l'installazione di alcun componente o apparecchio elettrico;
- Zona 1: zona delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca o al piatto doccia, per una altezza di 2,25 m; in tale zona, le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in essa (es. alimentazione di scaldacqua), mentre non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione, né dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV (es. segnalatori acustici) alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. od a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2. In Zona 1 è ammessa soltanto l'installazione di scaldacqua;
- Zona 2: è la zona compresa tra la zona 1 e una superficie verticale parallela alla superficie di delimitazione della zona 1, distante 0,60 m, per un'altezza di 2,25 m; in tale zona, le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in essa (es. alimentazione di scaldacqua), mentre non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione, né dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:
  - interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. od a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2;
  - prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.

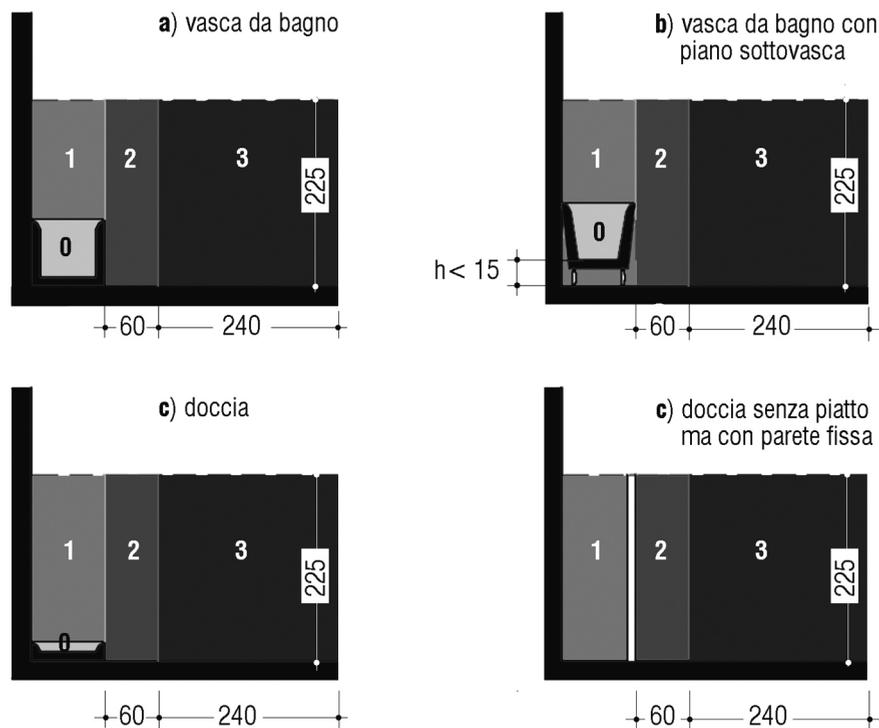
Nella Zona 2 si possono installare solo:

- scaldacqua;
- apparecchi di illuminazione di Classe I, apparecchi di riscaldamento di Classe I ed unità di Classe I per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;
- apparecchi di illuminazione di Classe II, apparecchi di riscaldamento di Classe II ed unità di Classe II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.

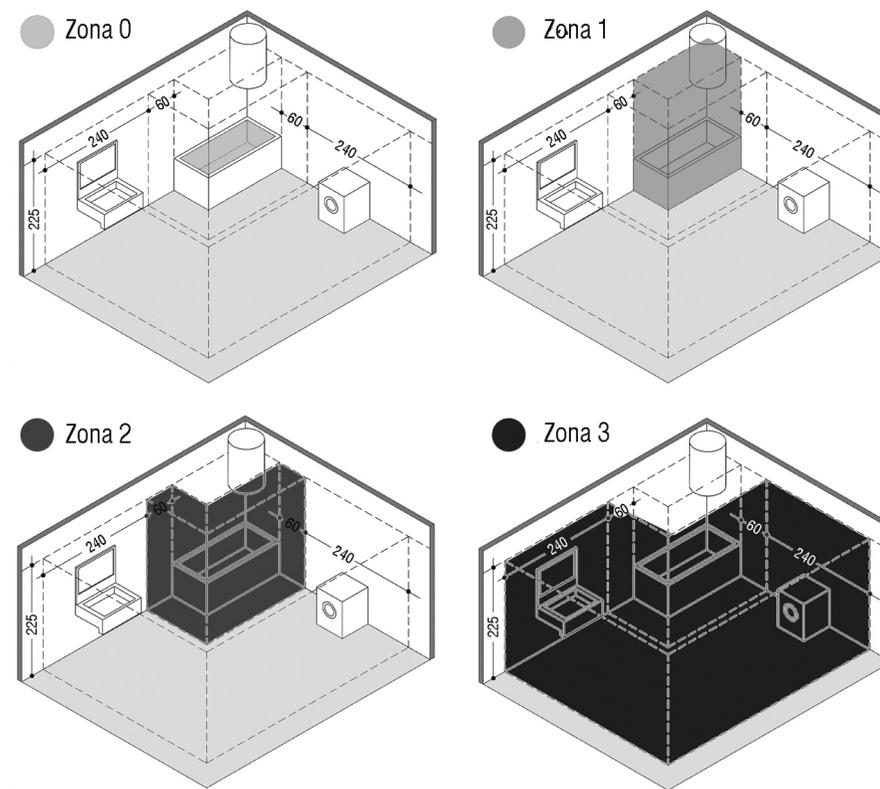
Zona 3: è la zona compresa fra la zona 2 e una superficie verticale parallela alla superficie di delimitazione esterna della zona 2, distante 2,40 m per un'altezza di 2,25 m. Nella Zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante una delle seguenti modalità:

- separazione elettrica, individualmente;
- SELV;
- interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

● Zona 0 ● Zona 1 ● Zona 2 ● Zona 3



2.1 Zone dei bagni -sezioni- (NORMA CEI 64-8/7 VI ed.). (Misure in cm)



2.2 Zone dei bagni -schema assometrico- (NORMA CEI 64-8/7 VI ed.). (Misure in cm)



## 8

## INCENDI DI NATURA ELETTRICA

REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>8A</b> <b>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI E I CORTOCIRCUITI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cavi elettrici con sezione insufficiente rispetto alle caratteristiche dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti</li> <li>2. Apparecchiature in sovrannumero attaccate alle prese elettriche</li> <li>3. Uso di coperte elettriche non provviste di dispositivi di protezione e temporizzatori</li> <li>4. Elettrodomestici non adeguatamente ventilati</li> <li>5. Pessimo stato di conservazione dei componenti dell'impianto elettrico e degli elettrodomestici</li> <li>6. Uso di elettrodomestici e componenti elettrici vetusti e/o palesemente non a norma</li> <li>7. Impossibilità o difficoltà nel togliere tensione all'impianto elettrico</li> </ol>

ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA																			
			LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>											
<b>8A.1</b> fdr: 1.3. <b>PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE CONTRO LE SOVRACORRENTI</b>	<b>Scelta corretta di condutture elettriche di portata adeguata e installazione di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti</b>	<b>8A.1.1</b>	⊗	+	▽	□																
			artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.																			
<b>8A.2</b> fdr: 3.4.6. <b>SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DEGLI ELETTRODOMESTICI</b>	<b>Scelta ed installazione corretta dei componenti elettrici e degli elettrodomestici</b>	Vedi scheda <b>7A.1.2</b>	⊗	+	▽	□																
			artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.																			

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA														
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>			LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>							
<b>8A.3</b>	<b>SCELTA ED INSTALLAZIONE DELLE PRESE ELETTRICHE</b>	<b>Scelta ed installazione corretta delle prese elettriche</b>	<b>8A.3.1</b>	⊗	+	▽	□											
fdr: 2.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.														
<b>8A.4</b>	<b>SEZIONAMENTO DELLE PARTI ATTIVE</b>	<b>Sezionamento delle parti attive</b>	Vedi scheda <b>7A.3.1</b>	⊗	+	▽	□											
fdr: 7.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.														
<b>8A.5</b>	<b>INTERRUZIONE DI EMERGENZA</b>	<b>Interruzione di emergenza</b>	Vedi scheda <b>7A.4.1</b>	⊗	+	▽	□											
fdr: 7.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.														

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 8A.1.1

# SCelta CORRETTA DI CONDUTTURE ELETTRICHE DI PORTATA ADEGUATA E INSTALLAZIONE DI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Il rischio di innesco di incendio (e addirittura di esplosioni, in caso di presenza di atmosfere esplosive, come durante la fughe di gas) si verifica tipicamente quando il passaggio di correnti anomale nei circuiti elettrici determina il surriscaldamento dei conduttori e/o delle apparecchiature e/o dei componenti dell'impianto elettrico fino a superare i limiti di temperatura di accensione dei materiali a contatto con essi. Per "sovracorrenti" si intendono correnti che superano il valore di portata nominale delle condutture elettriche o delle apparecchiature elettriche in cui scorrono.

Possono essere di due tipi: correnti di sovraccarico, ovvero sovracorrenti che si verificano in un circuito elettricamente sano (es. 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 (es. 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 - quali interruttori magnetotermici e fusibili - che intervengono quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

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.

È compito del progettista individuare la modalità di protezione più idonea, selezionando uno o più sistemi tra quelli previsti dalle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) o di altri enti di Normazione riconosciuti nell'Unione Europea.

*"Le parti attive degli impianti elettrici e dei componenti elettrici devono essere protette contro i contatti diretti secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea".*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Fig. 1

Ai fini della protezione contro le sovracorrenti è essenziale realizzare il coordinamento tra le caratteristiche di intervento del dispositivo di protezione  $I_f$  e la portata delle condutture elettriche  $I_z$ ; quest'ultima, in particolare, dipende dalla sezione e dalle modalità di posa dei conduttori. Per questo motivo è fondamentale che la portata  $I_z$  dei conduttori sia adeguatamente dimensionata rispetto alle correnti di impiego  $I_B$ .

$$I_B \leq I_z$$

La norma CEI 64-8/4, inoltre, individua le sezioni minime dei conduttori, come evidenziato nella tabella 1.1.

**1.1** Sezioni minime dei conduttori  
(da: Norma CEI 64-8/4, VI ed.)

TIPO DI CONDUTTURA		USO DEL CIRCUITO	CONDUTTORE	
			Conduttore	Sezione [mm <sup>2</sup> ]
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu Al	1,5 16
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	0,5
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu Al	10 16
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili		Per apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente norma CEI
		Per qualsiasi altra applicazione		0,75
		Circuiti a bassissima tensione per applicazioni speciali		0,75

Al fine di non determinare un eccessivo sovrariscaldamento dei conduttori attivi, ogni circuito elettrico deve essere protetto da cortocircuiti e sovraccarichi mediante uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito.

La normativa CEI richiede che i dispositivi di protezione siano in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati e individua come dispositivi di protezione idonei:

- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente (interruttori automatici magnetotermici);
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili (1.2) (per quanto, in ambiente domestico, si ritiene opportuno sconsigliarne l'uso).

I criteri di progettazione per assicurare la protezione contro le sovracorrenti sono individuati dalle norme tecniche e tengono conto delle correnti di impiego e delle correnti massime che possono attraversare i conduttori (portate).

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

$$1. I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$2. I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito

$I_Z$  = portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione.

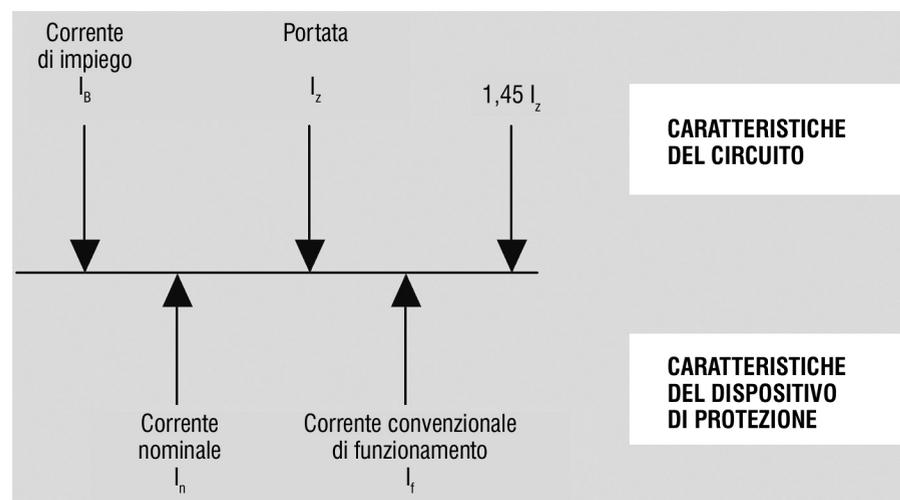
Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve rispondere alle due seguenti condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Tale tempo viene calcolato sulla base dell'energia specifica passante massima dei conduttori.



1.2

Esempi di fusibili e relativo simbolo grafico.



1.3

Esempi di fusibili e relativo simbolo grafico.

## 8A.3.1

### SCelta ED INSTALLAZIONE DELLE PRESE ELETTRICHE

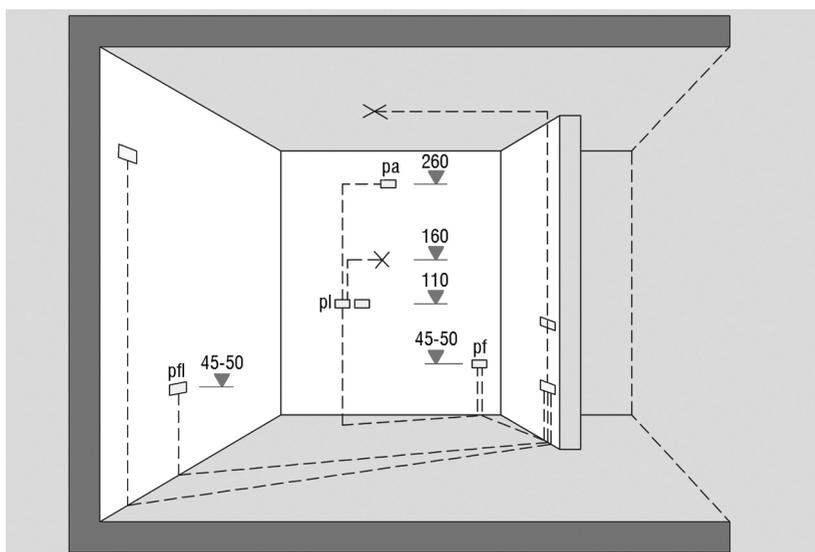
In considerazione del numero sempre più elevato di apparecchi utilizzatori presenti nelle abitazioni (sia per quanto riguarda gli elettrodomestici da cucina sia per quanto riguarda altri apparecchi ubicati in altre zone della casa) è opportuno abbondare nella disponibilità di prese elettriche, sia come quantità e tipologia che come collocazione negli ambienti a diverse altezze.

*“L'installazione dei componenti di protezione e di comando, nonché delle prese elettriche e di tutti i componenti degli impianti elettrici, deve essere conforme alle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea, ed alle indicazioni del fabbricante. La dotazione di prese elettriche deve essere conforme al numero e tipologia di apparecchi elettrici utilizzatori previsti e prevedibili”.*

#### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

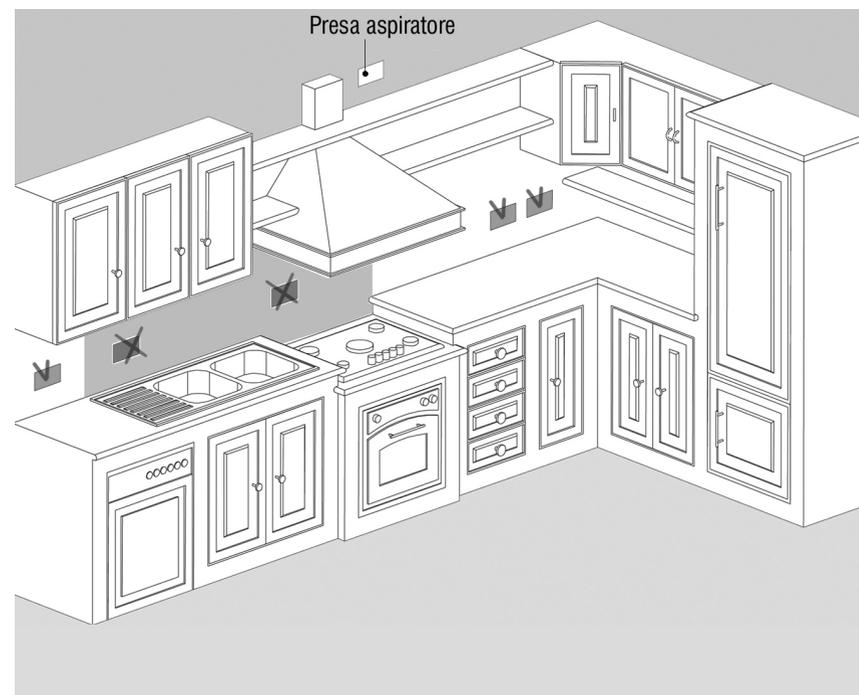
**Fig. 1**

In cucina in particolare è consigliabile la predisposizione di prese di tipo diverso (standard, 'schuko', ecc.), per consentire l'uso dei diversi elettrodomestici; esse devono essere collocate anche al di sopra dei piani di lavoro e lontane dalle ulteriori fonti di pericolo (piani di cottura e lavelli).



**1.1**

Esempio di installazione di prese elettriche in cucina (ridisegnata da AA. VV., 1998). (Misure in cm)



**1.2**

Esempio di installazione di prese elettriche in cucina (ridisegnata da AA. VV., 1998). (Misure in

#### Legenda:

**pa**) presa aspiratore; **pl**) presa piano di lavoro; **pf**) presa forno elettrico; **pfl**) presa frigorifero e lavastoviglie.

**Fig. 2**

In linea generale, si suggerisce di prevedere in fase di progetto almeno due ipotesi di disposizione degli arredi e di conseguenza, di installare le prese elettriche nelle posizioni ed in numero sufficiente a servire ambedue le soluzioni.

È consigliabile, inoltre, l'installazione di prese tipo UNEL P30 (2.1) con terra laterale e centrale ad alveoli protetti, in modo da permettere il collegamento sia di elettrodomestici dotati di spina tedesca che di spina italiana.

In fase di realizzazione il costo dell'installazione di prese elettriche è modesto e previene il ricorso degli utenti a soluzioni pericolose come l'uso di un numero elevato di prese multiple e di prolunghe, che facilmente possono essere a rischio di sovraccarico.

Adattatori, triple e ciabatte (2.2) possono determinare sovraccarichi elettrici nelle prese, che pertanto possono riscaldarsi e divenire causa di cortocircuiti, con conseguenze anche gravissime. Lo stesso dicasi per le prolunghe, spesso soggette a danneggiamenti meccanici e a contatto con materiali combustibili.

**2.1**

Preso spina UNEL P30.

**2.2**

*A sinistra: esempio di multipresa ('ciabatta'); al centro, esempio di adattatore; a destra, esempio di tripla.*

## 8

## INCENDI DI NATURA ELETTRICA

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>8B</b>	<b>PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI</b>	1. Scariche atmosferiche 2. Manovre su impianti elettrici 3. Errori nei collegamenti elettrici

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA													
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>					
<b>8B.1</b>	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI	Scelta ed installazione corretta dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni	8B.1.1	⊗	+	▽	□										
fdr: 1.2.3.				artt. 6 e 7 DM 37/2008 Legge 791/1977 e s.m.i.													

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 8B.1.1

# SCelta ED INSTALLAZIONE CORRETTA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

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

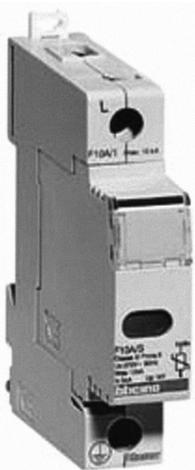
Le norme CEI prevedono, in particolari condizioni (soprattutto in relazione alla probabilità di fulminazione diretta o indiretta da scariche atmosferiche), la protezione degli impianti elettrici e delle apparecchiature elettriche tramite dispositivi automatici (scaricatori di sovratensioni, detti anche SPD “Surge Protective Devices”, che intervengono quando si produce una sovratensione pericolosa. È compito del progettista individuare la modalità di protezione più idonea, selezionando uno o più sistemi tra quelli previsti dalle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) o di altri enti di Normazione riconosciuti nell'Unione Europea.

*“Gli impianti elettrici devono essere protetti contro le sovratensioni secondo quanto previsto dalle pertinenti norme tecniche dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

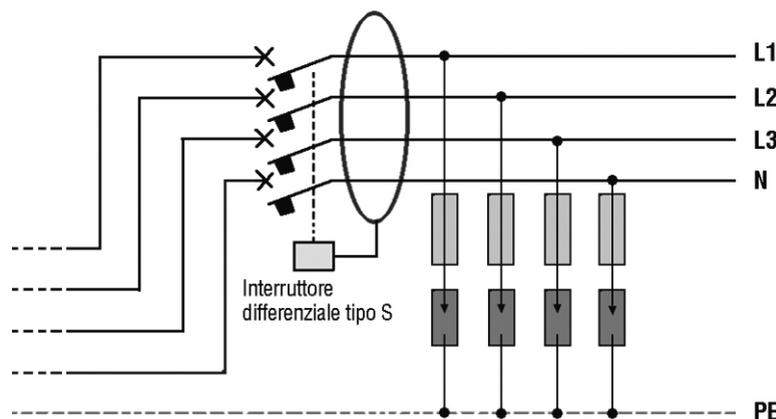
**Fig. 1**

I dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD) devono essere installati all'origine dell'impianto elettrico, in modo da proteggerlo completamente. Sotto, dispositivo di protezione contro le sovratensioni (SPD).



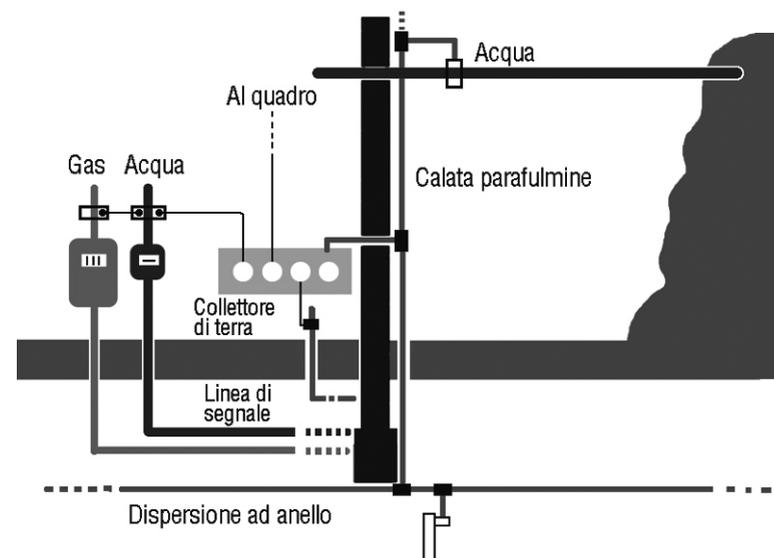
**Fig. 2**

Nel caso in cui sia installato un parafulmine (es. a gabbia di Faraday), tutte le parti metalliche entranti nella struttura, quali le tubazioni dell'acqua e del gas, devono essere collegate alla parte del parafulmine più vicina all'ingresso nella struttura. In prossimità del suolo, e per quanto possibile in un unico punto, devono essere effettuati o collegamenti delle parti metalliche e delle linee elettriche e di segnale. A questo scopo è opportuno che tutte queste parti e linee entrino o escano dall'edificio nello stesso punto.



**2.1**

Collegamento de dispositivo SPD a valle dell'interruttore differenziale tipo S.



**2.2**

Collegamenti equipotenziali delle parti metalliche entrante o uscente dall'edificio, ai fini della protezione contro le sovracorrenti indotte da fulminazioni di origine atmosferica.

# 9

# EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>9A</b>	<b>AERAZIONE E VENTILAZIONE DEI LOCALI</b>	1. Aperture di aerazione e ventilazione insufficienti o non esistenti 2. Aperture di aerazione e ventilazione ostruite

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA											
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>			
<b>9A.1</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI AERAZIONE E VENTILAZIONE</b>	<b>Dimensioni e utilizzo del locale</b>	<b>9A.1.1</b>	⊗	+	▽	□								
				artt. 6 e 7 DM 37/2008											
<b>Tipologia dell'apparecchio installato</b>		<b>9A.1.2</b>	⊗	+	▽	□									
			artt. 6 e 7 DM 37/2008												
<b>Presenza apparecchi di cottura</b>		<b>9A.1.3</b>	⊗	+	▽	□									
			artt. 6 e 7 DM 37/2008												
fdr: 1.2															

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 9A.1.1

## DIMENSIONI E UTILIZZO DEL LOCALE

L'aerazione di un locale, ospitante un impianto utilizzatore di gas, si definisce come 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 che potrebbero dar luogo a fenomeni esplosivi. La ventilazione è, invece, l'afflusso dell'aria necessaria alla combustione che si svolge all'interno dell'apparecchio. Le caratteristiche dell'aerazione e della ventilazione si definiscono in funzione dei seguenti parametri:

- dimensioni del locale;
- utilizzo del locale;
- modalità impiegate dall'apparecchio per attingere all'aria comburente ed espellere i prodotti della combustione.

*"I locali di installazione di impianti utilizzatori di gas devono essere convenientemente aerati e ventilati e devono avere dimensioni conformi alle pertinenti norme tecniche dell'UNI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea".*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

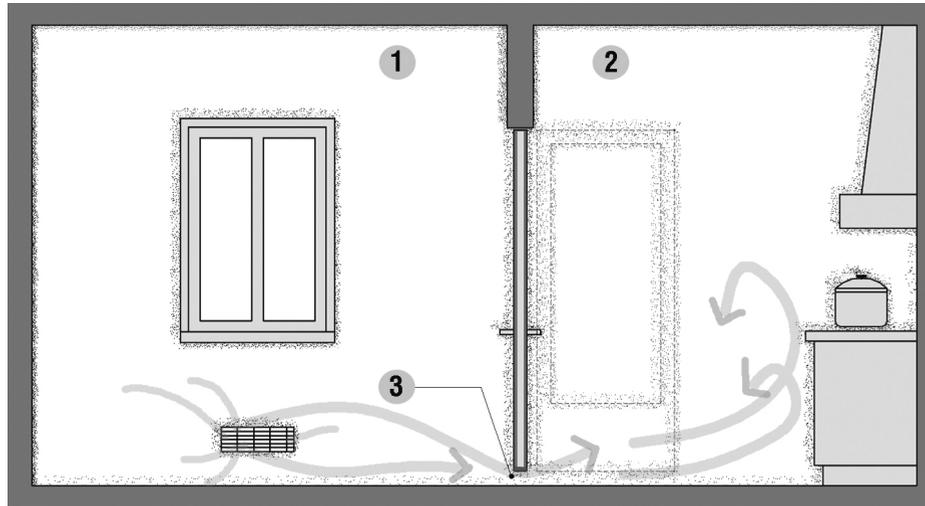
#### Spec. 1

E' consentita l'installazione degli apparecchi di utilizzazione a gas in appositi vani tecnici ubicati all'interno o all'esterno degli edifici a condizione che questi siano aerati e realizzati in modo tale da impedire che eventuali fughe di gas possano diffondersi nelle strutture del fabbricato. I vani tecnici devono essere dotati di almeno un'apertura permanente di aerazione, rivolta verso l'esterno, di superficie non minore di 100 cm<sup>2</sup>. In alternativa all'apertura di aerazione i vani tecnici possono essere aerati tramite condotti di sezione non minore di 150 cm<sup>2</sup>. Se richiesta in base alla tipologia di apparecchio la ventilazione deve essere realizzata secondo i criteri previsti per tutti gli altri tipi di locale.

- È vietata l'installazione di apparecchi di utilizzazione nei locali/ambienti costituenti le parti comuni dell'edificio condominiale quali ad esempio scale, cantine, androni, solaio, sottotetto, vie di fuga, ecc. se non collocati all'interno di appositi vani tecnici di pertinenza di ogni singola unità immobiliare e accessibili solo all'utilizzatore.
- È vietata l'installazione di apparecchi di utilizzazione all'interno dei locali con pericolo di incendio (per esempio autorimesse, box).
- È vietata l'installazione degli apparecchi di cottura e degli apparecchi di tipo A e B nei locali adibiti a camera da letto. Nei monolocali è ammessa l'installazione di apparecchi di cottura purchè dotati di sistema di sorveglianza di fiamma.
- E' vietata l'installazione di apparecchi di tipo B destinati al riscaldamento di ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, nei locali nei quali siano presenti generatori di calore a legna (o combustibili solidi in genere) e in locali ad essi adiacenti e comunicanti. Tale disposizione non si applica se gli apparecchi alimentati da combustibile solido sono caratterizzati da un focolare di tipo stagno rispetto all'ambiente in cui sono installati.
- È vietata l'installazione di apparecchi di tipo B nei locali uso bagno.

È vietata l'installazione di apparecchi di tipo A :

- nei locali uso bagno
- nei locali con volumetria minore di 1,5 m<sup>3</sup>/kW di portata termica installata e minore di 12 m<sup>2</sup>
- in un unico locale se la portata termica complessiva dei medesimi è superiore a 15 kW.



**Fig. 1**

Limitatamente alla ventilazione è ammessa la possibilità che questa sia realizzata in modo indiretto, attingendo da un altro locale adiacente (1) a sua volta dotato di apertura di aerazione permanente. In questo caso tale possibilità è concessa se il locale di installazione dell'apparecchio di utilizzazione (2) ed il locale per l'aria comburente sono entrambi privi di apparecchi di tipo A, ovvero di apparecchi che scaricano i prodotti della combustione direttamente in ambiente. Le caratteristiche del locale per l'aria comburente dovranno essere le seguenti:

- in comunicazione con il locale di installazione tramite aperture permanenti realizzate tramite maggiorazione della fessura tra porta e pavimento (3) (con sezione almeno uguale all'apertura di ventilazione del locale per l'aria comburente);
- non deve essere un bagno, un locale con pericolo d'incendio (ai sensi del DM 16/02/1984 e normativa specifica relativa alla prevenzione incendi), o una camera da letto;
- non deve essere messo in depressione rispetto al locale da ventilare.

## 9A.1.2

## TIPOLOGIA DELL'APPARECCHIO INSTALLATO

La tipologia degli apparecchi utilizzatori, stabilita dalle pertinenti norme tecniche, determina le condizioni specifiche di installazione nei locali.

*"I locali di installazione di impianti utilizzatori di gas devono essere convenientemente aerati e ventilati e devono avere dimensioni conformi alle pertinenti norme tecniche dell'UNI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea".*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

La determinazione della superficie di areazione ( $S_t$ ) si ottiene mediante la formula :

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

dove K è il coefficiente di ventilazione pari a  $6 \text{ cm}^2/\text{kW}$  e Q la portata termica complessiva degli apparecchi installati nello stesso locale espressa in kW.

#### Fig. 1

- **Apparecchio di tipo A:** Apparecchio non previsto per il collegamento 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 a dispositivo di evacuazione fumi all'esterno del locale in cui l'apparecchio è installato. Il prelievo dell'aria comburente avviene nel locale di installazione e l'evacuazione dei prodotti della combustione avviene all'esterno del locale stesso.
- **Apparecchio di tipo C:** Apparecchio il cui circuito di 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.
- **Apparecchio di cottura con sorveglianza di fiamma:** Apparecchio di cottura dotato di dispositivo di sorveglianza di fiamma che in risposta ad un segnale rivelatore di fiamma la interrompe in assenza di quest'ultima.
- **Generatore di calore a legna:** Generatore a combustibile solido destinato al riscaldamento ambientale, produzione di acqua calda sanitaria o cottura.

TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	AERAZIONE		VENTILAZIONE	
	$h > 1,8 \text{ m}$	$H < 0,3 \text{ m}$		
A	si		si	
B	no		si	
C	no		no	

#### 1.1

Tabella riassuntiva delle modalità di ventilazione e aerazione dei locali d'installazione di apparecchi di tipo A, B e C.

Nel caso di impiego di apparecchi di tipo A le superfici di aerazione dovranno essere due, entrambe dimensionate in base alla formula di cui sopra e non inferiori a  $100 \text{ cm}^2$ . In particolare quella destinata all'aerazione del locale non deve essere posizionata ad altezza inferiore a  $1,80 \text{ m}$  dal pavimento, mentre quella per la ventilazione va posta ad una quota rispetto al pavimento non superiore a  $0,30 \text{ m}$ . Nel caso di utilizzo di G.P.L. la collocazione di questa apertura la rende idonea anche allo smaltimento del gas in presenza di fuga accidentale.

Nel caso di impiego di apparecchi di tipo B la ventilazione potrà essere realizzata in modo diretto o indiretto a qualsiasi quota rispetto al pavimento.

Gli apparecchi di tipo C non necessitano di aperture di ventilazione attingendo l'aria comburente direttamente dall'esterno.

## 9A.1.3

## PRESENZA DI APPARECCHI DI COTTURA

La presenza di apparecchi di cottura presenta aspetti peculiari che dipendono da come viene realizzata la modalità di scarico dei fumi. Si possono presentare differenti tipologie :

- cappa a tiraggio naturale, collegata ad un idoneo condotto per convogliare i vapori di cottura direttamente all'esterno;
- cappa aspirante elettrica munita di ventilatore, da mettere in funzione per tutto il tempo di utilizzo dell'apparecchio;
- elettroventilatore collocato sulla parte alta della parete del locale di installazione e collegato ad un condotto ad uso esclusivo, da mantenere in funzione per tutto il tempo di utilizzo dell'apparecchio di cottura;
- aerazione di tipo diretto quando il locale è ventilato e/o aerato direttamente. Questa modalità è 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 i 15 kW.

*"I locali di installazione di impianti utilizzatori di gas devono essere convenientemente aerati e ventilati e devono avere dimensioni conformi alle pertinenti norme tecniche dell'UNI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea".*

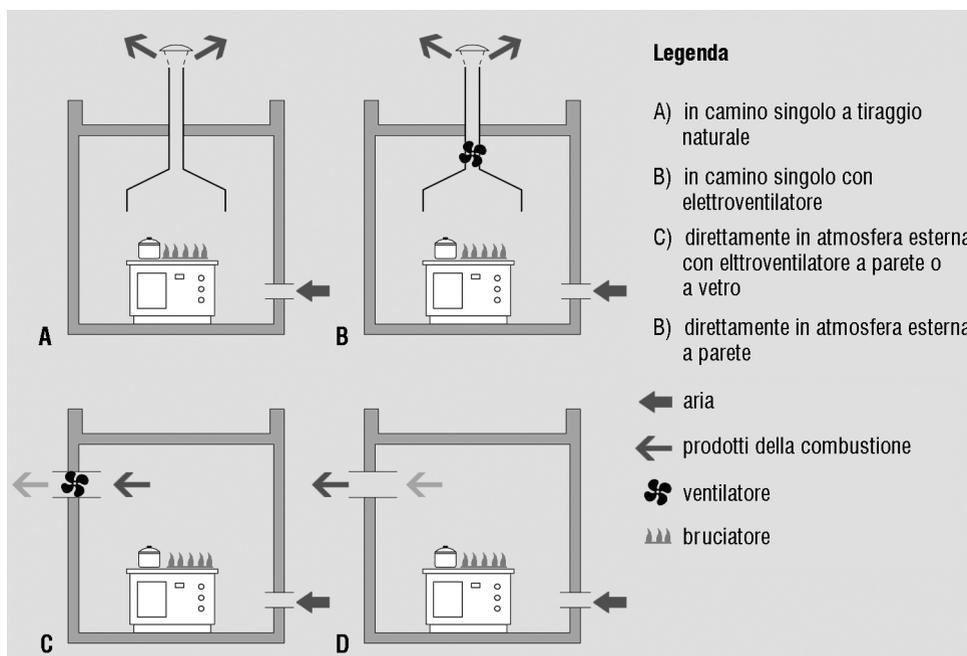
### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

Il dimensionamento delle aperture si effettua con la stessa formula prevista per gli apparecchi utilizzatori citata nella scheda 9A.1.2.

#### Fig. 1

Per quanto riguarda il posizionamento delle aperture, in base al sistema di smaltimento fumi si possono presentare diverse tipologie riassunte figura.





# 9

## EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>9B</b>	<b>EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE</b>	1. Sistemi insufficienti per lo scarico dei fumi

ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA															
			LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>							
<b>9B.1</b> fdr: 1.  <b>EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE</b>	<b>Modalità di scarico dei fumi</b>	<b>9B.1.1</b>	⊗	+	▽	□												
			artt. 6 e 7 DM 37/2008															
	<b>Rispetto delle specifiche costruttive e di progetto</b>	<b>9B.1.2</b>	⊗	+	▽	□												
			artt. 6 e 7 DM 37/2008															
	<b>Verifica della funzionalità</b>	<b>9B.1.3</b>	⊗	+	▽	□												
			artt. 6 e 7 DM 37/2008															

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 9B.1.1

## MODALITA' DI SCARICO DEI FUMI

Gli apparecchi utilizzatori sono classificati in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e dell'evacuazione dei prodotti della combustione. La norma stabilisce la condizione generale che lo scarico avvenga oltre la copertura del tetto, consentendo soluzioni alternative solo in presenza di un preciso e limitato numero di casi possibili. Questa condizione generale è valida anche per l'evacuazione dei fumi di cottura.

*“L'evacuazione dei prodotti della combustione degli impianti di utilizzazione del gas deve essere effettuata in conformità alle pertinenti norme tecniche dell'UNI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

La normativa tecnica fornisce specifiche indicazioni sulle modalità di dimensionamento e sui materiali da utilizzare. Rimandando all'esame della normativa tecnica la trattazione esaustiva dell'argomento si possono evidenziare alcuni concetti generali in base alla tipologia di apparecchio utilizzatore:

- Per gli apparecchi di tipo A, per i quali non è previsto collegamento a canna fumaria o dispositivo di evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno del locale ed il prelievo dell'aria comburente avviene all'interno del locale di installazione è necessario che siano rispettate tutte le prescrizioni relative alla realizzazione di una o più aperture di aerazione/ventilazione, come illustrato nella sezione precedente.
- Per gli apparecchi di tipo B, a tiraggio naturale, il collegamento al camino va realizzato tramite canali da fumo che possono essere sia verticali che orizzontali, rispondenti alle caratteristiche funzionali, costruttive e dei materiali prescritte dalla normativa, che dipendono, a loro volta, dalle caratteristiche costruttive dell'apparecchio. A prescindere dalle prescrizioni delle specifiche norme UNI devono essere considerate le seguenti necessità connesse al pericolo che questi apparecchi possano innescare un incendio.
  - distanza di almeno 0,50 m da materiali combustibili e/o infiammabili;
  - specifica protezione dal calore se la suddetta distanza non può essere rispettata;
  - divieto di installazione in locali con pericolo di incendio.
- Per gli apparecchi di tipo C i condotti di aspirazione e scarico dei fumi sono parte integrante dell'apparecchio stesso e pertanto forniti direttamente dal costruttore che ne garantisce il corretto funzionamento e la sicurezza a condizione che siano rispettate le prescrizioni di montaggio. Anche per questi apparecchi sono previste le stesse condizioni degli apparecchi di tipo B per quanto concerne il pericolo di incendio.

Camini e canne fumarie devono sempre essere dichiarate idonee dal fabbricante per lo specifico impiego e posati in opera in modo che siano garantite le prestazioni previste. Negli edifici multipiano è possibile impiegare canne collettive ramificate le cui caratteristiche sono anch'esse definite dettagliatamente nella norma UNI 7129.

## 9B.1.2

## RISPETTO DELLE SPECIFICHE COSTRUTTIVE E DI PROGETTO

La sicurezza dell'apparecchio dal punto di vista dell'evacuazione dei prodotti della combustione può essere garantita solo con il rispetto integrale di quanto disposto sia dalla normativa sia dal costruttore dell'apparecchio, per quanto concerne dimensionamento e posa in opera dei condotti o in alternativa alla realizzazione delle aperture di aerazione/ventilazione in caso di apparecchi di tipo A.

*“L'evacuazione dei prodotti della combustione degli impianti di utilizzazione del gas deve essere effettuata in conformità alle pertinenti norme tecniche dell'UNI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

La In particolare tra i parametri che devono essere tenuti sotto controllo si segnalano :

- rispetto delle caratteristiche dimensionali fornite dal fabbricante o calcolate secondo quanto previsto dalla normativa in funzione del percorso dei prodotti della combustione e delle perdite di carico ammissibili lungo questo percorso;
- rispetto delle specifiche relative all'impiego dei materiali e loro idoneità;
- rispetto delle istruzioni di montaggio e verifica della corretta posa in opera al termine dei lavori.

Assume particolare importanza ai fini della corretta evacuazione dei prodotti della combustione il posizionamento e la conformazione del comignolo, che costituisce il terminale di scarico del camino a servizio dell'apparecchio.

I comignoli devono rispondere ai seguenti requisiti:

- sezione utile di uscita non minore del doppio del camino/canna fumaria su cui sono inseriti;
- conformazione tale da impedire la penetrazione nel camino/canna fumaria di pioggia o neve;
- costruzione tale che in caso di vento, in ogni direzione ed inclinazione, venga comunque assicurata l'evacuazione dei prodotti della combustione;
- posizionamento sul tetto e rispetto ai fabbricati o strutture prospicienti tale da non compromettere l'efficienza ai fini dell'evacuazione dei prodotti della combustione.

## 9B.1.3

## VERIFICA DELLA FUNZIONALITÀ

La reale efficacia dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione deve essere sempre verificata attraverso prove di funzionamento. Infatti l'impianto, per quanto realizzato secondo la regola dell'arte ed utilizzando prodotti certificati e materiali idonei, può presentare problemi in conseguenza di danni riportati in fase di trasporto ed installazione dei componenti o per ostruzioni determinatesi sui sistemi di evacuazione dei fumi per cause diverse.

*“In ogni caso, sia in presenza di nuove installazioni che di ristrutturazioni o interventi su impianti ed apparecchi esistenti deve essere effettuata alla conclusione dei lavori una verifica dell'efficienza dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione, sia che riguardino impianti termici sia i fumi di cottura.”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### **Spec. 1**

La verifica di efficienza dovrà riguardare sia gli aspetti relativi alla corretta funzionalità ai fini dello smaltimento dei prodotti della combustione che della tenuta dei vari condotti e dei camini/canne fumarie.

Le modalità dovranno essere quelle previste dal costruttore dell'apparecchio o in alternativa da quanto stabilito dalle norme per gli specifici elementi costituenti l'insieme del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione.

## 9

## EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>9C</b>	<b>ESECUZIONE DELL'IMPIANTO INTERNO A REGOLA D'ARTE</b>	1. Passaggio delle tubazioni gas in luoghi non consentiti 2. Posa in opera con protezione passiva non adeguata 3. Utilizzo di materiali non consentiti in relazione alla tipologia di posa

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA														
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>						
<b>9C.1</b> fdr: 1.2.3.	<b>MODALITÀ DI POSA ALL'ESTERNO DELL'UNITÀ IMMOBILIARE</b>	<b>Criteri di posa in edificio monofamiliare</b>	<b>9C.1.1</b>	⊗	+	▽												
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																
		<b>Criteri di posa in edificio plurifamiliare</b>	<b>9C.1.2</b>	⊗	+	▽												
artt. 6 e 7 DM 37/2008																		
				<b>9C.1.3</b>	⊗	+	▽											
artt. 6 e 7 DM 37/2008																		
<b>9C.2</b> fdr: 1.2.3.	<b>MODALITÀ DI POSA ALL'INTERNO DELL'UNITÀ IMMOBILIARE</b>	<b>Criteri di posa</b>	<b>9C.2.1</b>	⊗	+		□											
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																
		<b>Materiale utilizzato</b>	<b>9C.2.2</b>	⊗	+		□											
artt. 6 e 7 DM 37/2008																		

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA														
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>						
<b>9C.3</b>	<b>COLLEGAMENTO DELLE APPARECCHIATURE ALL'IMPIANTO FISSO</b>	<b>Tipologia del collegamento</b>	<b>9C.3.1</b>	⊗	+		□											
fdr: 1.2.3.				artt. 6 e 7 DM 37/2008														
<b>9C.4</b>	<b>CONTROLLO PERIODICO</b>	<b>Tempi e metodologie</b>	<b>9C4.1</b>	⊗	+	▽	□											
fdr: 1.2.3.				artt. 6 e 7 DM 37/2008														

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 9C.1.1

## CRITERI DI POSA IN EDIFICIO MONOFAMILIARE

Le tubazioni del gas devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio (per esempio cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, ecc.) limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per interventi manutentivi.

*“Le tubazioni gas passanti esterne ad un edificio unifamiliare devono risultare conformi a quanto indicato nelle norme UNI 7128, 7129 e 7131 e devono trovare specifica rispondenza, specialmente in merito al loro percorso, alla descrizione riportata nella relativa dichiarazione di conformità”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1 - Criteri di posa all'esterno in edificio monofamiliare: Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2,00 mm, per un'altezza non minore di 1,50 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali. Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tal che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili.

#### Spec. 2

Sono consentite tre modalità di posa:

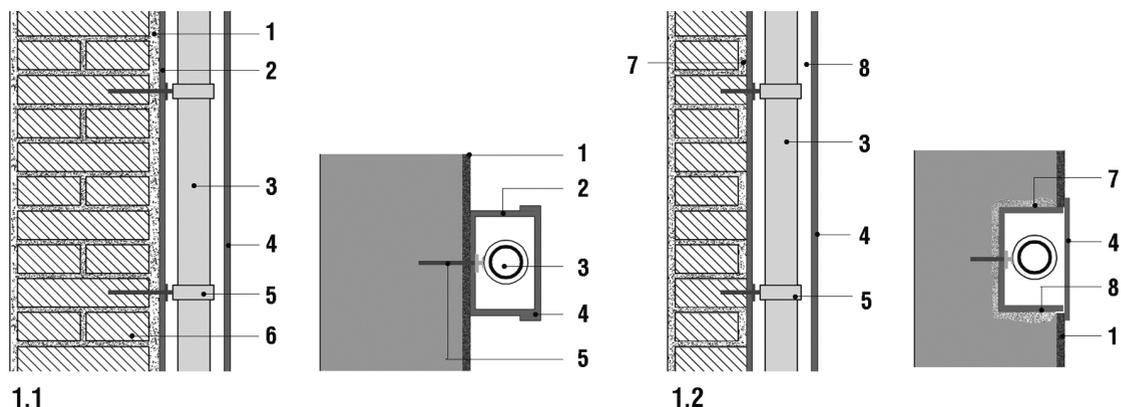
1) a vista; 2) in canaletta, 3) interrata.

#### Spec. 3 - Modalità di posa a vista

Le tubazioni a vista devono essere installate in conformità ai criteri generali di cui al punto precedente inoltre devono rispondere ai requisiti di seguito riportati: gli elementi di ancoraggio, per tubi di acciaio, devono essere distanti l'uno dall'altro non più di 2,50 m per i diametri sino a 33,70 mm e non più di 3,00 m per i diametri maggiori.

#### Fig. 1 - Modalità di posa in canaletta

Sulla parete perimetrale esterna dell'edificio è consentita la posa delle tubazioni del gas all'interno di una canaletta di protezione (1.1). La canaletta può essere costituita da materiale metallico o plastico. La superficie di chiusura deve essere non a tenuta di gas (per esempio provvista di griglia o di aperture nella parte inferiore e superiore) e rimovibile, al fine di permettere ispezioni e/o manutenzioni. Inoltre la canaletta deve avere riferimenti esterni che segnalino la presenza di tubazioni del gas al suo interno. La canaletta può essere ancorata o ricavata direttamente nell'estradosso della parete esterna. In quest'ultimo caso le pareti, che definiscono alloggiamento, devono essere rese stagne verso l'interno della parete nella quale è ricavato. Tale operazione può essere fatta anche mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento. È ammessa l'installazione di una tubazione in canaletta chiusa se provvista alle estremità di opportune aperture di aerazione rivolte verso l'esterno e se realizzata in modo da poter permettere all'occorrenza eventuali ispezioni e manutenzioni (1.2). Per i gas di densità relativa all'aria maggiore di 0,8 la canaletta non può scendere al di sotto del piano di campagna.



#### Legenda:

1) Intonaco; 2) Canaletta; 3) Tubazione gas; 4) Griglia o superficie chiusa; 5) Ancoraggio tubo gas; 6) Mattoni; 7) Malta di cemento; 8) Canaletta - nicchia.

### **Fig. 2 - Modalità di posa interrata**

Le tubazioni interrate devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentirne la completa individuazione quali, per esempio, targhe da fissare a muro o sul terreno atte ad individuare l'asse della tubazione. Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o di materiale vagliato (granulometria non maggiore di 6 mm), di spessore minimo 100 mm e ricoperte, per altri 100 mm con materiale dello stesso tipo. È inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di segnalazione di colore giallo segnale (RAL 1003). Nel caso in cui la tubazione fuoriesca dal terreno all'esterno dell'edificio, subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il medesimo colore per almeno 300 mm o altro riferimento permanente (tubo con rivestimento di colore giallo, etichetta con scritta "GAS", ecc). Tale disposizione può non essere applicata per il tratto di tubazione di collegamento al gruppo di misura. La profondità d'interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm.

Nei casi in cui non si possano rispettare le condizioni di posa di cui sopra occorre prevedere una adeguata protezione meccanica della tubazione del gas. La protezione deve essere realizzata tenendo conto delle eventuali sollecitazioni a cui la tubazione del gas potrebbe essere sottoposta, incluso l'eventuale stazionamento o transito di autoveicoli. In relazione alle eventuali sollecitazioni prevedibili si può ricorrere, per esempio, all'utilizzo di una guaina di acciaio di spessore non minore di 2 mm oppure, ad una struttura in laterizio o ad altri sistemi di equivalente efficacia.

Nel caso in cui sotto la tubazione siano presenti locali adibiti a box, autorimessa, o altri con pericolo incendio, l'uso del polietilene è consentito se nell'alloggiamento la tubazione sia ricoperta di sabbia e tra la parte superiore della soletta sottostante e la generatrice inferiore della tubazione, vi siano almeno 300 mm di sabbia/terreno.

In prossimità dell'entrata o dell'uscita dal terreno, al fine di evitare accumuli di gas, deve essere previsto un sistema di sfiato dell'alloggiamento o della guaina come, per esempio, un pozzetto di ispezione.

Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi e, dove necessario, la tubazione del gas deve essere posta in guaina per evitare il pericolo che accidentali trafile di gas possano interessare le canalizzazioni su indicate. Nei parallelismi la guaina deve essere prevista per l'intero tratto interrato se la tubazione del gas e le altre canalizzazioni sono ad una distanza minore di 1000 mm. Nel caso di sovrappasso e sottopasso la guaina si deve estendere per non meno di 1000 mm da entrambe le parti. Per le tubazioni metalliche le distanze di rispetto da cavi elettrici, telefonici e simili, non in cunicolo, devono essere conformi alle specifiche norme CEI.

Tutti i tratti interrati di tubazioni di acciaio, devono essere provvisti di un adeguato rivestimento protettivo contro la corrosione, realizzato secondo la UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191.

Tutti i tratti interrati di tubazione di rame devono essere conformi alla UNI 10823, cioè dotati di un rivestimento protettivo. I tratti di tubazione privi del rivestimento protettivo contro la corrosione, posti in corrispondenza di giunzioni, quali curve, pezzi speciali, ecc., devono essere, accuratamente fasciati con bende o nastri dichiarati idonei allo scopo dal produttore.

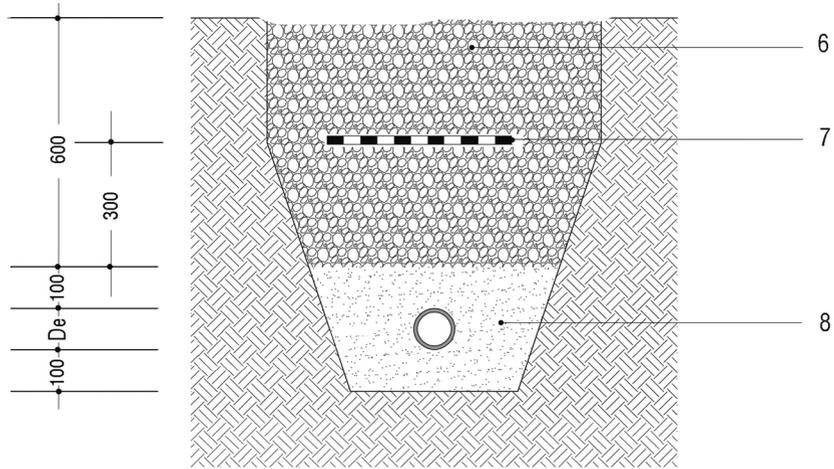
Tutti i tratti interrati di tubazioni metalliche, con lunghezza maggiore di 3000 mm, devono essere dotati di un giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico), conforme alle UNI 10284 e UNI 10285, posato in prossimità della fuoriuscita dal terreno sul lato delle utenze, ad un'altezza compresa tra 300 mm e 500 mm dal piano di calpestio/campagna.

L'installazione del giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico), può essere omessa quando il tratto interrato, di tubazione metallica, riguarda il solo collegamento a tubazione in polietilene; in questo caso la resistenza elettrica della tubazione metallica verso terra deve essere maggiore di 1000 Ohm.

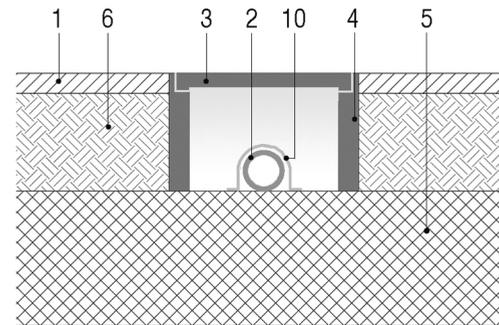
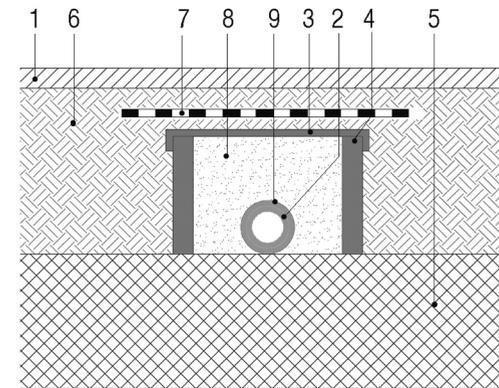
Si ritiene soddisfatta questa condizione quando:

- a) la tubazione metallica sia protetta con rivestimenti di cui alle UNI ISO 5256 o UNI 9099 o UNI 10191 per le tubazioni in acciaio. Mentre le tubazioni in rame siano conformi a UNI 10823;
- b) la tubazione metallica sia inserita in guaina polimerica, a tenuta, di spessore non minore di 1 mm, sigillata alle estremità per evitare che nello spazio tra tubazione e guaina possa entrare acqua, sporcizia o corpi estranei di vario genere.

Nelle immagini che seguono vengono presentati esempi di posa interrata per tubazioni protette in apposito alloggiamento. In figura 2.1 per tubazioni metalliche e di polietilene; in figura 2.2 per tubazioni metalliche. (UNI 7129:2008)



**2.1**  
Posa interrata della tubazione



**2.2**  
Posa interrata della tubazione entro apposita entro  
apposita canaletta all'interno di un manufatto

**Legenda:**

- 1) pavimentazione;
- 2) tubazione;
- 3) griglia o piastra di copertura;
- 4) alloggiamento;
- 5) struttura portante;
- 6) terreno, materiale inerte di riempimento;
- 7) nastro di segnalazione;
- 8) sabbia;
- 9) rivestimento;
- 10) eventuale cavalletto di fissaggio;
- De) Diametro esterno.

Le tubazioni del gas devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio (per esempio cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, ecc.) limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per gli interventi manutentivi. Quale che sia il loro percorso la posa delle tubazioni gas segue esclusivamente opportuni percorsi a servizio esclusivo degli impianti gas.

*“Le tubazioni gas passanti esterne ad un edificio plurifamiliare devono risultare conformi a quanto indicato nelle norme UNI 7128, 7129 e 7131, nonché alle norme di prevenzione incendi applicabili e devono trovare specifica rispondenza, specialmente in merito al loro percorso, alla descrizione riportata nella relativa dichiarazione di conformità”.*

#### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

##### **Spec. 1 - Criteri di posa in edificio plurifamiliare: Disposizioni generali per la posa in opera.**

Oltre che alle disposizioni generali previste per gli impianti unifamiliari (Scheda **9.C.1.1**) la posa delle tubazioni gas deve essere fatta seguendo opportuni percorsi predisposti allo scopo ed al servizio esclusivo degli impianti gas ed in ottemperanza alle norme di sicurezza antincendio in vigore per gli edifici di civile abitazione.

##### **Spec. 2**

Sono consentite tre modalità di posa:  
a vista, in strutture appositamente realizzate e interrata.

##### **Spec. 3 - Modalità di posa a vista**

Oltre che alle disposizioni generali previste per gli impianti di abitazioni unifamiliari (Scheda **9.C.1.1**) per la posa delle tubazioni gas a vista di particolare lunghezza e soggette a sensibili variazioni di temperatura è necessario porre particolare attenzione agli effetti delle dilatazioni termiche. Quest'ultime possono essere compensate tramite cambi di direzione del tratto di tubazione o con dei giunti di compensazione. Il corretto dimensionamento del giunto di dilatazione ed i valori di compensazione devono essere indicati dal fabbricante. La distanza di posa tra le tubazioni deve essere tale da permettere gli interventi di manutenzione e/o sostituzione. Ogni singola tubazione deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.

##### **Spec. 4 - Criteri Modalità di posa in strutture appositamente realizzate**

È consentita la posa delle tubazioni all'interno di una canaletta, ubicata sulla parete perimetrale esterna dell'edificio e costituita da materiali non propaganti fiamma (in assenza di particolari disposizioni per l'antincendio). La superficie di chiusura deve essere non a tenuta di gas (per esempio provvista di griglia, o di aperture nella parte inferiore e superiore) e rimovibile, al fine di permettere ispezioni e/o manutenzioni. Inoltre la canaletta dovrà avere riferimenti esterni che segnalino la presenza dei tubi del gas al suo interno.

La canaletta può essere ancorata o ricavata direttamente nell'estradosso della parete esterna (nicchia). In quest'ultimo caso, le pareti che delimitano l'alloggiamento, devono essere rese stagne. Tale operazione può essere realizzata, per esempio, mediante idonea rinzaffatura di malta di cemento.

La distanza di posa tra le tubazioni deve essere tale da permettere gli interventi di manutenzione e/o sostituzione. Ogni singola tubazione deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.

È ammessa l'installazione di una tubazione in canaletta chiusa (non grigliata) se provvista alle estremità di opportune aperture di aerazione rivolte verso l'esterno e se realizzata in modo da poter permettere all'occorrenza eventuali ispezioni e manutenzioni. Per i gas di densità relativa all'aria maggiore di 0,8 la canaletta non può scendere al di sotto del piano di campagna.

##### **Spec. 5 - Modalità di posa interrata**

Oltre che alle disposizioni relative alla posa interrata in edifici monofamiliari (scheda **9.C.1.1**), in aggiunta, è concesso l'interramento di più tubazioni gas nello stesso scavo, anche a quote diverse, purché:

- tutte le tubazioni risultino posate sotto la profondità di interramento di 600 mm. In caso contrario, le tubazioni devono essere protette come indicato anche per gli edifici monofamiliari
- le distanze tra singole tubazioni siano tali da consentire su ciascuna tubazione eventuali successivi interventi di manutenzione e/o sostituzione. Per le distanze di rispetto da altri servizi vedere quanto descritto per gli edifici monofamiliari.
- sia resa possibile l'individuazione del percorso di ogni singola tubazione.

Il materiale utilizzato nella realizzazione di tubazioni gas deve essere dotato di specifica idoneità all'uso rilasciata dal costruttore così come ogni suo accessorio, in particolare la relativa raccorderia. Le modalità di posa, compreso l'utilizzo di raccordi e accessori vari, deve trovare rispondenza nella dichiarazione di conformità fornita dal costruttore. È assolutamente vietato il riutilizzo di materiali precedentemente usati su altre tubazioni gas.

*“Il materiale di posa delle tubazioni di gas metano deve essere dotato di dichiarazione di conformità rilasciata dal fabbricante attestante l'idoneità del materiale utilizzato all'uso specifico. La posa delle tubazioni, e dei relativi raccordi ed accessori, oltre a risultare conforme alle disposizioni del costruttore deve risultare totalmente rispondente a quanto stabilito dalle norme UNI applicabili.”*

#### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

##### Spec. 1- Materiali utilizzati per la posa all'esterno dell'edificio

I materiali da utilizzare per la realizzazione degli impianti devono essere integri, privi di danni visibili cagionati da trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

Per sistemi e materiali diversi da quelli previsti dalla norma UNI CIG 7129/08, è necessario fare riferimento alle specifiche normative, per esempio per i sistemi a pressare il riferimento è la UNI/TS 11147.

Le tubazioni che costituiscono la parte fissa degli impianti possono essere di: acciaio, rame e polietilene.

##### Spec. 3 Tubi in rame

I tubi di rame devono avere le caratteristiche prescritte dalla norma UNI EN 1057. Per i diametri di uso corrente, gli spessori minimi da impiegare sono indicati nel prospetto 2 al punto 4.3.1.2 della norma UNI CIG 7129/08 - 1. Per diametri maggiori non riportati nel prospetto 2, si deve adottare il massimo spessore previsto dalla UNI EN 1057.

Le giunzioni dei tubi di rame possono essere realizzate mediante:

- raccordi adatti sia per brasatura capillare dolce sia per la brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-1. Le leghe per la brasatura dolce devono essere conformi a UNI EN 29453 e quelle per la brasatura forte devono essere conformi a UNI EN 1044;
- raccordi adatti solo alla brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-5. Le leghe per la brasatura forte devono essere conformi alla UNI EN 1044;
- raccordi meccanici a compressione conformi alla UNI EN 1254-2;
- raccordi misti per la giunzione tubo di rame con tubo di acciaio ed anche per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma, ecc. conformi alla UNI EN 1254-4.

Non sono ammesse giunzioni dirette (bicchieratura, derivazione a T, ecc.) tra tratti di tubazione senza l'utilizzo di appositi raccordi.

##### Spec. 2 - Tubi di acciaio

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 10255. Gli spessori minimi dei diametri utilizzati ad uso corrente sono quelli indicati nella norma UNI CIG 7129/08 – 1 punto 4.3.1.1. Per le tubazioni di acciaio con saldatura longitudinale, se interrate, occorre prevedere tubi aventi caratteristiche uguali a quelle dei tubi usati per pressione massima di esercizio  $p > 5$  bar (UNI EN 10208-1).

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

È vietato l'uso di fibre di canapa, anche se impregnate del composto di tenuta, su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele GPL-aria. È vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.

##### Spec. 4 - Tubazioni di Polietilene

I tubi di polietilene, sono da impiegare unicamente per le tubazioni interrate e in ogni caso devono essere protette contro le radiazioni solari ed a condizione che il tubo non entri all'interno dell'edificio.

È consentito il collegamento diretto fuori terra solo ai gruppi di misura esterni all'edificio se protetti da appositi alloggiamenti (armadio o nicchia) in conformità alla UNI 9036.

L'eventuale tratto del tubo in polietilene fuori terra, non contenuto all'interno dell'apposito alloggiamento, deve essere il più breve possibile e deve essere protetto in ogni sua parte mediante guaine, profilati metallici o per mezzo di manufatti edili.

Nel caso di elevate dilatazioni della tubazione in polietilene, è necessario adottare adeguati provvedimenti al fine di evitare lo sfilamento del tubo dal raccordo di giunzione al contatore.

I tubi di polietilene devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1555-2.

Per i diametri di uso corrente, gli spessori minimi da impiegare sono indicati nel prospetto 3 di cui al punto 4.3.1.3 della norma UNI CIG 7129/08-1. Le giunzioni dei tubi di polietilene possono essere realizzate mediante:

- in elenco raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per elettrofusione realizzata in conformità alla UNI 10521;
- raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per fusione a mezzo di elementi riscaldati conformi alla UNI 10520;
- raccordi meccanici conformi alla UNI EN 1555-3;
- raccordi meccanici con giunzioni miste polietilene - metallo, conformi alla UNI 9736.

I raccordi meccanici possono essere installati fuori terra o in pozzetti di ispezione.

## 9C.2.1

## CRITERI DI POSA

Le tubazioni del gas devono essere posate limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per gli interventi manutentivi. La tecnica di posa è subordinata alla tipologia di locale entro cui avviene.

*"Le tubazioni gas passanti all'interno dell'unità immobiliare devono risultare conformi a quanto indicato nelle norme UNI 7128, 7129 e 7131 e devono trovare specifica rispondenza, specialmente in merito al loro percorso e alla loro modalità di posa, alla descrizione riportata nella relativa dichiarazione di conformità"*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1 - Criteri di posa in edificio monofamiliare: Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni all'interno dei locali di proprietà e nelle eventuali pertinenze possono essere installate: a vista, in canaletta e sotto traccia.

Le disposizioni di seguito descritte valgono anche per le installazioni di tubazioni gas all'interno delle singole proprietà/unità immobiliari inserite in edifici multifamiliari e/o condominiali.

#### Spec. 2 - Modalità di posa a vista

Nei locali non aerati o non aerabili, cioè nei locali privi di aperture rivolte verso l'esterno, le giunzioni possono essere solo saldate o brasate.

Le tubazioni installate a vista devono avere andamento rettilineo verticale ed orizzontale ed essere opportunamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Gli elementi di ancoraggio devono essere installati come indicato nella scheda 9C 1.1.

Le tubazioni di acciaio installate a vista devono essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante appositi rivestimenti idonei al luogo di installazione, quali zincatura (UNI EN 10240) o verniciatura.

#### Spec. 3 - Modalità di posa in canaletta

All'interno della singola unità immobiliare è consentito l'uso di canalette come protezione delle tubazioni gas, purché realizzate ed installate con le limitazioni di già descritte per l'installazione all'esterno su parti comuni dell'edificio unifamiliare. È ammessa l'installazione di una tubazione in canaletta chiusa se provvista alle estremità di opportune aperture di aerazione comunicanti direttamente con l'esterno dell'edificio o con locali aerati o aerabili. La canaletta deve essere realizzata ed installata in modo da poter permettere all'occorrenza eventuali ispezioni e manutenzioni.

#### Fig. 1 - Modalità di posa sotto traccia

Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, ecc.) purché siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale e siano rispettate le condizioni di seguito riportate. Le tubazioni inserite sotto traccia devono essere posate, parallele agli spigoli, ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli stessi. I tratti terminali per l'allacciamento degli apparecchi, devono avere la minore lunghezza possibile al di fuori dei 200 mm dagli spigoli (per esempio scaldabagno, caldaia, ecc.). Nella posa sotto pavimento, le luci delle porte non costituiscono discontinuità della parete. Nel caso di posa sottotraccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, è preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia, per evitare i possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, ecc.

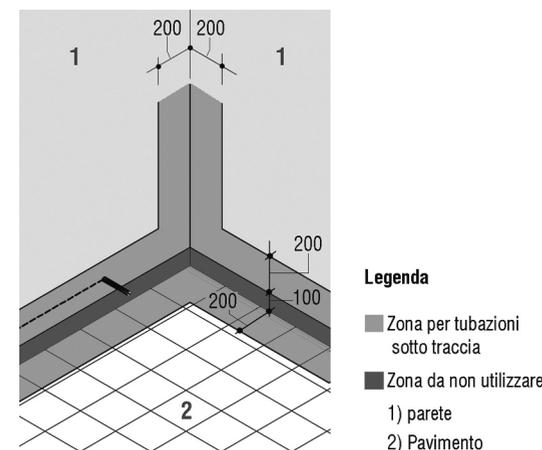
Nel caso in cui non sia possibile rispettare le distanze di cui ai punti precedente (per esempio isola di cottura), la tubazione deve risultare sempre ortogonale alle pareti ed il tracciato deve essere segnalato con elaborati grafici o simili (per esempio foto).

L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata direttamente in malta di cemento, costituita da una miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia operando come segue:

- realizzata la traccia, si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento, sul quale è collocata la tubazione;
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento realizzando attorno al tubo un "massello di cemento" di spessore pari a 20 mm.

Nel caso in cui le pareti contengano cavità (per esempio mattoni forati) è necessario che le tubazioni del gas siano inserite in una guaina avente diametro interno maggiore di 10 mm rispetto al diametro esterno della tubazione.

La realizzazione della traccia per la posa delle tubazioni a pavimento, può essere evitata sempre che le stesse siano poggiate direttamente sulla caldana del solaio e ricoperte con almeno 20 mm di malta di cemento anche in presenza di eventuali rivestimenti protettivi.



Il materiale utilizzato nella realizzazione di tubazioni gas deve essere dotato di specifica idoneità all'uso rilasciata dal costruttore così come ogni suo accessorio, in particolare la relativa raccorderia. Le modalità di posa, compreso l'utilizzo di raccordi e accessori vari, deve trovare rispondenza nella dichiarazione di conformità fornita dal costruttore. E' assolutamente vietato il ri-utilizzo di materiali precedentemente utilizzati su altre tubazioni gas.

*“Il materiale di posa delle tubazioni di gas metano deve essere dotato di dichiarazione di conformità rilasciata dal fabbricante attestante l'idoneità del materiale utilizzato all'uso specifico. La posa delle tubazioni, e dei relativi raccordi ed accessori, oltre a risultare conforme alle disposizioni del costruttore deve risultare totalmente rispondente a quanto stabilito dalle norme UNI applicabili.”*

**NOTE E SPECIFICHE TECNICHE****Spec. 1 - Generalità**

I materiali da utilizzare per la realizzazione degli impianti devono essere integri, privi di danni visibili cagionati da trasporto, stoccaggio o da particolari eventi.

Per sistemi e materiali diversi da quelli previsti dalla norma UNI CIG 7129/08, è necessario fare riferimento alle specifiche normative, per esempio per i sistemi a pressione il riferimento è la UNI/TS 11147.

Le tubazioni che costituiscono la parte fissa degli impianti possono essere di:

acciaio, rame e multistrato metallo/plastico.

**Spec. 2 - Tubi di acciaio**

I tubi di acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere le caratteristiche prescritte dalla UNI EN 10255. Gli spessori minimi dei diametri utilizzati ad uso corrente sono quelli indicati nella norma UNI CIG 7129/08 – 1 punto 4.3.1.1.

Per le tubazioni di acciaio con saldatura longitudinale, se interrate, occorre prevedere tubi aventi caratteristiche uguali a quelle dei tubi usati per pressione massima di esercizio  $p > 5$  bar (UNI EN 10208-1).

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione.

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto ed utilizzati in conformità alle istruzioni del fabbricante:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.);
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

È vietato l'uso di fibre di canapa, anche se impregnate del composto di tenuta, su filettature di tubazioni convoglianti GPL o miscele GPL-aria. È vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.

**Spec. 3 - Tubi in rame**

I tubi di rame devono avere le caratteristiche prescritte dalla norma UNI EN 1057. Per i diametri di uso corrente, gli spessori minimi da impiegare sono indicati nel prospetto 2 al punto 4.3.1.2 della norma UNI CIG 7129/08-1. Per diametri maggiori non riportati nel prospetto 2, si deve adottare il massimo spessore previsto dalla UNI EN 1057.

Le giunzioni dei tubi di rame possono essere realizzate mediante:

- raccordi adatti sia per brasatura capillare dolce sia per la brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-1. Le leghe per la brasatura dolce devono essere conformi a UNI EN 29453 e quelle per la brasatura forte devono essere conformi a UNI EN 1044;
- raccordi adatti solo alla brasatura forte conformi alla UNI EN 1254-5. Le leghe per la brasatura forte devono essere conformi alla UNI EN 1044;
- raccordi meccanici a compressione conformi alla UNI EN 1254-2;
- raccordi misti per la giunzione tubo di rame con tubo di acciaio ed anche per il collegamento di rubinetti, di raccordi portagomma, ecc. conformi alla UNI EN 1254-4.

Non sono ammesse giunzioni dirette (bicchieratura, derivazione a T, ecc.) tra tratti di tubazione senza l'utilizzo di appositi raccordi.

#### **Spec. 4 - Tubazioni multistrato**

Le tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto gas realizzate in materiale multistrato devono essere realizzate in conformità alle caratteristiche prescritte dalla norma UNI TS 11344.

La posa delle tubazioni che costituiscono la parte fissa dell'impianto gas realizzate in materiale multistrato deve essere conforme alle disposizioni di posa degli altri materiali sopra descritti con l'aggiunta delle seguenti prescrizioni :

- i raccordi devono essere posti all'interno di un pozzetto ispezionabile ed accessibile;
- il pozzetto deve possedere una classe di resistenza conforme alla zona di installazione, in accordo alla UNI EN 124, ed avere una dimensione tale da consentire una corretta manovrabilità dell'attrezzatura secondo le indicazioni fornite dal singolo produttore del sistema;
- il coperchio del pozzetto deve essere chiuso (non grigliato), per garantire appropriate protezioni dai raggi UV, e non deve essere a tenuta di gas.
- Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, ecc.) purché siano posate con andamento rettilineo, verticale ed orizzontale e siano rispettate le condizioni di seguito riportate. Il posizionamento nella soletta del balcone deve rispettare quanto prescritto per le pareti perimetrali esterne dell'edificio.
- I rubinetti e tutte le giunzioni iniziali e terminali del sistema di tubazioni multistrato metallo-plastico devono essere inserite in apposite scatole ispezionabili con coperchio non a tenuta; gli organi di manovra dei rubinetti devono essere posti in posizione visibile e facilmente accessibile.
- L'impianto deve essere preferibilmente realizzato con tubo continuo: a tale scopo possono essere utilizzati adeguati collettori all'inizio dell'impianto. Eccezionalmente, ove particolari condizioni operative rendano impossibile tale soluzione, è ammissibile la giunzione intermedia, inserita in apposita scatola ispezionabile con coperchio non a tenuta.

## 9C.3.1

## TIPOLOGIA DEL COLLEGAMENTO

Il collegamento degli apparecchi a gas, siano essi fissi, mobili o ad incasso, risulta essere sempre una delle parti più critiche dell'impianto di adduzione gas. Detti collegamenti costituiscono una delle maggiori cause di innesco per incidenti legati all'adduzione di gas combustibile in ambiente domestico.

La ragione è che vengono utilizzati raccordi flessibili, che per loro natura e composizione sono soggetti ad un maggiore deterioramento rispetto alla tubazione metallica fissa, vista anche la loro particolare collocazione in prossimità di fonti di calore quali cucine, forni, stufe ecc. A questo va aggiunta ancora la tipologia delle giunzioni che possono essere sia filettate che a tenuta.

*“Il collegamento delle apparecchiature utilizzando il gas con l'impianto fisso, sia in caso di nuovo impianto che di mera sostituzione, deve essere sempre eseguito da personale qualificato che al termine dell'operazione rilascia idonea dichiarazione di conformità. Il collegamento deve essere effettuato solo con materiale specificatamente dichiarato idoneo allo scopo e per il gas utilizzato dal fabbricante del raccordo medesimo. La certificazione del prodotto deve risultare parte integrante degli allegati obbligatori alla dichiarazione di conformità. Le modalità di posa devono sempre rispettare quanto stabilito in merito dalla norma UNI CIG 7129/08”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### **Spec. 1 - Materiale utilizzato**

I materiali da utilizzare per la realizzazione dei collegamenti devono essere integri, privi di danni visibili cagionati da trasporto, stoccaggio o da particolari eventi, e comunque devono sempre riportare direttamente stampigliato sul loro guscio gli estremi di omologazione nonché, dove prevista, la data entro la quale la tubazione deve essere sostituita.

I sistemi e i materiali previsti dalla norma UNI CIG 7129/08, che costituiscono la parte collegamento degli apparecchi agli impianti possono essere di tubo di acciaio inossidabile flessibile, tubo in rame e flessibile elastomerico.

#### **Spec. 2 - Tipologia del collegamento**

Gli apparecchi fissi e quelli ad incasso possono essere collegati con tubo metallico rigido e raccordi filettati, oppure con un tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua (lunghezza massima 2000 mm) di cui alla UNI EN 14800.

Gli apparecchi di cottura, anche ad incasso, possono essere collegati con tubi flessibili non metallici conformi alla UNI EN 1762 per una lunghezza massima pari a 2000 mm, dotati di raccordi filettati assemblati dal fabbricante del tubo e corredati di dichiarazione di durabilità rilasciata dal fabbricante stesso.

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, di cui alla UNI 7140 e UNI EN 1762, con lunghezza massima di 1500 mm.

Le guarnizioni di tenuta di tipo elastomerico devono essere conformi alla UNI 10582.

Il collegamento, sia degli apparecchi fissi che di quelli ad incasso e comunque tra l'apparecchio e la parte fissa dell'impianto, deve essere realizzato solo all'interno del locale di installazione.

Il controllo periodico degli impianti è condizione indispensabile al fine di garantire un sicuro esercizio dell'impianto di distribuzione gas. La verifica deve essere eseguita da personale qualificato dotato di idonea strumentazione. Al termine delle verifiche le risultanze devono essere trascritte su apposito verbale che dovrà opportunamente essere messo a disposizione dell'utente per sua opportuna conoscenza.

“L'utente ha l'obbligo di far effettuare il controllo periodico della tubazione gas da parte di tecnico abilitato dotato di idonea strumentazione. Il controllo deve essere effettuato ogni volta che viene sostituito un apparecchio o tipologia di gas, ogni volta che si avverte odore di gas, in caso di riattivazione di un impianto precedentemente inattivo e comunque in ogni caso passato il tempo di 10 anni dalla prima messa in servizio. La cadenza di 10 anni può essere ridotta in caso l'impianto sia realizzato con materiali o componenti per i quali il costruttore preveda verifiche più ravvicinate. L'esito delle verifiche deve essere redatto e firmato dal tecnico che le ha eseguite, messo a disposizione e conoscenza dell'utente che ne conserva copia”.

#### **NOTE E SPECIFICHE TECNICHE**

##### **Spec. 1 - Generalità**

La verifica della sussistenza dei requisiti di tenuta dell'impianto interno gas deve essere effettuata ogni volta che vengono effettuate manutenzioni straordinarie all'impianto quali sostituzione di apparecchiature, ogni volta che viene avvertito odore di gas e comunque con cadenza non superiore a 10 anni dall'iniziale messa in servizio dell'impianto.

##### **Spec. 2 - Tempi e Metodologie**

Il controllo deve essere eseguito nei tempi e con le modalità previste dalla UNI 11137-1.

La verifica della sussistenza dei requisiti di tenuta dell'impianto interno gas deve essere effettuata nei seguenti casi:

- a) persistente odore di gas;
- b) sostituzione degli apparecchi;
- c) sostituzione del tipo di gas distribuito;
- d) riutilizzo di impianti gas inattivi da oltre 12 mesi;
- e) esito incerto delle verifiche di tenuta indicate nella norma UNI 10738;
- f) almeno ogni 10 anni, ove non diversamente disposto.

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno, di averlo collegato al contatore e che siano stati allacciati gli apparecchi.

Se qualche parte dell'impianto non è a vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura delle tubazioni stesse.

La prova deve essere effettuata, utilizzando l'apposita presa di pressione situata a valle del punto di inizio, con le seguenti modalità:

- 1) a valle di ogni rubinetto di utenza ed a monte del rubinetto costituente il punto di inizio, devono essere posti dei tappi a garanzia della tenuta;
- 2) si immette nell'impianto, attraverso la presa di pressione, aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione compresa tra 100 mbar e 150 mbar;
- 3) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H<sub>2</sub>O);
- 4) trascorsi 15 min dalla prima lettura, si effettua una seconda lettura: il manometro non deve rilevare alcuna caduta di pressione tra i due valori;
- 5) se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate.

Eliminate le perdite, occorre ripetere la prova di tenuta dell'impianto come sopra descritto.

Nel caso di rifacimenti parziali o di interventi di manutenzione straordinaria di impianti esistenti la prova di tenuta deve essere eseguita come segue.

Innanzitutto si verifica l'esistenza di eventuali perdite di gas nella sezione d'impianto esistente prima di effettuare qualsiasi intervento di rifacimento o la manutenzione straordinaria dello stesso impianto secondo la procedura prevista dalla UNI 11137-1 (metodo diretto o indiretto), successivamente:

- si annota il valore di perdita riscontrato durante la prova;
- si esegue l'intervento di rifacimento o di manutenzione straordinaria sull'impianto esistente;
- si ripete la prova di tenuta di cui al punto (a); si verifica il valore di perdita dopo l'intervento.
- Si rimette in funzione l'impianto soltanto se il valore di perdita dopo l'intervento è uguale o minore di quello annotato nel punto (b).
- Se il valore di perdita non risultasse idoneo al funzionamento, l'impianto non può essere rimesso in funzione.

Per effettuare la pulizia della tubazione si deve seguire la seguente procedura:

- 1) aprire porte e finestre degli ambienti interessati;
- 2) chiudere il rubinetto di intercettazione costituente il punto di inizio;
- 3) staccare il tubo dell'impianto interno a valle di tale rubinetto e tappare l'uscita di quest'ultimo;
- 4) scollegare tutti gli apparecchi allacciati e ove esistano, i relativi tubi flessibili; soffiare aria o gas inerte con apposita attrezzatura, partendo dalla tubazione di diametro minore e procedendo verso quella di diametro maggiore. Prima di ricollegare la tubazione al punto di inizio si deve ricontrollare la tenuta dell'impianto.

Eliminate le eventuali perdite bisogna ripetere la prova di tenuta secondo la UNI 11137-1.

Se un rubinetto non è facilmente manovrabile, nel senso che sia anomalo lo sforzo necessario per effettuare le manovre di apertura e di chiusura, occorre sostituirlo. L'eventuale sostituzione di un rubinetto comporta la ripetizione della prova di tenuta dell'impianto

La verifica dello stato di conservazione di un tubo flessibile non metallico consiste nel controllare che:

- 1) non siano stati superati i termini di scadenza (5 anni), secondo quanto previsto dalla UNI 7140 o le indicazioni sulla durabilità per i prodotti di cui alla UNI EN 1762;
- 2) non appaiano screpolature, tagli ed abrasioni, né tracce di bruciature o di surriscaldamento su tutta la superficie del tubo;
- 3) flettendo il tubo, non si evidenzino screpolature. La verifica dello stato di conservazione di tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua, o tubi metallici rigidi, consiste nel controllo visivo della superficie del tubo e dei raccordi.



# 9

## EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>9D</b>	<b>CORRETTO POSIZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI UTILIZZATORI</b>	1. Aperture di aerazione e ventilazione insufficienti o non esistenti 2. Reflusso dello scarico dei prodotti della combustione 3. Pericolo di esplosione

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA															
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>							
<b>9D.1</b> fdr: 1.2.	INSTALLAZIONE DEGLI APPARECCHI UTILIZZATORI	Idoneità dei locali di installazione	9D.1.1	⊗	+		□												
		artt. 6 e 7 DM 37/2008																	
		Evacuazione prodotti combustione	9D.1.2	⊗	+		□												
artt. 6 e 7 DM 37/2008																			
				9D.1.3	⊗	+		□											
artt. 6 e 7 DM 37/2008																			
<b>9D.2</b> fdr: 1.2.3.	INSTALLAZIONE DEI BIDONI GPL	Installazione e capacità consentita	9D.2.1	⊗	+		□												
				artt. 6 e 7 DM 37/2008															

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ∇) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 9D.1.1

## IDONEITÀ DEI LOCALI DI INSTALLAZIONE

Per ogni tipologia di installazione devono essere scelti e utilizzati materiali, componenti e apparecchi dichiarati idonei all'impiego previsto e conformi alle norme applicabili, nel rispetto della legislazione vigente.

*“L'installazione, sia all'interno di locali che all'esterno, degli apparecchi di utilizzazione gas deve avvenire rispettando contemporaneamente oltre al criterio di utilizzo di materiali, componenti e apparecchi dichiarati idonei all'impiego previsto e conformi alle norme applicabili, nel rispetto della legislazione vigente, anche il criterio dell'idoneità del locale allo specifico utilizzo tenendo conto delle prescrizioni di sicurezza imposte dalla norme UNI applicabili”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

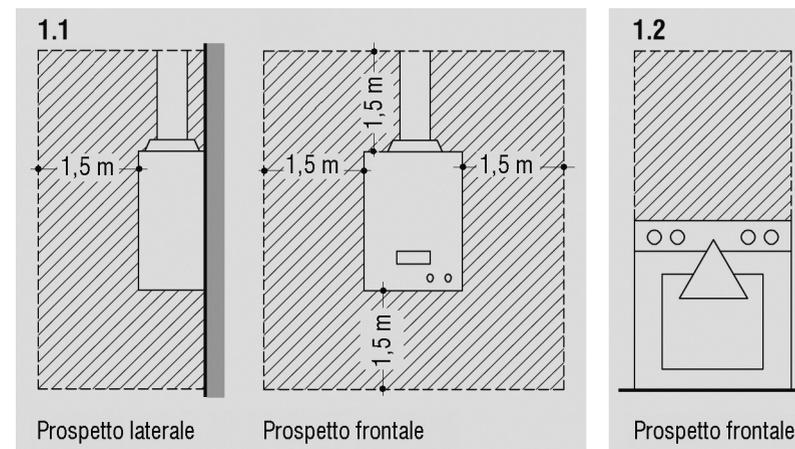
#### Fig. 1 - Generalità

Negli impianti gas di nuova progettazione e realizzazione ed in quelli ristrutturati in conformità alla normativa vigente non è consentita l'installazione e l'utilizzo di apparecchi privi del dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Gli apparecchi a gas devono essere installati ad una distanza di almeno 1,5 m da eventuali contatori, siano essi elettrici o del gas. Nel caso non si riesca a rispettare la distanza di cui sopra, è necessario realizzare dei setti separatori tra apparecchio e contatore in modo da evitare che eventuali fughe di gas possano trovare punti di innesco.

Gli apparecchi di utilizzazione a gas non possono essere installati sulla proiezione verticale del piano di cottura a gas.

Le figure a fianco mostrano la distanza di sicurezza degli apparecchi utilizzatori rispetto ai contatori (1.1) e l'area di rispetto sulla proiezione verticale di un piano di cottura (1.2). (Ridisegnata da UNI 7129:2008)



#### Spec. 1 - Installazione all'esterno

Si considerano idonei all'installazione all'esterno gli apparecchi a gas per i quali il fabbricante dichiara esplicitamente tale possibilità sulla documentazione tecnica e sui libretti d'uso e manutenzione. In ogni caso per l'installazione devono essere rispettate le normative vigenti nonché le istruzioni e le avvertenze fornite dal fabbricante.

#### Spec. 2 - Installazione in vano tecnico

Gli apparecchi di utilizzazione a gas possono essere installati in appositi vani tecnici ubicati all'interno o all'esterno degli edifici.

I vani tecnici ricavati nelle strutture edili devono essere aerati e realizzati in modo tale da impedire che eventuali fughe di gas possano diffondersi nelle strutture stesse. I vani tecnici devono essere dotati di almeno un'apertura permanente di aerazione, rivolta verso l'esterno, di superficie non minore di 100 cm<sup>2</sup>.

In alternativa, all'apertura di aerazione, i vani tecnici possono essere aerati tramite condotti di aerazione di sezione non minore di 150 cm<sup>2</sup>. In caso di installazione di apparecchi diversi dal tipo C il vano tecnico deve inoltre essere dotato di idonea ventilazione dimensionata e realizzata secondo la presente norma.

Non si considerano vani tecnici gli armadi tecnici o i telai da incasso forniti dal fabbricante come parte integrante dell'apparecchio.

### **Spec. 3 - Installazione all'interno dell'abitazione**

Le pareti dei locali di installazione devono essere intonacate o, comunque, non devono presentare crepe, fessurazioni, fori tali da consentire accidentali infiltrazioni di gas nelle strutture edili. Fatte salve le disposizioni previste inerenti la ventilazione e l'aerazione dei locali, di seguito sono riportate le prescrizioni e divieti specifici sui locali d'installazione.

È vietata l'installazione di apparecchi di utilizzazione nei locali/ambienti costituenti le parti comuni dell'edificio condominiale quali per esempio scale, cantine, androni, solaio, sottotetto, vie di fuga, ecc. se non collocati all'interno di vani tecnici di pertinenza di ogni singola unità immobiliare e accessibili solo all'utilizzatore.

In ogni caso, sia i vani tecnici, che gli apparecchi devono essere realizzati ed installati nel rispetto delle norme di prevenzione incendi.

È vietata:

- l'installazione di apparecchi di utilizzazione all'interno di locali con pericolo incendio (per esempio: autorimesse, box). Tale limitazione deve essere applicata anche ai canali da fumo, ai condotti di scarico fumi e ai condotti di aspirazione dell'aria comburente. Tuttavia, i locali di installazione degli impianti alimentati a gas naturale (metano) e degli apparecchi di portata termica nominale massima non maggiore di 35 kW possono comunicare direttamente con le autorimesse fino a 9 posti auto e non oltre il secondo interrato (compreso i singoli box) purché la comunicazione sia protetta da porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120;
- l'installazione degli apparecchi di cottura e degli apparecchi di tipo A e B nei locali adibiti a camera da letto. Nei monolocali è ammessa l'installazione di apparecchi di cottura purché dotati di sistema di sorveglianza di fiamma;
- l'installazione di apparecchi di tipo B destinati al riscaldamento degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, in locali nei quali siano presenti generatori di calore a legna (o combustibili solidi in genere) e in locali ad essi adiacenti e comunicanti; tale disposizione non si applica se gli apparecchi alimentati con combustibile solido sono caratterizzati da un focolare di tipo stagno rispetto all'ambiente in cui sono installati;
- l'installazione di apparecchi di tipo B nei locali uso bagno;
- l'installazione di apparecchi di tipo A:
  - nei locali uso bagno, camere da letto e monolocali;
  - nei locali con volumetria minore di 1,5 m<sup>3</sup>/kW di portata termica installata e minore di 12 m<sup>3</sup>;
  - in un unico locale, se la portata termica nominale complessiva dei medesimi è maggiore di 15 kW.

L'evacuazione dei prodotti della combustione, sia per quanto riguarda i canali da fumo che i condotti verticali singoli o collettivi, deve avvenire sempre con l'utilizzo di materiali appropriati ed idonei alle componenti chimiche dei fumi evacuati al fine di impedire il deterioramento nel tempo del condotto fumario stesso. La tipologia dello scarico fumi adottato in ogni situazione deve risultare conforme a quanto indicato nel manuale di installazione fornito dal costruttore dell'apparecchio medesimo, nonché al progetto di dimensionamento qualora sia previsto dal DM 37/2008.

*“L'evacuazione dei prodotti della combustione deve risultare, contemporaneamente, conforme a quanto stabilito dal manuale di installazione dell'apparecchio a gas installato nonché a quanto stabilito dalle norme UNI CIG 7129/08 e 10738 relativamente alle modalità di installazione del condotto fumario. Il materiale utilizzato per la realizzazione del condotto fumario e della sua eventuale camicia deve risultare conforme alle specifiche norme UNI di prodotto.”*

**NOTE E SPECIFICHE TECNICHE****Spec. 1 - Generalità**

Lo scarico dei prodotti della combustione deve avvenire a tetto.

In caso di impossibilità di scarico a tetto, ove consentito, possono essere adottati altri sistemi di scarico.

In particolare per gli apparecchi di tipo B e C è ammesso:

- a) realizzare nuovi sistemi fumari nel rispetto delle prescrizioni contenute nella norma UNI CIG 7129/08;
- b) utilizzare sistemi fumari esistenti, secondo quanto indicato nella UNI 10845 e, per i componenti sostituiti, nel rispetto delle prescrizioni contenute nel seguito della norma UNI CIG 7129/08
- c) evacuare direttamente all'esterno (scarico a parete o scarico diretto a tetto) nel rispetto della legislazione vigente e delle prescrizioni contenute nel seguito della norma UNI CIG 7129/08.

**Spec. 2 - Apparecchi di cottura**

L'evacuazione dei vapori di cottura, può essere effettuata utilizzando condotti per vapori di cottura sfocianti a tetto sia con condotto singolo che collettivo ovvero a servizio di più apparecchi

Se lo scarico a tetto non è possibile, allora è consentito anche lo scarico diretto a parete secondo quanto previsto in UNI 7129-2.

Il collegamento di una cappa o di un elettro-ventilatore, al condotto per vapori di cottura deve essere effettuato tramite un canale di esalazione avente caratteristiche del materiale utilizzato adatti a resistere alle normali sollecitazioni termiche e meccaniche nonché con materiale dichiarato specificatamente idoneo all'uso specifico utilizzato da parte del costruttore.

In relazione alla loro tipologia, i condotti per l'evacuazione dei vapori di cottura, possono funzionare a pressione positiva o negativa e a seconda dei casi, essere installati o all'interno o all'esterno dell'edificio.

In sostanza a pressione positiva possono funzionare all'interno dell'edificio solo condotti singoli.

I requisiti minimi richiesti sono i seguenti :

- essere realizzato in materiali adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche. Sono consentiti condotti in materiale plastico, conformi alla UNI EN 14471, oppure altri materiali rispondenti ai requisiti della UNI EN 1443 relativamente alla resistenza all'umidità (W) e alla temperatura (T80);
- avere andamento prevalentemente verticale ed essere privo di strozzatura in tutta la sua lunghezza;
- essere distanziato da fonti di calore che potrebbero danneggiarlo;
- essere dotato alla sommità di un dispositivo che impedisca la penetrazione della pioggia e della neve; inoltre deve essere presente, un'opportuna protezione contro l'ingresso di corpi estranei (per esempio volatili);
- deve essere di classe W (resistente all'umidità);
- essere dotato di giunzioni a tenuta adatte alla pressione di esercizio se il condotto per vapori di cottura funziona in pressione positiva;
- essere dotato di una camera di raccolta degli eventuali materiali solidi e delle condense; se il condotto per vapori è del tipo collettivo l'accesso a detta camera deve essere garantito mediante un opportuno dispositivo di ispezione.

### **Spec. 3 - Apparecchi di tipo B a tiraggio naturale**

Il collegamento tra gli apparecchi di tipo B a tiraggio naturale ed il camino, canna fumaria, condotto intubato, terminale di tiraggio deve essere realizzato tramite canali detti "canali da fumo". I canali da fumo possono consentire l'evacuazione dei prodotti della combustione di:

- apparecchi con uscita dei fumi verticale;
- apparecchi con uscita dei fumi laterale.

I canali da fumo per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale devono rispondere ai seguenti requisiti generali:

- essere conformi alla UNI EN 1856-2 o UNI EN 1856-1 (materiali metallici) e UNI EN 14471 (materiali plastici). Non è consentito l'utilizzo di canali non espressamente dichiarati idonei dal fabbricante dei medesimi;
- essere collegati al camino e/o alla canna fumaria nello stesso locale in cui è installato l'apparecchio o, al massimo nel locale adiacente;
- essere ispezionabili e smontabili, consentendo le operazioni di manutenzione;
- essere installati in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- essere dotati, limitatamente al caso di apparecchi a gas asserviti a impianti termici, di presa di campionamento che consenta di eseguire correttamente la prova di combustione prevista dalla UNI 10389 le dimensioni e le caratteristiche di tale presa devono essere conformi alla UNI 10784;
- essere fissati all'imbocco del camino/canna fumaria senza sporgere all'interno. Inoltre l'asse del tratto terminale di imbocco e l'asse del camino/canna fumaria devono intersecarsi;
- avere, per tutta la loro lunghezza un diametro non minore di quello dell'attacco del tubo di scarico dell'apparecchio. Nel caso in cui il camino o la canna fumaria avessero un diametro minore di quello del canale da fumo, deve essere effettuato un raccordo conico in corrispondenza dell'imbocco e una verifica del corretto funzionamento secondo il metodo generale di calcolo di cui alla UNI EN 13384-1 e UNI EN 13384-2 o altri metodi di comprovata efficacia;
- non avere dispositivi di intercettazione (serrande): se tali dispositivi fossero già in opera devono essere eliminati. Eventuali dispositivi di intercettazione presenti sull'apparecchio e certificati con l'apparecchio stesso non devono essere manomessi e possono essere modificati solo dal fabbricante dell'apparecchio;
- in assenza di diverse indicazioni fornite dal fabbricante, il condotto deve distare almeno 500 mm da materiali combustibili e/o infiammabili. Se tale distanza non potesse essere mantenuta occorre provvedere ad una opportuna protezione specifica al calore;
- ricevere lo scarico di un solo apparecchio di utilizzazione (salvo l'uso di collettori);
- non è consentito convogliare nello stesso canale da fumo lo scarico di apparecchi a gas e i vapori provenienti da cappe sovrastanti gli apparecchi di cottura;
- non è consentito installare canali da fumo in locali con pericolo incendio.
- in caso di scarico verticale essere dotati di un tratto verticale di lunghezza non minore di due diametri,
- in caso di scarico verticale avere, dopo il tratto verticale, per tutto il percorso rimanente, andamento ascensionale, con pendenza minima del 5% (equivalente a circa 3°). La parte ad andamento sub-orizzontale (ascensionale) non deve avere una lunghezza maggiore di 1/4 dell'altezza efficace H del camino e comunque non deve avere una lunghezza maggiore di 2500 mm; per il collegamento a canne collettive il tratto sub orizzontale non deve avere una lunghezza maggiore di 1000 mm;
- in caso di scarico verticale avere non più di due cambiamenti di direzione con esclusione del raccordo di imbocco al camino od alla canna fumaria. Gli eventuali cambiamenti di direzione devono essere realizzati unicamente mediante l'impiego di elementi curvi rigidi.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare le indicazioni sopra riportate, è necessario dimensionare il sistema secondo il metodo generale di calcolo di cui alla UNI EN 13384-1 e UNI EN 13384-2 o altri metodi di comprovata efficacia.

Il canale da fumo da utilizzare per lo scarico diretto a parete deve rispondere ai medesimi requisiti di cui ai punti precedenti con le seguenti ulteriori indicazioni:

- avere la parte ad andamento sub-orizzontale (ascensionale) ridotta al minimo e comunque di lunghezza, nell'eventuale parte interna all'edificio, non maggiore di 1000 mm ; per gli apparecchi a scarico verticale non deve avere più un cambio di direzione all'interno (gomito del canale da fumo) e un cambio di direzione all'esterno (gomito, T, ecc.), mentre per gli apparecchi a scarico posteriore o laterale, non deve avere cambi di direzione all'interno e non più di 1 all'esterno. I cambi di direzione devono avere angoli interni non minori di 90°;
- ricevere lo scarico di un solo apparecchio;
- essere protetto con tubo guaina metallico nel tratto attraversante i muri. La guaina deve essere sigillata nella parte rivolta verso l'interno dell'edificio ed aperta verso l'esterno.

Nel caso in cui non sia possibile rispettare i limiti predetti, è necessario effettuare preventivamente una verifica del corretto funzionamento secondo il metodo generale di calcolo di cui alla UNI EN 13384 o altri metodi di comprovata efficacia.

È consentito convogliare i prodotti della combustione di non più di due apparecchi di tipo B a tiraggio naturale in un collettore di scarico fumi purché siano rispettati i requisiti generali di cui ai punti precedenti e le seguenti condizioni:

- a) i due apparecchi siano dello stesso tipo, alimentati con il medesimo combustibile ed installati nello stesso locale; l'apparecchio di portata termica minore, inoltre, deve avere una differenza di portata termica non maggiore del 30% rispetto all'apparecchio di portata maggiore (il rapporto tra la portata termica minore sulla portata termica maggiore deve risultare non inferiore a 0,7);
- b) il collettore fumario sia dimensionato secondo le specifiche norme di dimensionamento vigente (per esempio UNI EN 13384-2 o altri metodi di comprovata efficacia).

Due apparecchi, con le limitazioni di cui al punto a), possono essere raccordati direttamente ad un camino singolo; in tal caso, la distanza verticale intercorrente fra gli assi di imbocco deve essere di almeno 250 mm.

#### **Spec. 4 - Apparecchi di tipo C a tiraggio forzato**

Il collegamento tra apparecchio di tipo C ed il camino, canna fumaria, terminale di scarico, condotto intubato deve essere effettuato tramite condotti di scarico fumi. I condotti di scarico fumi possono essere a vista o ispezionabili.

Non è consentito installare condotti di scarico fumi e di aspirazione di aria comburente in locali con pericolo d'incendio.

Nel caso di attraversamento di pareti, il condotto di scarico deve essere protetto con guaina metallica nel tratto attraversante i muri.

Per quanto riguarda gli apparecchi di tipo C a tiraggio naturale o muniti di ventilatore, i condotti di aspirazione aria e scarico fumi ed i relativi terminali vengono forniti direttamente dal fabbricante come facenti parte integrante degli apparecchi. Il fabbricante garantisce, secondo le norme specifiche, le condizioni di funzionamento e di sicurezza del complesso apparecchio - condotti di scarico fumi - terminali di aspirazione aria e scarico fumi. Gli apparecchi di tipo C6 invece, sono commercializzati senza i condotti di scarico fumi, i condotti di aspirazione aria ed i relativi terminali. Pertanto, per la loro installazione risulta necessario scegliere di volta in volta prodotti realizzati con materiali adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore e all'azione dei prodotti della combustione, incluse eventuali condense ed in grado di garantire il regolare funzionamento dell'apparecchio stesso.

Con esclusione dei condotti per apparecchi C6 i condotti di scarico fumi devono risultare conformi alle disposizioni di cui alle specifiche norme di prodotto, UNI EN 483, UNI EN 26, UNI EN 89. In ogni caso non è consentito l'utilizzo di condotti non espressamente dichiarati idonei dal fabbricante dell'apparecchio.

Se necessario il condotto può essere tagliato a misura dall'installatore seguendo le modalità indicate dal fabbricante dell'apparecchio. Il collegamento a camino/canna fumaria con condotti di scarico deve essere eseguito secondo le istruzioni del fabbricante.

In ogni caso, i condotti di scarico devono essere installati rispettando i seguenti requisiti minimi:

- essere ispezionabili e smontabili;
- essere installati in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;
- non essere installati in locali con pericolo di incendio;
- ricevere lo scarico di un solo apparecchio di utilizzazione;
- avere lunghezza equivalente totale compresa tra i valori di lunghezza minima e massima consentita dal fabbricante dell'apparecchio al quale sono collegati;
- in assenza di diverse indicazioni fornite dal fabbricante dell'apparecchio, il condotto deve distare almeno 500 mm da materiali combustibili. Se tale distanza non può essere mantenuta occorre provvedere ad una opportuna protezione specifica al calore;
- essere fissati a tenuta all'imbocco del camino, canne fumarie, terminale di scarico, condotto intubato.

I condotti per apparecchi tipo C6 devono essere conformi alla UNI EN 1856-2 o UNI EN 1856-1 (per materiali metallici) o alla UNI EN 14471 (per materiali plastici)11).

I condotti di apparecchi in configurazione C6, devono essere installati rispettando i seguenti requisiti minimi:

- essere ispezionabili e smontabili;
- essere installati in modo da consentire le normali dilatazioni termiche;

- avere l'asse della sezione terminale di imbocco perpendicolare alla parete opposta interna del camino: il condotto di scarico deve inoltre essere saldamente fissato a tenuta all'imbocco del camino;
- non avere dispositivi di intercettazione (serrande): se tali dispositivi fossero già in opera, devono essere rimossi;
- in assenza di diverse indicazioni fornite dal fabbricante, il condotto deve distare almeno 500 mm da materiali combustibili e/o infiammabili. Se tale distanza non può essere mantenuta occorre provvedere ad una opportuna protezione specifica al calore;
- ricevere lo scarico di un solo apparecchio di utilizzazione;
- non essere installati in locali con pericolo di incendio, per esempio: rimesse, garage, box;
- essere a tenuta e realizzati in materiali idonei a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore ed all'azione dei prodotti della combustione e delle loro eventuali condense;
- se abbinati ad apparecchi dotati di ventilatore nel circuito di combustione devono essere almeno di classe di pressione P1. È consentita la classe P2, esclusivamente quando sono installati all'esterno;
- essere dotati, se non già presente e limitatamente agli apparecchi a gas asserviti ad impianti termici, di presa di campionamento avente dimensione e caratteristiche conformi alla UNI 10784).
- se necessario il condotto può essere tagliato a misura dall'installatore seguendo le modalità riportate nel libretto di istruzioni fornito dal fabbricante del condotto.

Gli apparecchi di tipo C possono evacuare i prodotti della combustione direttamente in atmosfera, ove consentito dalla legislazione vigente, tramite un condotto di scarico attraversante le pareti perimetrali dell'edificio o direttamente posizionato all'esterno con l'apparecchio stesso. Il condotto di scarico deve essere sempre collegato ad un opportuno terminale di scarico atto a disperdere nell'ambiente esterno i prodotti della combustione.

L'installazione del condotto di scarico a parete deve essere eseguita:

- secondo le istruzioni del fabbricante dell'apparecchio (per apparecchi di tipo C ad esclusione degli apparecchi di tipo C6);
- secondo le istruzioni del fabbricante del condotto per apparecchi di tipo C6.

In ogni caso, tale condotto deve essere installato soddisfacendo oltre ai requisiti pertinenti già menzionati nei punti precedenti, a seconda dei casi, anche i seguenti requisiti minimi:

- avere il tratto finale, a cui deve essere applicato il terminale di scarico, non a filo della parete esterna dell'edificio, ma sporgente da questa di quanto necessario per l'attacco di detto terminale;
- essere protetto con guaina metallica nel tratto attraversante i muri: la guaina dovrà essere chiusa nella parte rivolta verso l'interno dell'edificio ed aperta verso l'esterno.

Il posizionamento del terminale di scarico a parete per gli apparecchi di tipo C a tiraggio forzato dovrà rispettare le distanze minime descritte al punto 4.4.4. della norma UNICIG 7129/08-3.

Due apparecchi, con le limitazioni di cui al punto a), possono essere raccordati direttamente ad un camino singolo; in tal caso, la distanza verticale intercorrente fra gli assi di imbocco deve essere di almeno 250 mm.

### **Spec. 5 - Sistemi fumari intubati**

In caso di posa di camini, canne fumarie e condotti intubati per l'evacuazione in atmosfera dei prodotti della combustione essi devono essere dichiarati idonei dal fabbricante e comunque devono rispondere alle seguenti prescrizioni generali:

- avere sezione interna di forma circolare, o quadrata a spigoli arrotondati con raggio non minore di 20 mm (sezioni idraulicamente equivalenti possono essere utilizzate purché il rapporto tra il lato maggiore ed il lato minore del rettangolo, che circoscrive la sezione stessa, non sia comunque maggiore di 1,5);
- rispondere ai requisiti di seguito riportati previsti dalla UNI EN 1443 e dalle specifiche norme di prodotto, quali, per esempio, UNI EN 1856, UNI EN 1457, UNI EN 14471, UNI EN 1857, UNI EN 1858, UNI EN 12446, UNI EN 13084, UNI EN 1350213).

I camini, le canne fumarie e i condotti intubati devono essere privi di mezzi meccanici di aspirazione posti alla sommità. Tuttavia è consentito, per sistemi asserviti ad apparecchi a tiraggio naturale, l'utilizzo di tali mezzi meccanici purché questi siano dichiarati idonei dal fabbricante e nel caso di mancato funzionamento impediscano l'afflusso del gas agli apparecchi collegati ai camini/canne fumarie stesse. Non è consentito scaricare i prodotti della combustione di apparecchi non similari tra loro, nello stesso camino, canna fumaria o condotto intubato. Il camino, canna fumaria o condotto intubato deve essere adibito ad uso esclusivo dell'evacuazione dei prodotti della combustione. Nel caso di realizzazione di sistema intubato anche l'intercapedine tra camino, canna fumaria o condotto intubato e la parete interna del vano tecnico deve essere ad uso esclusivo del sistema.

### **Spec. 6 - Canne fumarie collettive CCR**

Negli edifici multipiano, per l'evacuazione dei prodotti della combustione possono essere utilizzate canne collettive ramificate progettate in pressione negativa secondo la UNI 10640. Le canne fumarie collettive ramificate sono composte da un condotto detto "primario" e da più condotti detti "secondari".

I condotti secondari devono avere:

- un'altezza non minore di 2000 mm;
- un diametro idraulico non minore di 120 mm e comunque non maggiore della sezione del "primario";
- avere andamento perfettamente rettilineo e verticale e non deve subire restringimenti o variazioni di sezione (in termini di dimensioni o forma);
- essere dotata alla sommità di un comignolo che, per le sue particolari caratteristiche, funzioni anche da aspiratore statico. Il comignolo può essere omesso nel caso in cui il fabbricante della CCR lo dichiari espressamente;
- avere l'immissione del canale da fumo che collega l'apparecchio utilizzatore alla CCR nel "primario" al di sopra del punto in cui termina il "secondario". In caso di presenza dell'elemento deviatore il canale da fumo deve raccordarsi al collettore con un angolo non minore di 135°;
- avere, al di sotto dell'imbocco di ogni canale da fumo, una camera di raccolta di eventuali materiali solidi, avente altezza da 20 cm a 30 cm (collegare un solo apparecchio per piano);
- l'uso delle CCR consente solo l'allacciamento ai condotti secondari di apparecchi del medesimo tipo (vedere UNI 10642), alimentati con il medesimo combustibile e con portate termiche nominali che non differiscono oltre il 30% in meno rispetto alla massima portata termica allacciabile;
- una singola CCR può servire al massimo 6 piani (5 + 1);
- l'ultimo condotto secondario di un sistema (5 + 1) deve sfociare direttamente nel comignolo;
- l'ultimo condotto secondario di un sistema da 2 a 5 piani può scaricare direttamente nel comignolo oppure può immettersi nel primario ad una altezza non minore di 2000 mm rispetto alla base dello stesso secondario (al punto di immissione dei prodotti della combustione dell'apparecchio);
- nel caso di stabili di notevole altezza potranno essere installate due o più canne collettive ramificate;
- alla base dei condotti secondari che scaricano autonomamente nel comignolo deve essere previsto un sistema di ispezione dotato di sportello;
- è vietata l'installazione di apparecchi non simili fra loro su canne collettive ramificate.

In caso di installazione di CCR a servizio di apparecchi di tipo C oltre alle prescrizioni di cui al punto precedente si aggiungono le seguenti:

- avere andamento prevalentemente verticale ed essere privi di qualsiasi strozzatura lungo tutta la loro lunghezza;
- avere una altezza minima al di sopra dell'imbocco del condotto di scarico dell'ultimo apparecchio sino alla bocca di uscita del comignolo pari a 2 m;
- avere non più di due cambiamenti di direzione (angolo non superiore a 45°) qualora l'installazione sia esterna;
- avere alla base un foro per il rilievo della pressione e nel tratto terminale, in posizione facilmente accessibile, un foro per il rilievo della pressione e della temperatura interne
- collegare un solo apparecchio per piano in conformità alla UNI 10641. Al riguardo si precisa che se la progettazione è effettuata secondo la norma UNI EN 13384-2 sono consentiti fino a due allacciamenti per piano, per un massimo di cinque piani. In tal caso la distanza tra due allacciamenti consecutivi (distanza tra interasse) deve essere non minore di due diametri della canna collettiva. Gli apparecchi devono essere dello stesso tipo, alimentati con il medesimo combustibile e con portata termica nominale non maggiore di 35 kW per allacciamento;
- avere al di sotto del primo allacciamento (il più basso) all'apparecchio (condotto di scarico o canale da fumo) una altezza pari ad almeno tre volte il diametro interno con un minimo di 500 mm da utilizzarsi come camera di raccolta. L'accesso, a detta camera, deve essere garantito mediante un'apertura di ispezione munita di chiusura. Il sistema di chiusura e la camera di raccolta devono avere le stesse caratteristiche della canna fumaria. Le caratteristiche strutturali della camera di raccolta devono essere le stesse del camino;
- essere dotato, nel caso di funzionamento ad umido, di un dispositivo per il drenaggio delle condense, che comunque ne garantisca la tenuta, per esempio mediante un apposito sifone collegato allo scarico fognario. Lo smaltimento dei reflui (condensa, acqua piovana) deve essere trattato secondo la UNI 11071;
- è vietata l'installazione di apparecchi non simili fra loro su canne collettive.

## 9D.1.3

## MESSA IN SERVIZIO

Ogni apparecchio a gas necessita, per potere essere utilizzato, di una verifica di messa in servizio eseguita da personale specificatamente abilitato che al termine dell'ispezione redige apposito verbale di idoneità alla messa in servizio dell'apparecchio. Detta verifica con esito positivo è condizione imprescindibile alla successiva redazione della dichiarazione di conformità obbligatoria nel caso di installazione di un nuovo apparecchio a gas.

*“La messa in servizio di ogni apparecchio utilizzante il gas richiede la verifica di idoneità all'utilizzo, definita “messa in servizio” eseguita da parte di personale specificatamente abilitato che attesti il regolare funzionamento di ogni componente dell'apparecchio medesimo con particolare riferimento alla sua corretta combustione e al suo corretto posizionamento”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### **Spec. 1 - Generalità**

La messa in servizio di un apparecchio a gas deve essere effettuata esclusivamente da personale qualificato secondo le prescrizioni della Casa costruttrice dell'apparecchiatura.

#### **Spec. 2 - Messa in servizio di un impianto domestico o similare di nuova installazione**

Prima della messa in servizio di un impianto domestico e similare di nuova realizzazione occorre acquisire i seguenti dati:

- tipo di gas combustibile;
- tipologia degli apparecchi;
- potenzialità complessiva degli apparecchi installati e/o installabili.

Acquisiti i dati di cui sopra, si procede alla verifica della compatibilità tra l'apparecchio di utilizzazione e l'impianto gas e successivamente alla sua messa in servizio.

L'allacciamento degli apparecchi all'impianto interno deve avvenire contestualmente alla messa in servizio dell'impianto.

Se tra la posa di un apparecchio e la sua messa in servizio trascorrono più di 12 mesi, prima della messa in servizio è necessario effettuare:

- la prova di tenuta dell'impianto interno ad una pressione di 100 mbar secondo le modalità previste dalla UNI 7129-1 per i nuovi impianti;
- la verifica dell'idoneità del sistema di scarico dei prodotti della combustione secondo le modalità previste dalla UNI 10845;
- il controllo degli apparecchi secondo le indicazioni riportate nel libretto di istruzioni fornito dal fabbricante.

La procedura per la messa in servizio dell'impianto domestico e similare prevede di effettuare le operazioni di seguito riportate:

- spurgo della tubazione che costituisce l'impianto interno dalla eventuale presenza di gas inerte o aria, utilizzato durante il collaudo;
- controllo dell'assenza di fughe di gas su tutto il tratto della tubazione che costituisce l'impianto interno compreso il raccordo di collegamento al sistema di misura (contatore);
- messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione.

#### **Spec. 3 - Messa in servizio di un impianto domestico o similare modificato**

Di seguito sono riportate le procedure inerenti la messa in servizio di un impianto domestico e similare già esistente dopo un intervento di modifica e sostituzione apparecchio di utilizzazione.

Quando si esegue uno degli interventi descritti di seguito, occorre acquisire la documentazione ai sensi della legislazione vigente che attesti la corretta esecuzione dell'impianto.

A seconda della tipologia d'intervento che si intende effettuare occorre eseguire le verifiche indicate nel prospetto 1 del punto 5.2 della norma UNI CIG 7129/08-4.

L'esito positivo delle verifiche descritte nel prospetto assicura la compatibilità tra l'intervento eseguito e la parte d'impianto esistente.

Se anche soltanto uno di questi controlli dovesse risultare negativo, l'impianto non deve essere messo in servizio fino a quando non è adeguato.

La messa in servizio degli apparecchi viene eseguita solo successivamente alla verifica positiva di cui sopra e con le uguali modalità previste per gli impianti di nuova realizzazione.

#### **Spec. 4 - Messa in servizio di un impianto domestico o similare riattivato**

Quando si esegue uno degli interventi oggetto del presente capitolo, occorre acquisire la documentazione ai sensi della legislazione vigente che attesti la corretta esecuzione dell'impianto già esistente prima di dar seguito alle procedure necessarie alla messa in servizio.

A seconda della motivazione che ha comportato la sospensione della fornitura di gas, cambiano le verifiche e le sequenze delle operazioni da eseguire.

Di seguito sono riportate le procedure per la messa in servizio dell'impianto dopo una sospensione di fornitura avvenuta a seguito di situazioni di pericolo, quali:

- dispersioni di gas;
- mancata funzionalità del sistema fumario.

Riattivazione a seguito sospensione per dispersione gas

La procedura per la messa in servizio di un impianto, la cui fornitura di gas era stata sospesa a causa di una situazione di pericolo dovuta ad una perdita di gas, prevede di effettuare, nell'ordine, le seguenti operazioni:

- individuazione ed eliminazione causa della perdita;
- la verifica di tenuta con aria in conformità alla UNI 11137-1 (vedere anche UNI 7129-1);
- il controllo degli apparecchi secondo le indicazioni riportate nel libretto di istruzioni fornito dal fabbricante;
- la verifica dell'idoneità del locale di installazione, della ventilazione e aerazione, ai sensi della normativa applicabile;
- l'esame visivo dell'impianto interno.

Ottenuta la riattivazione della fornitura occorre eseguire la messa in servizio dell'impianto e degli apparecchi come se si trattasse di un nuovo impianto.

Riattivazione a seguito sospensione per mancata funzionalità del sistema fumario.

La procedura per la messa in servizio di un impianto, la cui fornitura di gas era stata sospesa a causa di un'accertata mancanza della funzionalità del sistema fumario, prevede di effettuare, nell'ordine, le seguenti operazioni.

Preliminarmente:

- la verifica dello stato del sistema fumario secondo la UNI 10845;
- il dimensionamento delle eventuali aperture di ventilazione secondo la 7129-2. Gli esiti della verifica devono essere documentati, gli eventuali interventi di adeguamento e/o ristrutturazione devono essere progettati ed eseguiti da personale con specifica competenza in merito.

Successivamente:

- ottenuta la riattivazione della fornitura occorre eseguire la messa in servizio dell'impianto e degli apparecchi come se si trattasse di un nuovo impianto.

Ogni deposito di gas GPL in bombole necessita, per potere essere utilizzato, della dichiarazione di conformità rilasciata ai sensi del DM 37/2008 da personale qualificato e specificatamente abilitato.

*“ L'utilizzo di un deposito di gas mediante l'installazione di una o più bombole di GPL è subordinato al rilascio di una Dichiarazione di Conformità da parte di un installatore abilitato corredata di idonea dichiarazione di messa in servizio degli apparecchi utilizzatori del gas. La capacità del deposito e la sua modalità di installazione deve risultare conforme a quanto stabilito nelle norme UNI 7128, 7129 e 7131”.*

**NOTE E SPECIFICHE TECNICHE****Spec. 1 - Generalità**

Nel caso di alimentazione degli apparecchi con GPL, tale gas può giungere agli utilizzatori tramite reti di distribuzione, serbatoio a servizio dell'abitazione ma posti all'esterno, oppure da bidoni di varia capacità. Questi possono essere posti all'aperto, in apposito alloggiamento oppure all'interno di un locale.

Nella sua installazione vanno considerati i seguenti criteri generali:

- in posizione verticale con valvola in alto;
- sufficientemente riparato in modo che non raggiunga una temperatura superficiale superiore a 40°C per effetto di irraggiamento solare o per l'esistenza di vicine sorgenti di calore (tali caratteristiche sono richieste anche per gli annessi regolatore di pressione e tubo flessibile);
- non in piano interrati;
- non in prossimità di materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, condotti e aperture comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore;
- se non allacciati, anche se vuoti, non devono essere tenuti in deposito presso l'utenza.

**Spec. 2 - Installazione all'aperto**

Nel caso di installazioni all'aperto il bidone, l'annesso regolatore di pressione ed il tubo flessibile devono essere installati in luogo protetto dalle intemperie, dall'azione diretta dei raggi solari e di qualsivoglia fonte di calore, da possibili urti accidentali e da manomissioni, lontano da cunicoli, fosse, cavedi e cantine. Ad esempio può essere installato nell'ambito della proprietà dell'utente in adiacenza a parete pertinente i locali serviti, oppure su balconi o terrazzi prospicienti, sovrastanti o sottostanti i locali serviti. Il piano di appoggio del bidone deve essere di materiale compatto e incombustibile.

Se posto all'interno di uno specifico alloggiamento, questo deve garantire la sua agevole installazione e sostituzione e degli annessi regolatore di pressione e tubo flessibile, nonché la facile manovra di apertura e chiusura della valvola del bidone stesso.

Inoltre deve:

- avere dimensioni contenute entro le dimensioni a ingombro del bidone maggiorate del 50% e non essere adibito al ricovero materiali estranei;
- essere dotato di aperture di aerazione permanenti di superficie complessiva libera non minore del 20% della sua superficie in pianta, direttamente comunicanti con l'esterno, distribuite in alto e in basso.

L'alloggiamento può essere costituito da un armadio, fissato in adiacenza a parete esterna, una nicchia accessibile dall'esterno o dall'interno di un locale e adeguatamente aerata.

### Spec. 3 - Installazione all'interno

Per installazioni all'interno di un locale la norma UNI 7131:2009 fornisce le indicazioni relative alle dimensioni dello stoccaggio consentito. In questi casi 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 presenza di bidoni e di apparecchi utilizzatori, deve essere adottata come superficie totale minima delle aperture di ventilazione la superficie maggiore delle due. In ogni caso tali bidoni non possono essere collocati 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.).

Considerando con **C** il volume del locale abbiamo:

<b>C</b> < 10 m <sup>3</sup>	Vietata l'installazione
10 m <sup>3</sup> < <b>C</b> < 20 m <sup>3</sup>	1 bidone da 15 kg
20 m <sup>3</sup> < <b>C</b> < 50 m <sup>3</sup>	2 bidoni per capacità massima totale pari a 20 kg
<b>C</b> > 50 m <sup>3</sup>	2 bidoni per capacità massima totale pari a 30 kg

## 9

## EVENTI CONNESSI CON L'UTILIZZO DEL GAS

	REQUISITO	FATTORI DI RISCHIO (fdr)
<b>9E</b>	<b>CORRETTO POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI RIVELAZIONE GAS</b>	1. Rilascio perdita accidentale di gas

	ARGOMENTO	FATTORI DI CONTROLLO PROGETTUALE	CODICE SCHEDA	COGENZA											
				LIVELLO 1 <i>Obbligatorio</i>				LIVELLO 2 <i>Essenziale</i>				LIVELLO 3 <i>Raccomandato</i>			
<b>9E.1</b>	<b>INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI DI RIVELAZIONE GAS</b>	<b>Scelta del tipo di rivelatore</b>	<b>9E.1.1</b>									⊗	+	▽	□
fdr: 1.		<b>Posizionamento del rivelatore</b>	<b>9E.1.2</b>									⊗	+	▽	□

**Legenda:** ⊗) nuove costruzioni; +) interventi sul costruito; ▽) parti comuni dell'edificio; □) parti interne all'unità immobiliare.

## 9E.1.1

## INSTALLAZIONE E CAPACITÀ CONSENTITA

Le tipologie di apparecchiature per la rivelazione di gas combustibili all'interno di ambienti sono essenzialmente due:

- Apparecchi di tipo A: sono in grado di fornire un allarme visivo ed acustico ed un'azione esecutiva sotto forma di segnale in uscita in grado di far funzionare direttamente od indirettamente un dispositivo di intercettazione che blocchi l'afflusso di gas o altri dispositivi ausiliari.
- Apparecchi di tipo B: sono in grado di fornire unicamente un allarme visivo o acustico.



*“I rivelatori di gas da installare negli ambienti domestici dovrebbero garantire, contemporaneamente, sia la segnalazione acustica sia la segnalazione visiva”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

La scelta del rivelatore di gas deve essere effettuata in funzione del tipo di utenti presenti nell'ambiente in cui si vuol segnalare la possibile presenza di una situazione di pericolo. In particolare in ambienti dove sono presenti persone con difficoltà di vista dovrà essere garantita anche una controparte acustica del segnale; viceversa nel caso di persone con difficoltà uditive l'attenzione dovrà indirizzata verso segnalazioni di tipo visivo.

Negli ambienti dove sono presenti persone particolarmente vulnerabili oppure incapaci di reagire prontamente alla segnalazione del rivelatore, quest'ultimo dovrà essere di tipo A, ovvero in grado di intercettare l'afflusso del gas sulla condotta di adduzione prima dell'ingresso negli ambienti da proteggere.

Nel caso di impiego di apparecchi di tipo A si raccomanda l'utilizzo di apparecchi a sicurezza intrinseca, ovvero autoprotetti contro eventuali guasti indipendenti dalla misurazione a cui sono destinati che ne possano pregiudicare il funzionamento in condizioni di emergenza. Per esempio in caso di apparecchi alimentati da corrente elettrica la mancanza di alimentazione deve comportare l'attivazione automatica del dispositivo di intercettazione di afflusso di gas.

## 9E.1.2

## POSIZIONAMENTO DEL RILEVATORE

Il posizionamento dei dispositivi di rivelazione di gas deve essere effettuato in funzione delle caratteristiche del gas di cui si vuole misurare una possibile fuga. Non è raro che in una stessa abitazione coesistano terminali impiantistici alimentati alcuni a metano altri a GPL (come, ad esempio, cucina alimentata a gas GPL e caldaia alimentata gas metano).

*“I rivelatori di gas devono essere posizionati in modo tale da garantire la rivelazione dei diversi tipi di gas presenti nell'alloggio”.*

### NOTE E SPECIFICHE TECNICHE

#### Spec. 1

La normativa europea di riferimento per l'installazione e la manutenzione di un impianto di rilevazione del gas è la CEI 31-35. In questa disposizione sono indicati tutti i parametri non solo sul tipo di rivelatore da utilizzare, ma anche sul numero di apparecchi da montare e sulla loro collocazione esatta per essere veramente funzionali. Non nuoce ricordare che i rivelatori di gas sono un sistema di sicurezza e come tale vanno trattati, altrimenti sono oggetti inutili. Prima di installare un rivelatore di gas, vanno tenuti in conto i seguenti parametri:

- il tipo di gas presente (o se sono più d'uno);
- la conformazione dell'ambiente di installazione (tipo di pavimento, conformazione del soffitto, eventuali irregolarità di perimetro o di profondità dove il gas, si è detto, può depositarsi);
- l'ubicazione delle sorgenti di emissione del gas;
- l'ubicazione di eventuali condizionatori (getti d'aria);
- l'ubicazione delle eventuali “fonti di innesco” di una possibile esplosione, come quadri elettrici o fiamme libere se in (ambiente industriale).

Il tecnico incaricato di installare il rivelatore o i rivelatori, lo farà solamente dopo aver preso visione degli aspetti sopra citati. Uno strumento posizionato in un posto non idoneo è di utilità quasi nulla e non garantisce la sicurezza dell'ambiente contro le fughe di gas.

Un altro aspetto fondamentale è la manutenzione degli apparecchi. Anche questa è sancita e regolata dalla disposizione europea CEI 31-35. Pertanto, la manutenzione periodica degli apparecchi è obbligatoria, sia per rilevare l'affidabilità del rivelatore e constatare eventuali danneggiamenti, sia per correggere eventuali imprecisioni della scala di rilevazione, che è soggetta a deteriorarsi nel tempo. Non esiste una data di scadenza ufficiale: ogni rivelatore necessita di una manutenzione e di controlli periodici ad hoc, che dipendono dalle caratteristiche dell'ambiente nel quale è installato. Le cause più probabili di degenerazione del sistema di rilevazione del gas possono essere:

- deperimento dell'elemento sensibile contenuto nel rivelatore;
- avvelenamento del rivelatore causato dalla dispersione nell'aria di vapori o sostanze corrosive;
- uso di un rivelatore non idoneo al tipo di gas da rilevare.



## GLOSSARIO

### **Circostanze**

Caratteristiche relative ai luoghi o agli agenti materiali ivi presenti che favoriscono il verificarsi dell'infortunio.

### **Condizioni**

Caratteristiche personali o comportamentali che determinano una maggiore predisposizione di alcuni soggetti all'infortunio.

### **Fattore di rischio**

Criticità proprie dell'ambiente (circostanze) o degli abitanti (condizione) che aumentano la frequenza o la magnitudo dell'infortunio. I fattori di rischio possono essere classificati in: fattori ambientali, fattori individuali, fattori comportamentali.

### **Fattori di rischio ambientali**

Fattori relativi alle caratteristiche proprie dei luoghi e degli agenti materiali.

### **Fattori di rischio comportamentali**

Fattori relativi alle caratteristiche delle interrelazioni tra gli abitanti e gli ambienti.

### **Fattori di rischio individuali**

Fattori relativi alle caratteristiche proprie degli abitanti.

### **Fonte di rischio**

Luogo di accadimento dell'infortunio o agente materiale (elemento tecnico, elemento d'arredo, attrezzatura o prodotto d'uso) da cui può derivare un danno alla persona.

### **Infortunio**

Per infortunio può intendersi un evento accidentale che produce un danno al soggetto coinvolto o, in termini estesi, un evento accidentale che si svolga in maniera improvvisa indipendentemente dalla volontà della vittima o di altri e che provochi il decesso o un danno alla salute, permanente o temporaneo, a carico del soggetto coinvolto.

### **Infortunio domestico**

È un evento dannoso verificatosi accidentalmente negli immobili di civile abitazione e nelle relative pertinenze che coinvolga i componenti del nucleo abitativo o altri soggetti nello svolgimento di attività quotidiane residenziali, attività manutentive e di bricolage.

### **Incidente domestico**

Sono incidenti che si verificano all'interno del mero perimetro abitativo e quelli che si verificano nelle eventuali pertinenze dell'unità immobiliare e, nel caso quest'ultima faccia parte di un condominio, nelle parti comuni condominiali come definite dall'art. 1117 del Codice Civile.

**Misure di prevenzione**

Azioni finalizzate a ridurre la probabilità di accadimento di un infortunio.

**Misure di protezione**

Azioni finalizzate a ridurre l'entità del danno in caso di infortunio.

**Rischio**

Combinazione della probabilità di avere un danno e dell'entità del danno stesso.

**Rischio accettabile**

Secondo la Direttiva Europea 89/106, l'accettabilità di un rischio deve essere valutata "considerando la gravità dell'incidente, la probabilità che accada e la possibilità di ricorrere a misure preventive tecnicamente ed economicamente ragionevoli. Tale valutazione deve riferirsi ad un uso "normale" o "normalmente prevedibile" dell'opera.

**Uso "normale" o "normalmente prevedibile"**

L'uso "normalmente prevedibile" comprende l'utilizzazione da parte delle persone anziane, dei disabili e dei bambini, ma non la consapevole e deliberata assunzione di rischio da parte degli utenti. Esso implica un comportamento ragionevole e responsabile da parte degli utenti o, nel caso in cui gli utenti siano dei bambini, di coloro che sono responsabili della loro tutela.

**Valutazione del rischio**

Valutazione globale del rischio finalizzata alla individuazione/attivazione di adeguate misure di prevenzione e/o misure di protezione da parte dell'utente.

## BIBLIOGRAFIA

A. Lauria (a cura di) *Fondamenti di Prevenzione degli Infortuni Domestici: dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione*. Firenze: Regione Toscana, 2010.

### FONTI DELLE SPECIFICHE TECNICHE NON INDICATE ALL'INTERNO DELLE SCHEDE

#### Avvertenza

Le specifiche attribuite al “Gruppo di lavoro 2012” sono basate su indicazioni tecniche e normative desunte dall’analisi della bibliografia scientifica di riferimento e/o di normative extranazionali. Da questa base conoscitiva il gruppo di lavoro 2012 ha formulato proprie specifiche in modo da renderle congruenti con l'impostazione scientifica delle Linee Guida e con il contesto normativo nazionale.

CODICE SCHEDA	FIGURA	RIFERIMENTI
1A.1.2	1 e 2	A. Lauria (a cura di) <i>Fondamenti di Prevenzione degli Infortuni Domestici: dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Firenze: Regione Toscana, 2010.
1A.1.3	1	A. Lauria (a cura di) <i>Fondamenti di Prevenzione degli Infortuni Domestici: dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Firenze: Regione Toscana, 2010.
1A.2.1	1	E. Grandjean (1978), <i>Ergonomics of the Home</i> , Taylor & Francis, London. R. Sinnott (1985), <i>Safety and Security in Building Design</i> , Collins, London.
	2	E. Grandjean (1978), <i>Ergonomics of the Home</i> , Taylor & Francis, London.
	3	A. Lauria (a cura di) <i>Fondamenti di Prevenzione degli Infortuni Domestici: dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Firenze: Regione Toscana, 2010.
1A.2.3	1 e 2	GRUPPO DI LAVORO 2012
1B.1.2	2	GRUPPO DI LAVORO 2012
1B.2.1	2	AA. VV. (1998), <i>Child Home Safety, Public Health Services – Queensland Government –</i> , Queensland (AU).

<b>CODICE SCHEDA</b>	<b>FIGURA</b>	<b>RIFERIMENTI</b>
<b>1B.2.3</b>	3	L. Bernard , PH. D. Endres (2006), Design for Stair Safety, Ceramic Tile Institute of America, CA. A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
<b>1C.1.1</b>	3 e 4	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
	5	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> , Regione Toscana. L. Fantini, (2001) (a cura di), <i>Superare le barriere architettoniche migliorando il comfort e la sicurezza. Schede tecniche per "progettare la normalità</i> , Maggioli, Rimini.
	7	GRUPPO DI LAVORO 2012
<b>1D.1.1</b>	1 e 2	GRUPPO DI LAVORO 2012
<b>1D.1.2</b>	1	ADAAG 4.29 <i>Detectable Warnings</i> . <a href="http://adaportal.mtc-inc.com/Facility_Access/ADAAG/Tech_Rqmts/ADAAG_4-29.html">http://adaportal.mtc-inc.com/Facility_Access/ADAAG/Tech_Rqmts/ADAAG_4-29.html</a>
	2	P. Felli, A. Lauria, A. Bacchetti (2004), <i>Comunicatività ambientale e pavimentazioni</i> . La segnaletica sul piano di calpestio, ETS, Pisa.
	3	R. Passini (1992), <i>Wayfinding in architecture</i> , Van Nostrand Reinhold, New York.
<b>1D.1.3</b>	3	P. Felli, A. Lauria, A. Bacchetti (2004), <i>Comunicatività ambientale e pavimentazioni</i> . La segnaletica sul piano di calpestio, ETS, Pisa.
<b>1E.1.2</b>	2	GRUPPO DI LAVORO 2012
	3	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
<b>1E.1.3</b>	1	UPI (2012), <i>Ringhiere e parapetti</i> , UPI – Ufficio prevenzione infortuni, Berna.
<b>1E.2.1</b>	1	GRUPPO DI LAVORO 2012
	2	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
<b>1F.1.3</b>	1	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
<b>1F.1.4</b>	1	British Standard BS 8300:2009 (punto: 5.10.5) A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana. GRUPPO DI LAVORO 2012

<b>CODICE SCHEDA</b>	<b>FIGURA</b>	<b>RIFERIMENTI</b>
2A.1.4	2	M. Hugli (2005), <i>Pavimenti e rivestimenti. Requisiti in materia di resistenza antisdrucchiolo negli ambiti pubblici e privati con pavimenti scivolosi</i> , BFU BPA UPI, Berna.
3A.1.1	3	GRUPPO DI LAVORO 2012 A. Lauria (1998), <i>I balconi. Linee guida per la progettazione</i> , Maggioli, Rimini.
	6	C. Carroll, J. Cowans, D. Darton (1999), <i>Meeting Part M and designing Lifetime Homes</i> , Joseph Rowntree Foundation, York, UK.
4A.1.1	1	UPI (2012), <i>Ringhiere e parapetti</i> , UPI – Ufficio prevenzione infortuni, Berna.
	2	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
4A.1.3	1	A. Lauria (1998), <i>I balconi. Linee guida per la progettazione</i> , Maggioli, Rimini.
	2, 3 e 4	UPI (2012), <i>Ringhiere e parapetti</i> , UPI – Ufficio prevenzione infortuni, Berna.
4A.1.4	1, 2 e 3	GRUPPO DI LAVORO 2012
4A.1.5	1, 2 e 3	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
5A.1.1	1	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
	2	R. Sinnott (1985), <i>Safety and Security in Building Design</i> , Collins, London.
5A.1.4	1	CEUD (2012), <i>Building for Everyone, Booklet 2 - Entrances and horizontal circulation</i> , Centre for Excellence in Universal Design, Dublin, Ireland.
5A.1.7	1	UNAC (2010), Guida n. 1: Per la motorizzazione dei cancelli a battente. ( <a href="http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici">http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici</a> )
	2	UNAC (2010), Guida n. 2: Per la motorizzazione dei cancelli scorrevoli. ( <a href="http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici">http://www.anima.it/contenuti/10712/guide-unac-linstallazione-di-porte-e-cancelli-automatici</a> )
6A.1.1	1 e 2	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana.
6A.1.2	1	A. Lauria (a cura di) (2010), <i>Prevenzione degli infortuni domestici. Dai fattori di rischio ai suggerimenti per la progettazione</i> . Regione Toscana. GRUPPO DI LAVORO 2012

