

Documentazione tecnica 2.032 dell'upi

# Lista dei requisiti: pavimenti e rivestimenti



Autore:  
Markus Buchser

Berna 2012



# Lista dei requisiti per pavimenti

Manuale: «Requisiti per la resistenza allo scivolamento in locali pubblici e privati con pericolo di scivolamento»

Autore:  
Markus Buchser

Berna 2012



# Autore



## **Markus Buchser**

Consulente Casa / tempo libero / prodotti, upi, [m.buchser@upi.ch](mailto:m.buchser@upi.ch)

Disegnatore del genio civile, assistente di cantiere; attivo dal 1978 nell'ambito della costruzione di impianti sportivi di cui 13 anni in qualità di assistente di cantiere di un'impresa di costruzione di campi sportivi e in qualità di direttore dei lavori edili del Servizio Verde pubblico di un comune. Dal 1991 è consulente dell'upi in materia di sicurezza nell'edilizia. Campi di specializzazione: piscine, impianti sportivi e per il tempo libero, pavimenti. Membro del comitato direttivo dello IAKS Svizzera (Associazione internazionale per gli impianti sportivi e il tempo libero).

# Colophon

Editore	upi – Ufficio prevenzione infortuni Casella postale 8236 CH-3001 Berna Tel. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@upi.ch www.upi.ch Ordinazioni <a href="http://shop.upi.ch/">http://shop.upi.ch/</a>
Autore	Markus Buchser, consulente Casa / Tempo libero / Prodotti, upi
Redazione	Jörg Thoma, ing. dipl. TH , Responsabile Consulenza / Delegati alla sicurezza / Sicurezza dei prodotti, Vicedirettore, upi
Team di progetto	Manfred Engel, arch. dipl. FH, Responsabile Casa / Tempo libero / Prodotti, upi Tanja Hofer-Grünig, collaboratrice amministrativa Casa / Tempo libero, upi Servizio Pubblicazioni / servizio linguistico, upi
Stampa/tiratura	Ast & Fischer AG, PreMedia und Druck , Seftigenstrasse 310, 3084 Wabern 1/2012/600 Stampato su carta certificata FSC
© upi 2012	Tutti i diritti riservati; riproduzione (p. es. fotocopia), memorizzazione e divulgazione permesse con indicazione della fonte (vedi esempio).
Esempio	Buchser M. <i>Lista dei requisiti per pavimenti – Manuale: «Requisiti relativi alla resistenza allo scivolamento in luoghi pubblici e privati con pericolo di scivolamento»</i> . Berna: upi – Ufficio prevenzione infortuni; 2012. Documentazione tecnica dell'upi 2.032. ISBN 978-3-908192-68-8 (Print) ISBN 978-3-908192-69-5 (PDF)  Per facilitare la lettura rinunciamo all'uso conseguente delle forme femminili e maschili. Tuttavia il testo si applica sia alle donne che agli uomini.

# Sommario

<b>I.</b>	<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
	1. Perché una lista dei requisiti?	7
	2. Chi sono i destinatari della lista dei requisiti?	7
	3. Scelta del pavimento appropriato	7
	4. Pulizia, protezione e cura	8
	5. Misure supplementari	8
	6. Letteratura sul tema	8
<b>II.</b>	<b>Basi</b>	<b>9</b>
	1. Norme	9
	2. Pubblicazioni tecniche	9
	3. Basi giuridiche	9
<b>III.</b>	<b>Applicazione</b>	<b>10</b>
	1. Ambito professionale	10
	2. Ambito non professionale	10
<b>IV.</b>	<b>Metodi di misurazione e gruppi di valutazione</b>	<b>11</b>
	1. Metodi di prova	11
	2. Misuratore in sede stabile	11
	3. Metodo (piano inclinato)	13
	4. Paragone dei gruppi di valutazione	13
	5. Misurazioni in loco	14
	6. Coefficiente di dispersione	14
	7. Previsione	14
<b>V.</b>	<b>Estratto da regolamento di prova R9729 dell'upi</b>	<b>15</b>
	1. Pavimenti per la zona a piedi calzati	15
	2. Pavimenti per la zona a piedi nudi	15
<b>VI.</b>	<b>Istruzione per la misurazione: apparecchio FSC 2000 print</b>	<b>16</b>
<b>VII.</b>	<b>Raffronto dei sistemi di collaudo</b>	<b>18</b>

<b>VIII. Requisiti</b>	<b>19</b>
1. Informazioni per la pianificazione	19
1.1 Gruppo di valutazione R°9	19
1.2 Zone a piedi nudi bagnate	19
1.3 Zone coperte – zone scoperte	19
1.4 Portici, scale aperte	20
1.5 Consigli per la scelta	20
1.6 Raccomandazioni per luoghi pubblici	20
2. Requisiti zona agibili con scarpe	21
3. Requisiti zona agibili a piedi nudi	24
<b>IX. Gruppo di lavoro</b>	<b>25</b>
<b>Documentazione tecnica dell'upi</b>	<b>26</b>



# I. Introduzione

## 1. Perché una lista dei requisiti?

L'incidentalità è caratterizzata da numerose persone che inciampano, scivolano e cadono. Molto spesso le persone scivolano mentre camminano. In Svizzera, nell'ambito casa e tempo libero succedono ogni anno circa 300 000 cadute (cadute in piano, dall'alto e sulle scale). Le possibili cause sono: pavimenti con insufficiente resistenza allo scivolamento, disattenzione, comodità, valutazione erronea del rischio e abitudini. L'elevato tasso rispetto all'intera incidentalità richiede una selezione ragionata del pavimento, dei metodi di pulizia e dei detergenti. I pavimenti resistenti allo scivolamento sono imperativi per poter prevenire in modo efficace gli infortuni.

La lista dei requisiti aiuta a scegliere il pavimento più idoneo in base all'uso e al luogo dove sarà posato.

## 2. Chi sono i destinatari della lista dei requisiti?

Questo documento si rivolge a progettisti, architetti, delegati upi alla sicurezza, esperti della sicurezza sul lavoro, amministrazioni immobiliari, committenti, amministratori edili, rappresentanti del settore pavimenti e rivestimenti, esperti nella costruzione di impianti sportivi e a tutte le persone interessate al problema della sicurezza antiscivolo dei rivestimenti per pavimenti. Obiettivo: evitare il maggior numero possibile di infortuni causati da un pavimento scivoloso.

## 3. Scelta del pavimento appropriato

Al momento di progettare, ristrutturare o risanare un locale o un impianto, sin dalle prime battute ci si chiede quale sia il pavimento più adeguato. È quindi importante conoscere i requisiti del futuro locale. Bisogna accertare che la resistenza allo scivolamento del pavimento sia consona al suo uso e non presenti punti in cui si può inciampare. Ma non bisogna trascurare altri requisiti importanti, come la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, fisiche o chimiche e l'aderenza al sottofondo. Occorre inoltre considerare aspetti come la pulizia, la manutenzione ed eventuali riparazioni. I pavimenti danneggiati aumentano il rischio di incespicamento, ostacolano i trasporti e presentano svantaggi anche dal profilo dell'igiene.

#### **4. Pulizia, protezione e cura**

I pavimenti costituiscono le superfici più grandi da pulire e da sottoporre a manutenzione. Inoltre devono garantire un uso sicuro ed essere resistenti alle sollecitazioni chimiche e fisiche.

Una pianificazione ragionata dei lavori di manutenzione permette di ridurre notevolmente i costi di manutenzione. In tal modo si evita per esempio di trascurare le misure di pulizia e di cura per motivi economici. La pianificazione determina per gli anni a venire se l'igiene e la sicurezza necessaria può essere ottenuta.

Uso, pulizia, protezione e cura, rinnovo o sostituzione di un pavimento modificano la sua struttura superficiale e sicurezza. Di conseguenza cambiano anche i requisiti per la manutenzione dell'immobile. I seguenti punti vanno verificati e adeguati in intervalli regolari: i sistemi di pulizia e manutenzione, gli intervalli e i risultati di pulizia.

#### **5. Misure supplementari**

Per prevenire le cadute per scivolamento non basta posare un pavimento resistente allo scivolamento. Bisogna tener conto anche dei seguenti punti:

- misure architettoniche e organizzative che proteggono il più possibile le vie di comunicazione dall'acqua e dallo sporco;
- evacuazione efficiente dell'acqua (p. es. mediante pendenza o scoli adeguati);
- evitare le soglie nelle docce;
- coperture a raso di bordi sfioratori e scoli.

#### **6. Letteratura sul tema**

Nella presente documentazione non si possono elencare tutti i tipi di edifici, le differenti destinazioni dei vani o i diversi tipi di arredo. È fondamentale che sia garantita la sicurezza. Pertanto i pericoli vanno analizzati da oggetto a oggetto per poter realizzare le misure più appropriate. Informazioni più dettagliate sulla sicurezza dei pavimenti fornisce la documentazione tecnica dell'upi 2.027 «Pavimenti – Consigli per pianificazione, costruzione e manutenzione di pavimenti sicuri».

## II. Basi

La presente lista dei requisiti si basa sulle seguenti norme e pubblicazioni:

### 1. Norme

- DIN 51130: 2004 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51097: 1992 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche – Begehungsverfahren – Schiefe Ebene*
- DIN 51131: 2008 *Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten*
- Regolamento di collaudo upi R 9729 per ottenere il marchio di sicurezza upi per *Pavimenti con maggiore resistenza antisdrucchiolo*, Berna: upi – Ufficio prevenzione infortuni; 2009

### 2. Pubblicazioni tecniche

- Buchser M. *Pavimenti – Consigli per pianificazione, costruzione e manutenzione di pavimenti sicuri*, Berna: upi – Ufficio prevenzione infortuni; 2011, documentazione tecnica 2.027 dell'upi
- BGR 181 *Fussböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr*, 2003, [www.arbeitssicherheit.de](http://www.arbeitssicherheit.de)
- GUV-I 8527 *Bodenbeläge für nassbelastete Barfussbereiche*, Bundesverband der Unfallkassen; 2007, [www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

- Bohn F. *Altersgerechte Wohnbauten – Planungsrichtlinien*, Zurigo: Centro svizzero per la costruzione adatta agli handicappati; 2010, [www.hindernisfrei-bauen.ch](http://www.hindernisfrei-bauen.ch)

### 3. Basi giuridiche

- Indicazione relativa all'ordinanza concernente la legge sul lavoro (Capitolo 2: Esigenze particolari relative all'igiene, Sezione 1: Edifici e locali, art. 14 Pavimenti)
- Codice delle obbligazioni svizzero (CO)
- Codice civile svizzero (CC)

# III. Applicazione

## 1. Ambito professionale

Tutte le imprese sottoposte alla legge sul lavoro sono obbligate a tutelare la salute e prevenire gli incidenti. Di conseguenza devono realizzare le misure contenute nell'articolo 14 «Pavimenti» della direttiva relativa all'ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro.

Le procedure di verifica della resistenza antisdruc-ciolo e di classificazione dei pavimenti si basano sulle seguenti procedure:

- test di camminata con «superficie piana inclinata»  
Metodo (piano inclinato), pagina 13 secondo norma DIN 51130 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr» (Esame di pavimentazioni; determinazione delle caratteristiche antisdruc-ciolo; zone di lavoro con elevato rischio di scivolare) e norma DIN 51097 «Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Nassbelastete Barfussbereiche»
- metodi di collaudo meccanici dell'EMPA di San Gallo secondo il regolamento di collaudo upi R 9729 «Pavimenti con maggiore resistenza antisdruc-ciolo»

## 2. Ambito non professionale

L'upi consiglia di applicare queste misure anche negli ambiti non professionali (INP). La presente lista dei requisiti è destinata soprattutto all'ambito non professionale che oltre alle case d'abitazione comprende anche gli edifici pubblici, i ristoranti e gli alberghi, le scuole e le zone a piedi nudi delle piscine ecc.

Nell'ambito privato l'uso di pavimenti resistenti allo scivolamento va visto nell'interesse proprio degli utenti.

## IV. Metodi di misurazione e gruppi di valutazione

### 1. Metodi di prova

È difficile simulare l'andatura dell'essere umano con tutte le sue caratteristiche. Per questo motivo fino ad oggi non esiste ancora nessun metodo di misurazione riconosciuto. Gli specialisti concordano sul fatto che esistono svariati metodi di misurazione che producono risultati vicini alle esperienze pratiche e usate nell'ambito normativo. La seguente descrizione delle procedure normate contiene soltanto i criteri principali poiché la presentazione completa supererebbe i limiti di questa pubblicazione. Per maggiori informazioni si può consultare l'apposito regolamento di prova ovvero l'apposita norma.

### 2. Misuratore in sede stabile

In Svizzera la resistenza allo scivolamento dei rivestimenti per pavimenti è determinata su un banco di misura in laboratorio (apparecchio per test di pavimenti e scarpe BST 2000 di Wuppertal) ai sensi del regolamento di collaudo «Pavimenti con maggiore resistenza antisdrucchiolo». Un pavimento fissato su un tavolo percorribile si sposta sotto un piede artificiale rivestito con del materiale di attrito (calzature standard o sostituti della cute). Per tutti i test eseguiti sul rivestimento di prova completamente bagnato si usa, come agente esterno, glicerina ed acqua mescolata a sostanze umettanti. Le forze d'attrito agenti sono misurate mediante un sensore di forza, registrate in un elaboratore elettronico e convertite in coefficienti di attrito radente. Svantaggio di questo metodo: non può essere applicato sui pavimenti già posati.

Per la zona a piedi calzati i pavimenti sono assegnati alle classi GS 1 fino a GS 4 e per la zona a piedi nudi da GB 1 fino a GB 3. GS 4 rispettivamente GB 3 sta per la resistenza allo scivolamento maggiore (figura 2, p. 12).

**Figura 1**  
Apparecchio per test di pavimenti e scarpe BST 2000, EMPA San Gallo



**Figura 2**  
Valutazione secondo il regolamento di callaudo upi

Coefficiente di attrito radente $\mu$	Con calzature secondo upi/EMPA	A piedi nudi secondo upi/EMPA
> 0.60	GS 4	GB 3
> 0.45 – 0.60	GS 3	GB 2
> 0.30 – 0.45	GS 2	GB 1
> 0.20 – 0.30	GS 1	

**Figura 3**  
Valutazione secondo DIN 51130 e DIN 51097

Angolo d'inclinazione $\alpha$	Zone di lavoro, ambiti profess.	Zono percorse a piedi nudi	Angolo d'inclinazione $\alpha$
> 35°	R 13	C	> 24°
> 27° – 35°	R 12		
> 19° – 27°	R 11		
> 10° – 19°	R 10	B	> 18° – 24°
> 6° – 10°	R 9	A	> 12° – 18°

### 3. Metodo (piano inclinato)

In Germania la resistenza allo scivolamento si misura prevalentemente mediante il metodo di camminamento DIN 51130 e 51097 che consiste in una rampa inclinabile su cui si fa camminare una persona in posizione eretta verso avanti e indietro. Collaudatori appositamente istruiti camminano avanti e indietro sul pavimento da testare. Partendo dalla posizione orizzontale, l'inclinazione del piano è progressivamente modificata fino a raggiungere l'angolo d'inclinazione (angolo di accettazione) per il quale il collaudatore non si sente più abbastanza sicuro per proseguire la camminata. Prima di iniziare il collaudo, si cosparge il rivestimento in modo regolare con del lubrificante (locali di lavoro: olio lubrificante per motori; zone a piedi nudi: acqua con agente imbibente). Questo metodo presenta due svantaggi:

- non è utilizzabile su rivestimenti già posati;
- l'inclinazione della superficie non consente di simulare nella pratica l'andamento orizzontale naturale dell'essere umano.

I rivestimenti collaudati sono assegnati ai gruppi di valutazione R 9 – R 13 per le zone di lavoro e gli ambiti professionali con rischio di scivolamento, e ai gruppi di valutazione A, B o C per le zone bagnate usate a piedi nudi. I rivestimenti dei gruppi di valutazione R 13 rispettivamente C presentano la maggiore resistenza allo scivolamento (figura 3, p. 12).

L'angolo d'inclinazione misurato per la rampa non va paragonato con una pendenza del pavimento!

### 4. Paragone dei gruppi di valutazione

I risultati dei procedimenti di collaudo (misuratore stazionario e metodo di camminamento) non possono essere confrontati direttamente poiché i metodi di misurazione differiscono sostanzialmente: nel caso della misurazione stazionaria si misura l'attrito radente (coefficiente di attrito dinamico), con il test di deambulazione l'attrito statico (angolo d'inclinazione su piano inclinato). Nel metodo di camminamento le persone calzano scarpe di sicurezza, nel test con il misuratore stazionario si usano soles di materiale diverso. Inoltre, i due metodi di prova presentano differenze notevoli in materia degli agenti esterni usati: per il metodo di camminamento si ricorre a lubrificante per motori per le zone di lavoro e per la misurazione stazionaria a glicerina ovvero acqua mescolata a agente imbibente. Pertanto per la classificazione in un gruppo R o A, B, C non si può ricorrere al coefficiente di attrito dinamico. Entrambi i sistemi di collaudo mantengono tuttavia la loro validità finché per determinare la resistenza allo scivolamento non esisterà una norma europea con un metodo di misurazione riconosciuto a livello europeo.

Figura 4  
Piano inclinato



## 5. Misurazioni in loco

Per poter realizzare le misure di prevenzione adeguate, spesso bisogna misurare direttamente sul posto i parametri di scivolosità del pavimento. Nel corso degli ultimi anni sono stati sviluppati diversi tipi di apparecchi di misurazione mobili per determinare la resistenza allo scivolamento. I test si effettuano solo con agenti esterni poiché un pavimento asciutto presenta prevalentemente un'elevata resistenza allo scivolamento. Da misurazioni comparative è emerso che i risultati non si coprono sempre con le misurazioni effettuate in laboratorio con l'impianto stazionario dell'EMPA di San Gallo. Nel caso di misurazioni comparative sono in ogni caso determinanti i valori misurati in laboratorio.

In Svizzera è diffuso l'FSC 2000 print che consente di misurare il coefficiente di attrito dinamico tra suola e pavimento. Dotato di propulsione autonoma, l'apparecchio è munito di un sensore collegato ad un pattino che scorre sul pavimento con una forza di carico costante (24 N) muovendosi in direzione opposta a una molla. Oltre a misurare e analizzare lo spostamento, l'apparecchio rileva e indica il coefficiente di attrito, dunque una misura fisica.

Gli apparecchi di misurazione portatili permettono di effettuare rilevamenti sul posto, sul pavimento posato, e determinare in modo semplice le modifiche della resistenza allo scivolamento. Inoltre, il coefficiente di attrito dinamico è l'unico valore rilevabile in modo normativo per la resistenza allo scivolamento dei pavimenti già in uso che può essere misurato sia nel laboratorio sia in loco.

## 6. Coefficiente di dispersione

Nelle zone con una presenza consistente di sostanze scivolose, una superficie piana antisdrucchiabile non è più sufficiente. Sotto la superficie di calpestio occorre creare degli spazi di raccolta supplementari sotto forma di cavità di deflusso. A questo tipo di pavimentazione è attribuito un coefficiente V indicante il volume minimo di deflusso richiesto in  $\text{cm}^3/\text{dm}^2$ . La classificazione va da V 4 ( $4 \text{ cm}^3$  per  $\text{dm}^2$ ) fino a V 10 ( $10 \text{ cm}^3$  per  $\text{dm}^2$ ). Il volume dello spazio di dislocazione si determina in base al procedimento previsto dalla DIN 51130. Maggiori informazioni fornisce la documentazione tecnica 2.027 «Pavimenti» dell'upi.

## 7. Previsione

Da diversi anni si tenta di realizzare una norma europea per misurare la resistenza allo scivolamento dei pavimenti. I numerosi metodi di prova imposti complicano però questi lavori.

**Figura 5**  
Misurazione in loco con apparecchio di misurazione mobile





# V. Estratto da regolamento di prova R9729 dell'upi

In collaborazione con la Suva e l'EMPA San Gallo, l'upi ha realizzato un regolamento di prova contenente i requisiti e i criteri di prova per la resistenza allo scivolamento dei pavimenti. Il regolamento fornisce dei criteri per poter conferire il marchio di sicurezza upi ai pavimenti con una elevata resistenza allo scivolamento. I pavimenti sono suddivisi in due categorie: 1) pavimenti per zone a piedi calzati e 2) pavimenti per zone a piedi nudi.

## 1. Pavimenti per la zona a piedi calzati

Per la classificazione della resistenza allo scivolamento di un pavimento per la zona a piedi calzati sono determinanti i valori medi ottenuti dalle prove con scarpe standard effettuate con gli agenti esterni acqua con 0,5 % di agente imbibente ovvero 91 % di glicerina. Devono essere raggiunti i valori minimi contenuti nella Tabella 1.

Nella classifica non figurano i pavimenti per cui con acqua contenente lo 0,5 % di agente imbibente risultano coefficienti di attrito di  $\mu < 0,20$  oppure con glicerina 91 % un coefficiente di attrito di  $\mu < 0,15$ .

**Tabella 1**  
Valori limiti coefficiente di attrito nella zona a piedi calzati

Valori limite		Classe
Acqua con agente imbibente	91% glicerina	Schema upi/EMPA
$0.20 \leq \mu < 0.29$	$\mu \geq 0.15$	GS 1
$0.30 \leq \mu < 0.44$	$\mu \geq 0.15$	GS 2
$0.45 \leq \mu < 0.59$	$\mu \geq 0.15$	GS 3
$\mu \geq 0.60$	$\mu \geq 0.15$	GS 4

Nell'elenco non figurano i pavimenti per cui con acqua contenente lo 0,5% di agente imbibente risultano coefficienti di attrito di  $\mu < 0.20$  oppure con glicerina 91% un coefficiente di attrito di  $\mu < 0.15$ .

## 2. Pavimenti per la zona a piedi nudi

Per la classificazione della resistenza allo scivolamento per la zona a piedi nudi sono determinanti i valori medi del coefficiente di attrito risultanti dalle prove con scarpe standard ovvero con i sostituti della cute (Lorica, silicone) effettuate con l'agente esterno acqua con lo 0,5 % di agente imbibente (sodio dodecil solfato). I valori minimi indicati nella Tabella 2 non devono essere raggiunti. La suddivisione avviene in base ai valori medi del coefficiente di attrito risultanti dalle prove con scarpe standard.

Nella classifica non figurano i pavimenti per cui risultano coefficienti di attrito di  $\mu < 0,30$ .

**Tabella 2**  
Valori limiti coefficiente di attrito nella zona a piedi nudi

Valori limite (acqua con 0,5% di agente imbibente)		Classe
Scarpe (riferimento)	Sostituti della cute	Schema upi/EMPA
$0.30 \leq \mu < 0.44$	$\mu \geq 0.30$	GB 1
$0.45 \leq \mu < 0.59$	$\mu \geq 0.30$	GB 2
$\mu \geq 0.60$	$\mu \geq 0.30$	GB 3

Nella classifica non figurano i pavimenti per cui risultano coefficienti di attrito di  $\mu < 0.30$ .

## VI. Istruzione per la misurazione: apparecchio FSC 2000 print

La seguente istruzione per la misurazione è stata realizzata per la misurazione su superficie bagnata con l'apparecchio FSC 2000 print e può essere usata come guida.

Di principio i dati ottenuti dalle misurazioni con l'FSC 2000 print vanno considerati come valori indicativi. Si può presumere che in base ai coefficienti di attrito rilevati, il materiale dei pavimenti è suddividibile nei relativi gruppi di valutazione.

Da misurazioni comparative è emerso che i risultati non si coprono sempre con le misurazioni di laboratorio effettuati con un impianto stazionario. Per ottenere risultati riproducibili, bisognerebbe testare una grandezza adeguata del pavimento sull'impianto stazionario BST 2000 secondo il regolamento dell'upi R 9729 «Pavimenti con maggiore resistenza antisdrucchiolo». Nel caso di misurazioni comparative fanno testo sempre i dati rilevati in laboratorio.

La Tabella 1, pagina 15 e la Tabella 2, pagina 15 contengono i valori limite del coefficiente di attrito rispettivamente per la zona a piedi calzati e per la zona a piedi nudi.

### Tabella 3 Istruzione per la misurazione: apparecchio FSC 2000 print

#### Preparativi

Passare l'elemento scivolante in materia sintetica o gomma 5 volte in direzione di scivolamento su una carta abrasiva grana 320 collocata su una superficie fissa (irruvidire leggermente) e in seguito pulirlo.

Per la zona a piedi nudi pulire l'elemento scivolante in silicone con alcol e passarlo 5 volte in direzione di scivolamento su una carta abrasiva grana 1 000 collocata su una superficie fissa (irruvidire leggermente) e in seguito pulirlo.

Zona a piedi nudi: controllare l'elemento scivolante in Lorica e sostituirlo se è danneggiato. Non irruvidire!

Porre tutti gli elementi scivolanti per almeno 5 min. in una scodella con l'agente esterno (miscela pronta per l'uso = acqua con lo 0,5 % di sodio dodecil solfato).

Pulire il pavimento con un panno in cotone e/o una spazzola.

Distribuire l'agente esterno in forma di strato connesso sul pavimento (lunghezza: 80 cm ca., larghezza: 5 cm ca.) con la spugnetta gialla ben imbevuta.

#### Misurazione con l'FSC 2000 print

Misurazione su piano inclinato, lunghezza misurata 60 cm. Non si possono effettuare misurazioni su superficie bagnata in direzione trasversale all'inclinazione.

Effettuare 4-5 misurazioni in entrambe le direzioni per ogni elemento. La prima misurazione prima di ogni serie di misurazione è considerata una «misurazione zero» e non va riportata nel modulo di misurazione.

Effettuare misurazioni su superficie bagnata con elementi scivolanti in materia sintetica e gomma.

Zona a piedi nudi: effettuare misurazioni supplementari su superficie bagnata con elementi scivolanti in Lorica e silicone.

Riportare temperatura e umidità dell'aria nel modulo di misurazione.

Effettuare le misurazioni in diversi punti del pavimento in direzione orizzontale e verticale (se possibile).

#### Valutazione

Tutti i valori medi rilevati dall'apparecchio (Coefficienti di attrito) vanno riportati nell'apposito modulo. In alternativa le misurazioni possono essere stampate in formato di diagramma.

Interpretare i dati della misurazione in base al valore medio del coefficiente di attrito.

L'attrito radente va valutato in base al valore medio complessivo con elementi scivolanti in materia sintetica e gomma secondo la tabella 1.

**Zona a piedi nudi:** i pavimenti che per il coefficiente di attrito presentano un valore medio di  $\mu < 0.30$  non possono essere classificati.

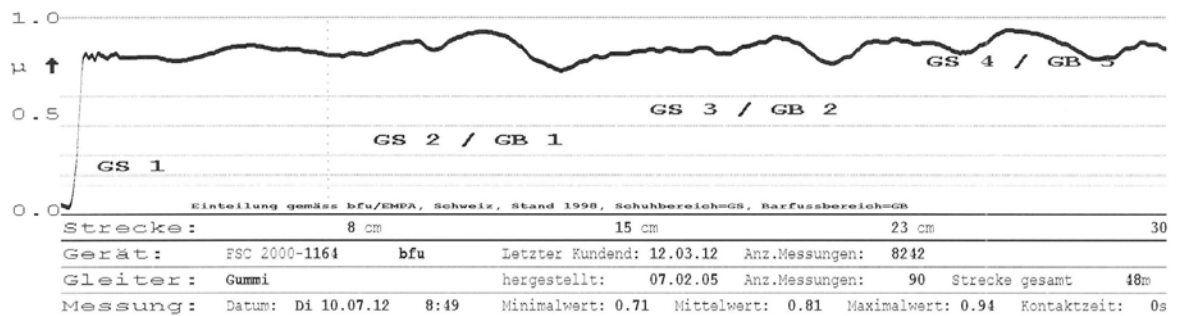
**Figura 6**  
Esempio di un verbale di misurazione

Messsstelle	Gleiter	*)	Messungen										*)	Mittelwerte	
			M1 →	M2 ←	M3 →	M4 ←	M5 →	M6 ←	M7 →	M8 ←	M9 →	M10 ←			
<b>Feinsteinzeugplatten</b> (20 x 20 cm)	K		0.57	0.55	0.58	0.51	0.57	0.52	0.57	0.52					0.55
	G		0.65	0.62	0.66	0.61	0.64	0.58	0.61	0.57					0.62
												GS 3	GB 2	←	0.58
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.45	0.44	0.45	0.43	0.44	0.42	0.43	0.43			↑		0.44
	S		0.28	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26			↑		0.27
													↑	←	0.35
<b>Feinsteinzeugplatten</b> (30 x 60 cm)	K		0.53	0.61	0.55	0.64	0.57	0.60	0.55	0.61					0.58
	G		0.77	0.70	0.74	0.70	0.73	0.69	0.72	0.69					0.72
												kann nicht klassiert werden			0.65
<i>Hautersatzmaterialien</i>	L		0.39	0.39	0.38	0.37	0.38	0.37	0.37	0.35			↓		0.38
	S		0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18			↓		0.19
													↓	→	0.28

K = Kunststoff-Gleiter / G = Gummi-Gleiter / L = Loric-Gleiter / Silikon = Silikon-Gleiter / Leder = Leder-Gleiter

Temperatur:	28°C											Gesamtmittelwert:	<input type="text"/>
Luftfeuchtigkeit:	60%												
Messstelle:													
Objekt:	Musterplatten						Ort:					Datum:	

**Figura 7**  
Esempio di un diagramma dei dati rilevati



## VII. Raffronto dei sistemi di collaudo

**Tabella 4**  
Raffronto dei sistemi di collaudo

Sistemi di collaudo	Valutazione secondo upi / Suva / EMPA / Uni Wuppertal	Valutazione secondo BGIA e SFV
Come si misura?	Misurazione in laboratorio con apparecchio	Prova di deambulazione con collaudatore
Con quale apparecchio?	Apparecchio per test di pavimenti e scarpe BST 2000	Rampa mobile
Cosa si misura?	Attrito radente	Angolo di accettazione (inclinazione)
Dove è valida la misurazione?	Per tutti i campi d'applicazione	Per tutti i campi d'applicazione

**Tabella 5**  
Raffronto dei regolamenti di collaudo

Regolamenti di collaudo	Valutazione secondo upi / Suva / EMPA / Uni Wuppertal	Valutazione secondo BGIA e SFV
Regolamento zona a piedi calzati	Lista dei requisiti upi 2.032 Pavimenti <sup>1)</sup>	Foglio informativo BGR 181 <sup>2)</sup>
Norma di misurazione zona a piedi calzati	Regolamento di collaudo upi R 9729 <sup>1)</sup>	DIN 51130
Valore limite zona a piedi calzati	secondo Regolamento di collaudo upi R 9729 <sup>1)</sup>	Fin quando il collaudatore si sente «insicuro»
Schema di valutazione zona a piedi calzati	GS1 – GS4	R 9 – R 13
Regolamento zona a piedi nudi	Lista dei requisiti upi 2.032 Pavimenti <sup>1)</sup>	Foglio informativo GUV-I 8527 <sup>3)</sup>
Norma di misurazione zona a piedi nudi	Regolamento di collaudo upi R 9729 <sup>1)</sup>	DIN 51097
Valore limite zona a piedi nudi	secondo Regolamento di collaudo upi R 9729 <sup>1)</sup>	Fin quando il collaudatore si sente «insicuro»
Schema di valutazione zona a piedi nudi	GB1 – GB3	A, B, C
Verifica del volume di deflusso sui pavimenti profilati	DIN 51130	DIN 51130

<sup>1)</sup> upi – Ufficio prevenzione infortuni, [www.upi.ch](http://www.upi.ch)

<sup>2)</sup> BGIA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Arbeitsversicherung, [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

<sup>3)</sup> SFV – Säurefließner – Vereinigung e. V. [www.saeurefließner.de](http://www.saeurefließner.de)

**Tabella 6**  
Raffronto delle condizioni di collaudo

Condizioni di collaudo	Valutazione secondo upi / Suva / EMPA / Uni Wuppertal	Valutazione secondo BGIA e SFV
Agente esterno zona a piedi calzati	Acqua, agente imbibente 0,5%, glicerina	Lubrificante per motori 10 W-30
Agente esterno zona a piedi nudi	Acqua, agente imbibente 0,5%	Acqua con agente imbibente 1 g/l
Elemento scivolante zona a piedi calzati	2 scarpe casual e 2 scarpe da lavoro	Scarpa di sicurezza
Elemento scivolante zona a piedi nudi	Sostituto della cute artificiale	Prova a piedi nudi

**Tabella 7**  
Raffronto vantaggi e svantaggi

Vantaggi e svantaggi	Valutazione secondo upi / Suva / EMPA / Uni Wuppertal	Valutazione secondo BGIA e SFV
Vantaggi	Misurazione riproducibile con un apparecchio; risultato affidabile	Tiene conto del comportamento umano
Svantaggi	Relativamente complicato; strumenti di misurazione pesanti e in sede stabile	Risultati differenti a seconda del collaudatore; giudizio relativamente soggettivo; andatura innaturale

**Tabella 8**  
Raffronto dei laboratori di prova

Laboratorio di prova	Valutazione secondo upi / Suva / EMPA / Uni Wuppertal	Valutazione secondo BGIA e SFV
Laboratori di prova per la zona a piedi calzati	EMPA	BGIA
Laboratori di prova per la zona a piedi nudi	EMPA	SFV

## VIII. Requisiti

### 1. Informazioni per la pianificazione

#### 1.1 Gruppo di valutazione R<sup>9</sup>

Come menzionato nel capitolo IV.3, pagina 13, il procedimento per testare i pavimenti con il metodo di camminamento è valido anche in Svizzera.

Un pavimento del gruppo di valutazione R 9 secondo DIN 51130 deve soddisfare solo dei requisiti di sicurezza minimi. Pertanto questo gruppo (R 9) non figura nelle seguenti tabelle delle zone a piedi calzati. Se però il coefficiente di attrito dinamico di un tale pavimento secondo il Regolamento di prova upi R 9729 «Pavimenti con maggiore resistenza antidrucciolo» è superiore a  $\mu$  0,20, questo può essere utilizzato anche in edifici pubblici conformemente al gruppo di valutazione. Si consiglia tuttavia di far collaudare questi pavimenti da un laboratorio di prova certificato (p. es. EMPA San Gallo).

#### 1.2 Zone a piedi nudi bagnate

Prevalentemente, nelle docce, negli spogliatoi, nelle saune, nei bagni ecc. ci si muove a piedi nudi. I pavimenti di questi locali sono, per natura, spesso coperti da acqua e sono pertanto chiamate «zone a piedi nudi bagnate». Sul piede nudo l'acqua agisce come lubrificante poiché riduce notevolmente l'aderenza tra la pianta del piede e il pavimento. L'aderenza si riduce maggiormente se all'acqua sono mescolate sostanze come disinfettanti, sapone, shampoo e docciaschiuma. Il pericolo di scivolare e cadere aumenta. Sul bagnato può manifestarsi un effetto aquaplaning se la persona cammina

velocemente, comportando la perdita di contatto tra piede e pavimento.

È importante scegliere soltanto rivestimenti per pavimenti dei gruppi di valutazione A, B o C ovvero GB 1 fino GB 3. È molto probabile che siano stati collaudati anche a piedi nudi. I rivestimenti per pavimenti con **valori R non si prestano per le zone a piedi nudi** poiché sono stati testati con lubrificanti per motori.

#### 1.3 Zone coperte – zone scoperte

Si è fatto l'esperienza che le cadute succedono spesso ai passaggi tra diversi pavimenti o in punti in cui la resistenza allo scivolamento varia localmente. Per questo motivo le zone coperte che possono bagnarsi per le persone che vi entrano dovrebbero soddisfare i requisiti del gruppo di valutazione superiore (zone non coperte). Ciò significa che vanno scelti principalmente pavimenti con la stessa resistenza allo scivolamento.

## 1.4 Portici, scale aperte

Oggigiorno le sovrastrutture dispongono prevalentemente di accessi esterni («aperti») come portici e scale. La costruzione aperta, favorevole a una buona aerazione, comporta però pavimenti bagnati (condensa, pioggia, neve). Per questo motivo vanno scelti pavimenti antisdruciolevoli. Per non alterare le caratteristiche antisdruciolevoli dei pavimenti, i portici dovrebbero essere protetti da pioggia, neve e ghiaccio. Per questo motivo i portici e le scale aperti vanno «schermati» (p. es. con vetrate intere).

I portici (Tabella 9, pagina 21) e i terrazzi/balconi (Tabella 10, pagina 21) sono usati in modo differente dagli utenti. I portici sono degli accessi prevalentemente pubblici usati con qualsiasi tempo. I terrazzi/balconi invece sono privati e usati quasi mai con il maltempo (pioggia, neve).

## 1.5 Consigli per la scelta

- Stilare un profilo dei requisiti al momento della pianificazione
- Determinare il gruppo di valutazione in base al luogo in cui si posa il pavimento e scegliere l'apposito materiale
- Un certificato che attesta la resistenza allo scivolamento è indispensabile. Inoltre, va confermata la validità del certificato per il pavimento attualmente fornito.
- Realizzare concetto di pulizia

## 1.6 Raccomandazioni per luoghi pubblici

Nei luoghi pubblici molto frequentati si consiglia di collaudare i pavimenti in uso regolarmente con un apparecchio mobile secondo un metodo definito e di documentare la resistenza allo scivolamento.

## 2. Requisiti zona agibili con scarpe

La zona a piedi calzati si limita a pavimenti per cui le sostanze che favoriscono lo scivolamento (bagnato, polvere ecc.) costituiscono un pericolo di caduta. I locali elencati nelle seguenti tabelle si coprono in parte con la zona a piedi nudi.

Per tutte le aziende soggette alla legge sul lavoro è determinante la direttiva relativa all'Ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro, art. 14 «Pavimenti». Inoltre, si consiglia di consultare l'ispettorato di lavoro competente.

**Tabella 9**  
**Infrastruttura**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Scala esterna chiusa, coperta	GS1	R 10
Scala esterna coperta	GS2	R 11
Scala esterna scoperta	GS3	R 12
Atrio e scala coperti	GS2 oppure GS1 V4	R 11 oppure R 10 V4
Atrio con barriera antisporca	GS1	R 10
Atrio senza barriera antisporca	GS2	R 11
Corridoio	GS1	R 10
Portico coperto, chiuso	GS1	R 10
Portico coperto, aperto (vedi anche capitolo 1.4, p. 20)	GS2	R 11
Ascensore	GS1	R 10
Rampa coperta dislivello max. 6%	GS2	R 11
Rampa scoperta dislivello max. 6%	GS3	R 12
Rampa coperta dislivello superiore a 6%	GS3	R 12
Rampa scoperta dislivello superiore a 6%	GS4	R 13
Accesso scala con barriera antisporca	GS1	R 10
Accesso scala senza barriera antisporca	GS2	R 11
Tromba di scale, scala interna	GS1	R 10
Piazzale coperto	GS2	R 11
Piazzale scoperto	GS3	R 12

**Tabella 10**  
**Abitazione**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Rimessa per veicoli a due ruote	GS1	R 10
Autorimessa, garage	GS2	R 11
Cantina, locale riscaldamento, asciugatoio, lavanderia	GS1	R 10
Cucina	GS1	R 10
Terrazza, balcone coperti	GS1	R 10
Terrazza, balcone scoperti	GS2	R 11
Giardino d'inverno	GS1	R 10

**Tabella 11**  
**Industria alberghiera/ristorazione e commercio**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Mensa	GS1	R 10
Caffetteria	GS1	R 10
Cucina fino a 100 coperte per giorno (ristorante e albergo)	GS2	R 11 V4
Cucina oltre 100 coperte per giorno (ristorante e albergo)	GS3	R 12 V4
Cucina industriale, cucina di preparazione (p. es. fast food, tavola calda)	GS3	R 12 V4
Ristorante zona ospiti	GS1	R 10
Punto vendita non generi alimentari	GS1	R 10
Punto vendita generi alimentari	GS2	R 11

**Tabella 12**  
**Sanità**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Camera pazienti	GS1	R 10
Locale di terapia	GS1	R 10
Cucina d'ospedale	GS3	R 12



**Tabella 13**  
**Edifici pubblici**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Servizi igienici (bagni, spogliatoi, docce)	GS1	R 10
Locale per classi, locali per gruppi	GS1	R 10
Cucina per corsi di economia domestica, cucina in scuola dell'infanzia	GS2	R 11
Cortile coperto	GS1	R 10
Cortile scoperto	GS2	R 11
Laboratori per lezioni di attività manuali	GS1	R 10
Auditorio, chiesa, sala riunioni	GS1	R 10
Museo, cinema	GS1	R 10
Atrio sportelli	GS1	R 10

**Tabella 14**  
**Trasporti**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Pavimento carrozza ferroviaria zona per salire/scendere	GS2	R 11
Pavimento carrozza ferroviaria zona posti a sedere	GS2	R 11
Pavimento autobus, tram	GS3	R 12
Stazione di impianti a fune	GS4 / V4	R 13 V4
Marciapiede, binari coperti, sotterraneo	GS3	R 12
Marciapiede, binari scoperti, esposti alle intemperie	GS4	R 13
Zone di rifornimento carburante coperte	GS2	R 11
Zone di rifornimento carburante scoperte	GS3	R 12
Magazzini all'aperto	GS2 oppure GS1 V4	R 11 oppure R 10 V4

**Tabella 15**  
**Vie di comunicazione**

Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51130
Via pedonale	GS2 oppure GS1 V4	R 11 oppure R 10 V4
Rampa di carico con tetto	GS2 oppure GS1 V4	R 11 oppure R 10 V4
Rampa di carico senza tetto	GS3	R 12 V4
Mercato, piazza	GS3	R 12
Parcheggio all'aperto	GS2 oppure GS1 V4	R 11 oppure R 10 V4
Sottopassaggio/galleria	GS2	R 11
Autolavaggio	GS2	R 11

### 3. Requisiti zona agibili a piedi nudi

Normalmente i pavimenti delle zone a piedi nudi sono bagnati e agibili soltanto a piedi nudi. Questo tipo di pavimento viene posato p. es. in piscine, ospedali nonché negli spogliatoi e nelle docce di impianti sportivi e per il tempo libero.

Nei reparti medici e nei bagni di terapia i pavimenti vanno scelti in base a ulteriori criteri. I problemi fisici dei pazienti impongono le seguenti riflessioni: deambulazione con bastoni, uso di deambulatori, carrozine e montapersona mobili.

I pavimenti ceramici posati nelle zone a piedi nudi e per cui sono state usate molte fughe aumentano la resistenza allo scivolamento.

Tabella 16 Zona a piedi nudi		
Luogo	Gruppo di valutazione	
	upi / EMPA	Norma DIN 51097
Bagno	GB1	A
WC	GB1	A
Spogliatoio singolo e in comune	GB1	A
Locale docce, piatto doccia	GB2	B
Corridoio agibile a piedi nudi prevalentemente asciutto	GB1	A
Corridoio agibile a piedi nudi con esigenze maggiori	GB2	B
Ascensore con esigenze maggiori	GB2	B
Sauna e zona relax prevalentemente asciutte	GB1	A
Bagni di vapore, sauna e zone relax con esigenze maggiori	GB2	B
Bagni terapeutici	GB3	C
Area impianti di disinfezione	GB2	B
Pavimento attorno vasca	GB2	B
Bordo vasca inclinato	GB3	C
Vasca di passaggio	GB3	C
Fondo vasca: in vasca per non nuotatori se nell'intero settore la profondità dell'acqua è superiore a 80 cm	GB1	A
Fondo vasca: in vasca per non nuotatori se in settori parziali la profondità dell'acqua è inferiore a 80 cm	GB2	B
Fondo vasca in vasca per non nuotatori di vasca onde	GB2	B
Fondo mobile	GB2	B
Vasca per bambini	GB2	B
Scaletta e scala di accesso all'acqua	GB2	B
Scala di accesso all'acqua larga max. 1 m con corrimano su ambo i lati	GB2	B
Scaletta e scala all'esterno della vasca	GB2	B
Scaletta e scala di accesso all'acqua con requisiti maggiori	GB3	C
Rampa di accesso all'acqua	GB3	C
Salita di accesso a trampolini e scivoli	GB3	C

## IX. Gruppo di lavoro

La presente lista dei requisiti – realizzata per la prima volta nel 1998 dall'upi, dalla Suva, dagli ispettorati di lavoro cantonali, l'industria dei pavimenti e dall'EMPA San Gallo – è stata rivista insieme al gruppo di lavoro composto dai seguenti soci.

### Soci

- upi – Ufficio prevenzione infortuni  
Markus Buchser (presidenza)  
[www.upi.ch](http://www.upi.ch)
- Pavimenti svizzeri, VSLT – Associazione svizzera dei commerci specializzati in pavimenti in linoleum, rivestimenti speciali, tappeti e parquet  
Max Werder  
[www.bodenschweiz.ch](http://www.bodenschweiz.ch)
- EMPA San Gallo, Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca  
Siegfried Derler  
[www.empa.ch](http://www.empa.ch)
- Forbo Giubiasco SA  
Roberto Lordi  
[www.forbo-linoleum.ch](http://www.forbo-linoleum.ch)
- ISP – Comunità d'interessi dell'industria svizzera del parquet  
Bernhard Lysser  
[www.parkett-verband.ch](http://www.parkett-verband.ch)
- SECO – Ispezione federale del lavoro  
Hans Näf  
[www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)
- NSV – Associazione Svizzera della pietra naturale  
Bruno Portmann  
[www.nvs.ch](http://www.nvs.ch)
- SPV – Associazione svizzera delle piastrelle  
Mauro Bazzi  
[www.plattenverband.ch](http://www.plattenverband.ch)
- Suva – Settore Tecnica  
Fritz Meyer  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)
- VHP – Verband Schweizerischer Hafner- und Plattengeschäfte  
Renato Anastasia  
[www.vhp.ch](http://www.vhp.ch)
- Tecnotest AG  
Hansjörg Epple  
[www.tecnotest.ch](http://www.tecnotest.ch)
- Walo Bertschinger AG  
Andreas Zeller  
[www.walo.ch](http://www.walo.ch)

# Documentazione tecnica dell'upi

Per ordinazioni gratuite: [www.upi.ch/ordinare](http://www.upi.ch/ordinare)

Le pubblicazioni, inoltre, possono essere scaricate.

La maggior parte dei Report upi esiste solo in tedesco con un riassunto in italiano e francese.

<b>Circolazione stradale</b>	Aree di circolazione condivisa – Invitanti e sicure (2.083) Percorso casa-scuola – Misure per una maggiore sicurezza sul percorso casa-scuola (2.023)
<b>Sport</b>	Spielwert zwischen Sicherheit und Risiko (2.082) Palestre – Raccomandazioni per la pianificazione, la costruzione e l'esercizio (2.020) Sport per anziani: sicurezza e prevenzione degli infortuni (R 0113)
<b>Casa, giardino, tempo libero</b>	Sicurezza nell'edilizia abitativa– Prescrizioni dei Cantoni svizzeri e del Principato del Liechtenstein sulla configurazione edilizia di ringhiere, parapetti e scale (2.034) Lista dei requisiti: pavimenti e rivestimenti – Requisiti in materia di resistenza antisdrucciolo negli ambiti pubblici e privati con pavimenti scivolosi (2.032) Pavimenti e rivestimenti – Progettazione, posa e manutenzione di pavimenti sicuri (2.027) Acque artificiali e minori - Consigli per la sicurezza (2.026) Oasi ricreative – Consigli per la pianificazione e l'arredo di oasi ricreative sicure e invitanti (2.025) Impianti balneari – Raccomandazioni balneari per la progettazione, la costruzione e l'esercizio (2.019)
<b>Documentazioni di carattere generale</b>	La prevenzione degli infortuni che subiscono i bambini e i ragazzi fino a 16 anni (R 9508)

solo in formato PDF



# Per la tua sicurezza. Il tuo upi.

L'upi è il centro svizzero di competenza per la prevenzione degli infortuni. Svolge ricerche negli ambiti della circolazione stradale, dello sport, della casa e del tempo libero e ne divulga i risultati attraverso consulenze, formazioni e campagne destinate tanto agli ambienti specializzati quanto al vasto pubblico. Il sito [www.upi.ch](http://www.upi.ch) offre maggiori informazioni.

© upi 2012. Tutti i diritti riservati; riproduzione (p. es. fotocopia), memorizzazione, adattamento e divulgazione permessi con indicazione della fonte (vedi esempio di citazione); stampato su carta certificata FSC