



ENCOOPER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

La scivolosità dei pavimenti di tipo industriale (resine e calcestruzzo)

Documentazione tecnica a cura di Aicardi Renzo (segretario tecnico)

Al momento di una nuova costruzione, o della ristrutturazione di un'area ci si deve chiedere quale sia il pavimento più adeguato per le proprietà antisdrucciolo richieste per l'area.

Questa documentazione tecnica è destinata ai professionisti delegati alla progettazione ed alla verifica della scivolosità dei pavimenti industriali in resina e in calcestruzzo.

I pavimenti devono soddisfare numerosi requisiti. Un pavimento universale dovrebbe essere antisdrucciolo, di facile pulizia e manutenzione, resistente all'abrasione ed essere economico. A seconda della destinazione d'uso, si aggiungono poi altre caratteristiche, e sovente si deve trovare un compromesso tra i diversi requisiti, ed in particolare tra superficie antisdrucciolo e superficie facilmente pulibile. Quindi per una superficie antisdrucciolo non si devono dimenticare la manutenzione e gli aspetti legati alla pulizia.

1. COSA RENDE SCIVOLOSI I PAVIMENTI

Concesso che la superficie soddisfi i requisiti antisdrucciolo, per la scelta progettuale e per la giusta posa in opera, ci si chiede perché la superficie possa comunque risultare scivolosa.

Dunque i professionisti incaricati alla verifica della scivolosità di una qualsiasi superficie non devono trascurare

1. Sporcizia depositata sulla superficie
2. Deposito di prodotti chimici (prodotti per la pulizia non idonei; residui di prodotti chimici)
3. Prodotti dispersi sulla superficie durante l'utilizzo
4. Abrasione ed usura dello strato superficiale (superfici in uso)
5. Presenza di acqua o umido nelle aree da verificare (presenza di nebbia)
6. Le carenze o i difetti di manutenzione

Non dimentichino inoltre i professionisti addetti alla verifica della scivolosità che in caso di incidenti dovuti a scivolamento le suole giocano un ruolo determinante. La scelta della scarpa e quindi della relativa suola è unicamente una decisione del consumatore. I pavimenti bagnati, coperti di olio o da neve richiedono una scarpa con una suola adeguata al tipo di superficie. Una suola particolarmente profilata p. es. è inadatta sul ghiaccio poiché con una maggiore pressione di appoggio le sostanze viscoso ed elastiche riducono il "coefficiente di attrito radente".

Stiamo parlando quindi di quelle aree adibite al calpestio e non alle aree trafficate in cui si manifesta l'attrito volvente.

2. COEFFICIENTE DI ATTRITO RADENTE

Ecco che la suola della scarpa ci aiuta ad introdurre l'argomento sul "coefficiente di attrito radente". Ovvero il valore con il quale, attraverso strumenti diversi, si può con buona approssimazione, classificare il grado di scivolosità di una superficie calpestata in calcestruzzo o resina. L'attrito di una superficie di appoggio su un corpo che si muove dipende da un lato dalla forza normale esercitata dal corpo e dall'altro dal coefficiente di attrito che dipende dalla rugosità della superficie di contatto. In questo modo otteniamo il cosiddetto "attrito radente". I diversi metodi per ottenere una classificazione che stabilisca la scivolosità di una superficie, applicano due concetti diversi di attrito, sia "statico" che dinamico.

3. METODI DI VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTISDRUCCIOLO



ENCOPIER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

Non esistono metodi di valutazione oggettivi poiché è molto difficile simulare il passo umano in tutte le sue condizioni di variabilità. Esistono però alcuni metodi di valutazione da cui scaturiscono risultati che si avvicinano alle esperienze della vita quotidiana e che pertanto sono riconosciuti ed adottati dalla normativa vigente e cogente.

Nel corso degli anni sono stati sviluppati anche diversi strumenti di misurazione portatili per testare la resistenza allo scivolamento delle superfici in opera. Si tenga comunque presente che nel caso delle misurazioni comparative sono sempre determinanti i valori ottenuti nelle misurazioni in laboratorio.

Gli strumenti portatili presentano il vantaggio che le misurazioni in situ possono essere rilevate per comparare nel tempo la scivolosità di una superficie sottoposta ad usura. Il coefficiente di attrito dinamico è inoltre l'unico valore che può essere rilevato sia in laboratorio sia in situ.

Per misurare la scivolosità delle superfici in calcestruzzo e resina si deve adottare invece il valore del coefficiente dell' "attrito dinamico".

a) il metodo statunitense ASTM (C1028) misura un coefficiente di attrito "statico".

Mediante un dinamometro, si determina la massima forza orizzontale necessaria per iniziare il movimento tra l'elemento scivolante (rivestito in gomma e caricato di un peso definito) e la superficie della pavimentazione in movimento, sia in condizioni asciutte che bagnate.

Le norme DIN 51.130 (per superfici pedonabili con calzature) e **DIN 51.097** (per superfici pedonabili a piedi nudi) sono le due diverse versioni del medesimo test ASTM C 1028 per determinare il così detto "**angolo di rischio**" attraverso un piano inclinato per le due diverse condizioni: una persona cammina avanti e indietro su una pedana di prova costituita dal materiale da provare. L'inclinazione della pedana viene aumentata con velocità costante fino all'angolo a cui la persona mostra insicurezza nella deambulazione (cioè inizia a scivolare). In questo caso il coefficiente di attrito è uguale alla tangente geometrica dell'angolo letto.

La prova viene effettuata applicando in un caso olio e nell'altro acqua. Finalità del test è attribuire ad ogni superficie una classificazione riferita all'angolo di scivolamento (R o A).

Consapevoli dell'abitudine di alcuni progettisti e Direttori Lavori di indicare o giudicare il valore di scivolosità di una superficie in calcestruzzo o in resina facendo comunque riferimento **all'angolo di scivolamento o angolo di rischio** (secondo ASTM e norme DIN 51.130 per scarpe) rilasciamo le diverse classi di scivolosità ritenute idonee per i diversi ambienti di calpestio con piede calzato:

Scarpe	Angolo inclinazione	Aree di riferimento
R9	>3° -- 10°	zone di ingresso e scale con accesso dall'esterno; ristoranti e mense; negozi; ambulatori; ospedali; scuole.
R10	10°-- 19°	bagni e docce comuni; piccole cucine di esercizi per la ristorazione; garage e sotterranei.
R11	19°-- 27°	ambienti per la produzione di generi alimentari; medie cucine di esercizi per la ristorazione; ambienti di lavoro con forte presenza di acqua e fanghiglia; laboratori; lavanderie; hangar
R12	27°-- 35°	ambienti per la produzione di alimentari ricchi di grassi come: latticini e derivati; oli e salumi; grandi cucine di esercizi per la ristorazione; reparti industriali con impiego di sostanze scivolose; parcheggi auto.
R13	>35°	ambienti con grosse quantità di grassi; lavorazione degli alimenti.



ENCOOPER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

I risultati ottenuti con strumentazioni differenti e le misurazioni sul "piano inclinato" svolte con persone non possono essere raffrontati direttamente, poiché il metodo e le condizioni di misurazione si differenziano in modo sostanziale.

b) Il metodo BPT del pendolo «British Portable Tester». Utilizza un coefficiente di attrito "dinamico", poiché riproduce, mediante un dispositivo portatile a pendolo, la resistenza che una piccola superficie in gomma, ha in condizioni di asciutto o bagnato una volta fatto scivolare il pendolo da un'altezza predefinita.

In altre parole: alla posizione iniziale del pendolo viene associato un valore di energia potenziale, che in assenza di ostacoli permetterebbe all'elemento in gomma di scivolare risalendo alla parte opposta sino ad un'altezza uguale a quella di partenza. Il passaggio sulla superficie di prova assorbe parte dell'energia e l'elemento scivolante in gomma risale fino ad un'altezza inferiore; su una scala, opportunamente graduata, vengono letti i valori del cosiddetto TLV (Test Pendulum Value). Tanto più elevati saranno i valori tanto minore risulterà la scivolosità della superficie provata.

È il metodo di riferimento anche per il **DM 236/89** che nelle condizioni di Gomma asciutta e Cuoio bagnato prevede un coefficiente $> 0,40$

I valori ottenuti con il pendolo secondo le BS 7976 sono suddivisi in tre categorie:

Scivolosità eccessiva: valore minore di 0,24

Scivolosità moderata: valore maggiore a 0,25 e minore di 0,35

Scivolosità bassa: valore maggiore a 0,36

Naturalmente l'interpretazione dei dati ottenuti merita attenzione: per i diversi punti da regolare che richiedono concentrazione ed accuratezza; per la piccola superficie ridotta dell'area in gomma che simula la scarpa; per la distanza di misurazione molto corta del pendolo così come per la indispensabile perfetta pulizia dell'area da testare. Elementi di disturbo che richiedono una interpretazione accorta dei valori certificati dal laboratorio.

ATTENZIONE! I valori ottenuti con diversi procedimenti di prova non sono tra loro correlabili o confrontabili.

4. SVILUPPI

Da alcuni anni ci si impegna a definire una norma europea per la misurazione della resistenza allo scivolamento dei pavimenti con valori più precisi che non consentano interpretazioni, ma il fatto che si sono imposti numerosi metodi di prova, complica la redazione di una norma europea.

La resistenza allo scivolamento di un pavimento industriale in calcestruzzo o resina deve essere prevista progettualmente ed i valori richiesti per le singole aree indicati in capitolato.

In considerazione poi della imprevedibilità al scivolamento che sovente dipende dal tipo di calzata e di deambulazione del soggetto, e della imprecisa classificazione del valore di scivolosità di una superficie, rispetto alle reali condizioni al momento del sinistro, si consiglia vivamente di apporre nelle diverse aree la segnaletica di "pavimento scivoloso".

Ecco alcuni presidi da adottare in fase di progettazione.

4.1 Regole generali per superfici in resina sintetica

I pavimenti in resina (poliuretano o resina epossidica) consistono normalmente in un materiale sintetico bicomponente (resina e indurente). Questo tipo di rivestimento tende per natura a essere scivoloso, soprattutto in condizioni di bagnato. Per migliorare la loro resistenza allo scivolamento, prima della presa dei componenti plastici si aggiunge una

sede:

Via Dolomiti 6 int. 2
35018 SAN MARTINO DI LUPARI (PD)
Fax 049 9461607

Partita IVA 02731370280
www.encooper.org

segreteria:
Via A Ratti 130
20017 RHO (MI)
Fax 02 93500714



ENCOPIER

Ente Nazionale Costruttori Pavimenti e Rivestimenti

Ente giuridico senza scopo di lucro registrato nr 10 Prefettura Padova

grana antiscivolo composta da silicio, corindone, quarzo oppure ossido di metallo. A seconda delle dimensioni granulometriche e del momento di aggiungere la grana, è possibile produrre superfici con diverse caratteristiche antiscivolo (del tipo cartavetro).

In condizioni di bagnato e sporcizia questo tipo di rivestimento non è indicato negli ambienti in cui si cammina a piedi scalzi (p. es. piscine), se prima non è stato sottoposto a un trattamento antisdrucchiolo.

Dopo i lavori di pulizia dell'area è possibile evitare la formazione di pozze d'acqua adottando una pendenza dell' 1,5 %.

Queste pavimentazioni, esigono un controllo e una manutenzione periodica.

I rivestimenti resinosi sono regolati dalla norma UNI 10966

4.2 Regole generali per superfici in cemento/calcestruzzo

I pavimenti in calcestruzzo in genere si definiscono «pavimenti industriali» poiché devono soddisfare particolari requisiti meccanici. Nel linguaggio corrente con questo termine si intende un pavimento particolarmente resistente all'usura, alle sollecitazioni estreme (p. es. colpi, urti, carichi pesanti), e che deve soddisfare determinati criteri di resistenza fissati dal progettista.

La posa di un successivo rivestimento, p. es. in resina o altro materiale, può contribuire a migliorare le caratteristiche antiscivolo delle aree di calpestio.

Data la convenienza economica, il pavimento industriale viene utilizzato anche per le aree esterne. In casi simili il grado di finitura deve risultare piuttosto rugoso e non liscio come per le superfici interne e la pendenza verso i punti di raccolta delle acque meteo deve risultare mai inferiore all'1.5%. Le aree di calpestio e laddove il pericolo di scivolosità è più elevato si consiglia una finitura ruvida oppure un rivestimento epossimentizio o similare a "grana antiscivolo".

Queste pavimentazioni, esigono un controllo e una manutenzione periodica.

Per evitare la formazione di pozze d'acqua si deve adottare una pendenza dell'1,5% per limitare ristagni d'acqua.

I pavimenti industriali sono regolati dalla norma UNI 11146