



# Come risolvere il problema delle superfici scivolose



**NordResine**

Sistemi impermeabilizzanti e rivestimenti tecnici

# COME RISOLVERE IL PROBLEMA DELLE SUPERFICI SCIVOLOSE

## INTRODUZIONE

Scivoloni e cadute che avvengono camminando su pavimenti artificiali sono tra le principali cause d'infortunio sul lavoro, in ambiente domestico e nel tempo libero. All'origine del fatidico "passo falso" ci sono molteplici fattori, alcuni sono soggettivi, cioè dipendono dallo stato psico/fisico del soggetto che cammina sulla superficie:

- disattenzione;
- fretta;
- modalità di camminata;
- cambi di direzione.

Altri sono oggettivi, cioè dipendono dalle condizioni fisico/tecnologiche delle "parti" coinvolte nel processo di scivolamento (pavimento e scarpe):

- tipologia di pavimentazione;
- stato e pulizia della superficie di calpestio;
- inclinazione della pavimentazione;
- tipo di calzatura indossata;
- tortuosità dei percorsi definiti dagli ingombri degli oggetti a terra o dalla planimetria degli ambienti;
- illuminazione delle superfici di calpestio.

Per loro natura i fattori soggettivi sono difficilmente eliminabili in quanto dipendono da stati specifici e transitori sempre diversi da individuo a individuo. Tuttavia molti incidenti registrati avvengono perché in fase di progettazione si sottovalutano i fattori oggettivi, risultando carente un'adeguata progettazione delle superfici soggette al transito pedonale. In tal senso i rivestimenti anti-sdrucchiolo sono uno degli strumenti da impiegare ai fini di un'efficace prevenzione delle cadute. La scivolosità dipende anche dallo stato di pulizia e usura della pavimentazione, oltre che dalla scelta della tipologia di pavimentazione. Al fine di ridurre l'incidentalità sono fondamentali anche corrette procedure di pulizia e la manutenzione.

## LA SCIVOLOSITÀ DELLE PAVIMENTAZIONI

→ FATTORI OGGETTIVI LEGATI ALLE CARATTERISTICHE INTRINSECHE DELLA PAVIMENTAZIONE

### A - TRAMA SUPERFICIALE DEL RIVESTIMENTO

Rappresenta la rugosità superficiale del pavimento. Una micro rugosità della superficie (quella non visibile ad occhio nudo), tipica di pavimenti estremamente levigati, aumenta il rischio di scivolamento a causa del deposito della polvere. Al contrario, una macro-rugosità influisce positivamente sul coefficiente di attrito tra superficie e suola della scarpa in quanto determina un'alterazione della planarità di quest'ultima quando sottoposta al peso della persona e annulla "almeno in parte" l'effetto della deposizione di corpi estranei sulla superficie.

### B - VETUSTÀ E GRADO D'USURA DEL PAVIMENTO

È l'effetto della combinazione del tempo trascorso dalla messa in opera e l'intensità d'uso a cui è stato soggetto. Esso è un importante fattore che generalmente comporta, con il progredire, una perdita di rugosità e compattezza dello strato superficiale di calpestio e impone la ri-verifica delle prestazioni anti-scivolo. In situazioni estreme può essere compromessa anche l'integrità della superficie. Una superficie di calpestio incoerente determina una riduzione della superficie di contatto, e quindi di attrito, tra la suola e il pavimento. Sconnessioni, parti mancanti e rigonfiamenti del rivestimento possono essere causa di inciampo per mancata complanarità della superficie. In fase di valutazione del rischio, oltre ai fattori tecnici intrinseci che dipendono dalle caratteristiche della pavimentazione, devono essere tenuti in considerazione anche i fattori connessi alle caratteristiche dell'ambiente in cui le pavimentazioni sono installate.

→ FATTORI OGGETTIVI LEGATI ALLA MANUTENZIONE E ALLE CONDIZIONI D'USO DELLA PAVIMENTAZIONE

### C - PRESENZA D'ACQUA, GHIACCIO O CONDENSA SULLA SUPERFICIE

Il rischio di scivolosità di una pavimentazione è alto in presenza di un ambiente umido o soggetto a variazioni di temperatura che portano alla formazione di uno strato di condensa o ghiaccio sulla pavimentazione.

### D - PRESENZA DI SOSTANZE OLEOSE SULLA SUPERFICIE

In presenza di sostanze oleose il coefficiente di attrito scarpa-pavimento diminuisce a causa dell'effetto lubrificante che queste esercitano.

### E- PRESENZA DI POLVERI SOTTILI SULLA SUPERFICIE

Le polveri sottili (in particolare farine alimentari e talco) si comportano come lubrificanti facendo ridurre il coefficiente di attrito scarpa-pavimento e quindi accrescendo la scivolosità.

### F - ILLUMINAZIONE DEL PIANO DI CALPESTIO

La gestione dell'illuminazione degli ambienti deve essere opportunamente valutata per non determinare incertezza nel passo e conseguente rischio di perdita di equilibrio e inciampo. Nelle zone a elevato traffico pedonale sono, in generale, da scartare luci fioche e mono-cromatiche.

### G- UTILIZZO DI DETERGENTI NON ADATTI

Influisce fortemente sul rischio di caduta per scivolamento l'utilizzo di detersivi non compatibili con la tipologia di materiale o con il trattamento di finitura superficiale della pavimentazione. Essi, infatti, possono alterare l'integrità fisica dello strato superficiale di calpestio, compromettere il coefficiente d'attrito e alterare l'aspetto del pavimento stesso.

## CAMPO D'AZIONE NORD RESINE

NORD RESINE, in qualità di produttore di materiali per pavimentazioni continue in resina, nell'ambito delle finiture antisdrucchio:

- formula cicli applicativi specifici per la produzione e il ripristino di superfici anti-scivolo;
- caratterizza le prestazioni anti-scivolo dei pavimenti mediante prove di laboratorio e sul campo.

## QUADRO NORMATIVO IN ITALIA

### LEGGI COGENTI

In Italia la resistenza allo scivolamento delle superfici calpestabili è regolata da un quadro normativo che mira a garantire la sicurezza negli ambienti di lavoro e l'accessibilità negli spazi pubblici e privati.

Le principali norme di riferimento sono:

- Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro, il D.Lgs 81 del 09/04/2008.
- In suddetto D.Lgs, all' Allegato IV par 1.3.2, dispone che i pavimenti dei locali siano fissi, stabili e antisdrucchiolevoli, imponendo una verifica periodica sul perdurare dell'assenza di rischio.
- D.M. 236/89: all'Art 8.2.2 prevede l'impiego del metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (BCRA) per la misura del coefficiente d'attrito delle superfici di calpestio ( $\mu > 0,4$ ).
- D.P.R 503/1996: all'Art 1, ribadisce l'obbligo di mantenere le condizioni di sicurezza antiscivolo negli edifici.

### METODO BCRA ADOTTATO DALLA LEGGE ITALIANA

La fonte normativa in materia è il DM 236/89, ripreso poi anche nel Testo Unico sulla sicurezza nel lavoro (DL 81/2008), si è obbligati a realizzare le superfici calpestabili nel rispetto dei valori indicati dal DM 236/89 e di attuare i controlli sulla scivolosità seguendo il metodo d'indagine con l'attrezzatura "Tortus Digital Tribometer" che misura il coefficiente di attrito dinamico,  $\mu$ , sulla superficie del pavimento.

Per la conformità della superficie calpestabile, il valore del coefficiente di attrito deve risultare:

1.  $\mu > 0,40$  con apparecchio equipaggiato con elemento scivolante in "cuoio" e pavimentazione asciutta;
2.  $\mu > 0,40$  con apparecchio equipaggiato con elemento scivolante in "gomma dura" e pavimentazione bagnata.

Questo valore secondo il DM 236/89 è da considerarsi di sicurezza.

Il metodo BCRA è applicabile sia in laboratorio che in sito, pertanto questa prova è eseguibile:

- in occasione di collaudi di pavimentazioni interne ed esterne, prevalentemente per luoghi pubblici (scuole, ospedali, centri commerciali, stazioni, uffici, caserme, ambulatori, reparti lavorazione, ecc.);
- per l'identificazione delle finiture compatibili con gli specifici requisiti progettuali;
- su qualsiasi pavimentazione finita in opera.



Scivolosimetro BCRA

## AGGIORNAMENTI E NORMATIVE EUROPEE (UNI EN 16165)

Attualmente, al metodo B.C.R.A. (riferimento normativo italiano), si aggiunge la norma europea UNI EN 16165:2021 (Determinazione della resistenza allo scivolamento delle superfici pedonali – metodi di valutazione) che unifica i metodi di prova per misurare la scivolosità delle pavimentazioni. Essa definisce quattro metodi di laboratorio/in situ per valutare la resistenza allo scivolamento:

- Annex A: Test della rampa a piedi nudi.
- Annex B: Test della rampa a piedi calzati.
- Annex C: Test del pendolo.
- Annex D: Test del tribometro.

La UNI EN 16165 riunisce le precedenti metodologie, allineando i test di prova in ambito europeo e fornendo parametri tecnici specifici per la marcatura CE dei prodotti.

I quattro metodi sono validi e univoci in tutta Europa. La norma certifica il metodo di misurazione, ma non determina come devono essere utilizzati i risultati per fissare requisiti di sicurezza che vengono demandati ai singoli paesi UE.

### CONFRONTO E INTEGRAZIONE CON LA NORMATIVA ITALIANA:

- D.M. 236/89 (Art 8.2.2): rimane valido e cogente in Italia per l'edilizia privata e pubblica.
- D.Lgs. 81/2008 (Art 63 e Allegato IV): impone l'obbligo di pavimentazioni "antisdrucchiolevoli" nei luoghi di lavoro.
- Differenza metodologica: mentre il D.M. 236/89 prescrive il metodo BCRA (Tortus), la norma UNI EN 16165 propone diversi metodi, inclusi il test della rampa e il pendolo, che sono spesso più appropriati per valutare la sicurezza in condizioni specifiche (es. bagnato, piscine, presenza di oli). Il metodo BCRA non è compreso fra i metodi di misura previsti dalla UNI EN 16165.

La tendenza attuale è utilizzare la UNI EN 16165 per la certificazione antiscivolo del materiale.

## UNI EN 16165 ANNEX A - TEST DELLA RAMPA A PIEDI NUDI

Definisce il metodo della rampa a piedi nudi per testare la scivolosità delle pavimentazioni in zone bagnate (piscine, docce, spogliatoi). Il test prevede un operatore a piedi nudi che cammini su una superficie bagnata (con acqua e agente bagnante) inclinata progressivamente fino allo scivolamento.



La norma DIN EN 16165, che ha integrato le vecchie normative DIN, classifica i pavimenti in base all'angolo di scivolamento misurato:

- Classe A: adatta per zone secche, spogliatoi, percorsi pedonali a piedi nudi.
- Classe B: adatta per docce, bordi piscina, zone relax.
- Classe C: adatta per zone inclinate all'interno di piscine, scale immerse, zone di risalita.

Angolo d'inclinazione, $\alpha$	Classe
$\alpha < 12^\circ$	Non classificabile
$12^\circ \leq \alpha < 18^\circ$	A
$18^\circ \leq \alpha < 24^\circ$	B
$\alpha \geq 24^\circ$	C

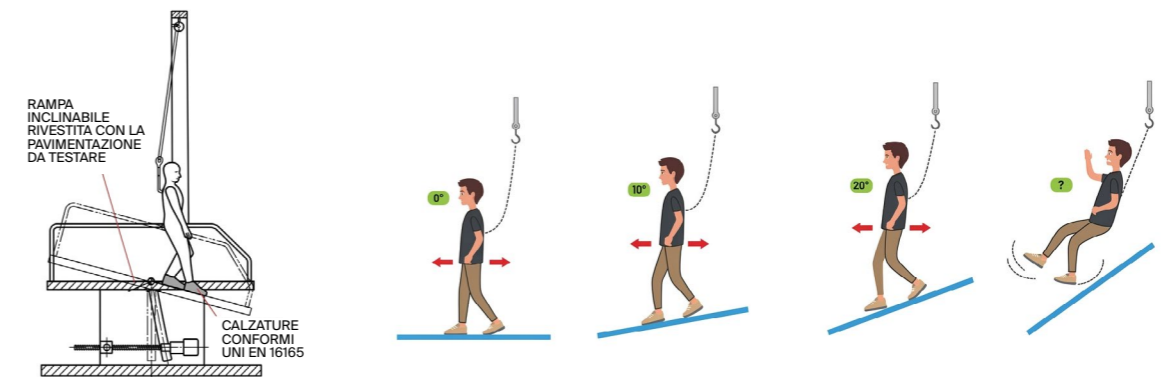
Questo test può essere eseguito esclusivamente in laboratorio, non in loco.



Scivolosimetro per test della rampa  
(UNI EN 16165 - Annex A e B)

## ANNEX B: TEST DELLA RAMPA A PIEDI CALZATI

Definisce il metodo della rampa a piedi calzati e su superficie oliata.



Test rampa ANNEX B

L'allegato B (Shod ramp test) delle norme UNI EN 16165:2021 e DIN EN 16165:2023-02 specifica il metodo di prova per determinare la resistenza allo scivolamento delle superfici pedonali mediante la prova della rampa a piedi calzati. Per determinare l'angolo di scivolamento, dopo che la superficie in prova è stata uniformemente ricoperta d'olio, due collaudatori che indossano scarpe da lavoro (normate, con specifica suola in gomma), a turno, rivolti verso la rampa in discesa e con una postura eretta, camminano in avanti e indietro a ritmo costante sulla superficie di prova. L'angolo di inclinazione aumenta fino a quando non viene raggiunto il limite di sicurezza della camminata e si verifica lo scivolamento. L'angolo medio di scivolamento ottenuto viene utilizzato per esprimere il grado di resistenza allo scivolamento.

La norma DIN EN 16165:2023-02- National Annex NB.2 suddivide le pavimentazioni in classi "R" a seconda dell'angolo di scivolamento rilevato:

Angolo di pendenza medio " $\alpha_{shod}$ "	Classe "R" DIN EN 16165:2023-02- National Annex NB.2
$\alpha < 6^\circ$	Non classificabile
$6^\circ \leq \alpha < 10^\circ$	R9
$10^\circ \leq \alpha < 19^\circ$	R10
$19^\circ \leq \alpha < 27^\circ$	R11
$27^\circ \leq \alpha < 35^\circ$	R12
$\alpha \geq 35^\circ$	R13

## ANNEX C: TEST DEL PENDOLO



Pendulum tester

Il test del pendolo utilizza lo strumento chiamato “Pendulum Tester” per determinare la RESISTENZA ALLO SCIVOLAMENTO delle superfici pedonali in CONDIZIONI ASCIUTTE E BAGNATE.

La prova simula l’attrito dinamico tra:

- una gomma standard e
- la superficie da testare

Il test del pendolo, in pratica, misura quanto la superficie di prova “frena” il pattino durante lo scivolamento.

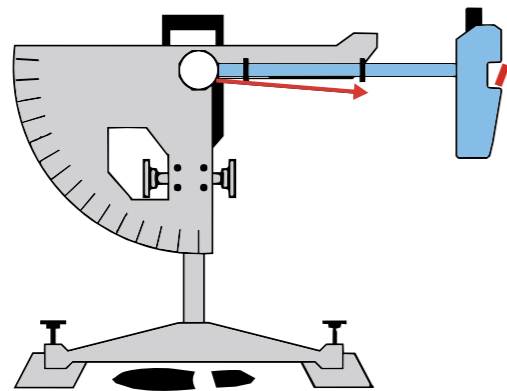


Figura 1

Il metodo si applica indifferentemente a superfici asciutte e bagnate e restituisce come risultato su una scala graduata la lettura diretta del valore SRV (Slip Resistance Value) anche noto come PTV (Pendulum Test Value).

Il principio del metodo è semplice: alla posizione iniziale del pendolo (Figura 1) viene associato un valore di energia potenziale, che in condizioni di attrito nullo permetterebbe al pattino in gomma di risalire, sul lato opposto, fino ad un’altezza uguale a quella di partenza (conservazione dell’energia).

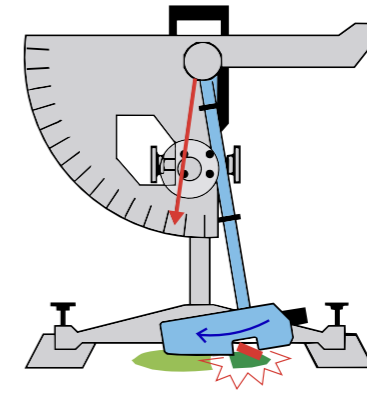


Figura 2

Lo strisciamento del pattino per una lunghezza definita sulla superficie di prova (Figura 2) assorbe parte dell’energia per l’attrito e l’elemento scivolante risale fino a un’altezza inferiore (dissipazione di energia). Il valore di PTV viene letto su una scala graduata. All’aumentare del PTV aumenta la resistenza allo scivolamento. Il metodo può essere usato sia in laboratorio sia in situ sulla pavimentazione già installata.

### INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

La seguente relazione tra il valore di PTV e il potenziale di scivolamento della superficie deriva storicamente dalle linee guida britanniche UKSRG e dalla norma BS 7976-2:

- 0–24: alto potenziale di scivolamento
- 25–35: potenziale moderato
- > 35: basso potenziale di scivolamento

Un altro modo per leggere il risultato, se il prodotto è marcato CE in accordo a EN 1504-2, è il seguente:

- Classe I: >40 unità con prova a umido (superfici interne umide) --> PTV>40
- Classe II: >40 unità con prova a secco (superfici interne asciutte) --> PTV>40
- Classe III: >55 unità con prova a umido (all'esterno) --> PTV>55
- Oppure in conformità a regolamentazioni nazionali

### ANNEX D: TEST DEL TRIBOMETRO

Il metodo misura la resistenza allo scivolamento determinando il coefficiente di attrito dinamico ( $\mu$ ) mediante tribometro, fornendo una misura quantitativa della resistenza allo scivolamento tra un pattino in gomma standardizzato e la superficie pedonale durante uno scorrimento controllato a velocità costante.

Adatto sia a test in laboratorio che in cantiere, questo metodo strumentale è ideale per pavimentazioni in opera, offrendo una classificazione numerica della scivolosità.

Via Fornace Vecchia, 79  
31058 Susegana (TV) Italy  
T +39 0438 437511

info@nordresine.com  
assistenzatecnica@nordresine.com  
www.nordresine.com

