

NORME

LE SOLUZIONI MAPEI
PER LA POSA
DEI RIVESTIMENTI IN
CONFORMITÀ ALLE
NORME DI POSA

UNI 11368-1
UNI 11515
UNI 11322
UNI 11493
UNI 11322
UNI 11371
UNI 11493
UNI 11371
UNI 11368-1
UNI 11368-1



Indice

pag. 02	Introduzione: NORME
.....	
pag. 06	UNI 11493-2013 PIASTRELLATURE CERAMICHE A PAVIMENTO E PARETE Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
pag. 12	RESISTENZE MECCANICHE
pag. 13	IL METODO DI POSA E LA SCELTA DELL'ADESIVO
pag. 14	I CASI DI POSA PARTICOLARI
pag. 15	REALIZZAZIONE DELLE FUGHE E SCELTA DEI MATERIALI
pag. 16	REALIZZAZIONE DEI GIUNTI E SCELTA DEI MATERIALI
pag. 17	Altre norme utili per la posa di piastrelle ceramiche
.....	
pag. 18	UNI 11322-2009 RIVESTIMENTI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
	UNI 11521-2014 RIVESTIMENTI LAPIDEI DI SUPERFICI VERTICALI E SOFFITTI Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
pag. 26	RESISTENZE MECCANICHE - UNI 11322
pag. 27	RESISTENZE MECCANICHE - UNI 11521
pag. 28	ASCIUGAMENTO - UNI 11322
pag. 29	ASCIUGAMENTO - UNI 11521
pag. 30	PLANARITÀ

pag. 31 **IL METODO DI POSA E LA SCELTA DELL'ADESIVO**

pag. 32 **REALIZZAZIONE DEI GIUNTI**

pag. 33 **SCELTA DEI MATERIALI PER LA SIGILLATURA DEI GIUNTI**

pag. 34 Altre norme utili per pavimentazioni e rivestimenti in pietra naturale

pag. 36 **UNI 11515-2014**
RIVESTIMENTI RESILIENTI E LAMINATI PER PAVIMENTAZIONI
Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza dei posatori

pag. 40 **RESISTENZE MECCANICHE**

pag. 41 **MASSETTI RISCALDANTI**

pag. 42 **QUOTA E PLANARITÀ**

pag. 43 **SPESSORE**

pag. 44 **UMIDITÀ RESIDUA E DI RISALITA**

pag. 45 **INTERVENTI DI RIPRISTINO**

pag. 46 **SCELTA DELL'ADESIVO**

pag. 47 Altre norme utili per pavimentazioni resilienti e in laminato

pag. 50 **UNI 11371-2010**
MASSETTI PER PARQUET E PAVIMENTAZIONI DI LEGNO
Proprietà e caratteristiche prestazionali

UNI 11368-1-2010
POSA IN OPERA - CRITERI E METODI DI VALUTAZIONE
Parte 1: Posa mediante incollaggio

pag. 54 **RESISTENZE MECCANICHE**

pag. 55 **MASSETTI RISCALDANTI**

pag. 56 **UMIDITÀ RESIDUA E DI RISALITA**

pag. 57 **INTERVENTI DI RIPRISTINO**

pag. 58 **VERIFICA DELL'INCOLLAGGIO**

pag. 59 Altre norme utili per pavimentazioni in legno

NORME



Nuove funivie Skyway Monte Bianco – Italia



Fondazione Louis Vuitton - Parigi - Francia



Centro commerciale Childrens World - Mosca - Russia



Ospedale Evangelismos - Atene - Grecia

In Italia sono state pubblicate alcune norme tecniche nazionali che definiscono il modo corretto di procedere relativamente alla posa di diverse tipologie di pavimenti e rivestimenti ed alla preparazione dei relativi supporti.

L'ultima, in ordine cronologico (UNI 11521:2014), delle norme presentate in questo documento è stata approvata nel mese di gennaio 2014, andando così a completare un processo avviatosi nel 2009 mediante la pubblicazione della UNI 11322 relativa ai "Rivestimenti lapidei per pavimentazioni".

Le norme attualmente disponibili sono quindi le seguenti:

- UNI 11322-2009 rivestimenti lapidei per pavimentazioni;
- UNI 11521-2014 rivestimenti lapidei di superfici verticali e soffitti;
- UNI 11515-2014 rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni;
- UNI 11371-2010 massetti per parquet e pavimentazioni in legno;
- UNI 11368-1-2010 posa in opera - criteri e metodi di valutazione;
- UNI 11493-2013 piastrellature ceramiche a pavimento e a parete.

Attraverso questa pubblicazione, cercheremo di illustrare i contenuti delle norme summenzionate ed i loro riflessi sull'attività quotidiana degli operatori del settore. La possibilità di utilizzare un unico codice di riferimento permette di avere un linguaggio comune tra tutte le figure coinvolte (applicatore, progettista, direttore lavori, committente, fornitori di materiali, etc.), e di evitare errori che potrebbero compromettere la durabilità dell'opera.

Grazie alle norme tecniche si riduce lo spazio per la libera interpretazione anche in fase di valutazione a opera terminata.

COSA È UNA NORMA

La norma è un documento ufficiale che ha lo scopo di indicare il modo corretto di effettuare una determinata operazione, in modo sicuro, nel rispetto dell'ambiente e con prestazioni definite.

Secondo il Regolamento UE 1025 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sulla normazione europea, per "norma" si intende: *una specifica tecnica, adottata da un organismo di normazione riconosciuto, per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi, e che appartenga a una delle seguenti categorie:*

NORMA INTERNAZIONALE: una norma adottata da un organismo di normazione internazionale;

NORMA EUROPEA: una norma adottata da un'organizzazione europea di normazione;

NORMA ARMONIZZATA: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione sull'armonizzazione;

NORMA NAZIONALE: una norma adottata da un organismo di normazione nazionale.

Le norme, quindi, sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti in Italia e nel mondo.

La loro adozione consente a tutti gli operatori una referenza chiara in termini di specifiche tecniche, qualità, rendimento e affidabilità. Il loro obiettivo è quello di assicurare che i prodotti e i servizi siano appropriati al loro uso e che siano paragonabili e compatibili.

Le caratteristiche peculiari delle norme tecniche sono:

CONSENSUALITÀ: deve essere approvata con il consenso di coloro che hanno partecipato ai lavori;

DEMOCRATICITÀ: tutte le parti economico/sociali interessate possono partecipare ai lavori e, soprattutto, chiunque è messo in grado di formulare osservazioni nell'iter che precede l'approvazione finale;

TRASPARENZA: UNI segnala le tappe fondamentali dell'iter di approvazione di un progetto di norma, tenendo il progetto stesso a disposizione degli interessati;

VOLONTARIETÀ: le norme sono un riferimento che le parti interessate si impongono spontaneamente.

COME NASCE UNA NORMA TECNICA

Semplificando numerosi passaggi, l'iter che porta alla nascita di una norma si articola in diverse fasi: la messa allo studio, la stesura del documento, l'inchiesta pubblica, l'approvazione da parte della Commissione Centrale Tecnica e la pubblicazione.

I rappresentanti delle parti economico/sociali interessate possono prendere attivamente parte all'iter di elaborazione di una norma, partecipando ai lavori dello specifico organo tecnico (gruppo di lavoro, sottocommissione o commissione tecnica) o limitandosi ad inviare all'ente di normazione i propri commenti in fase di inchiesta pubblica.

NORME E LEGGI

Tra la normazione tecnica e la legislazione esiste un rapporto stretto,

• a volte inevitabile, ma anche complesso: sebbene l'applicazione delle norme tecniche di principio non sia obbligatoria, quando queste vengono richiamate nei provvedimenti legislativi può intervenire un livello di cogenza.

• Sono numerosi infatti i provvedimenti di legge che fanno riferimento - genericamente o con preciso dettaglio - alle norme tecniche, a volte obbligatoriamente altre solo come via preferenziale (ma non unica) verso il rispetto della legge.

• Il caso più significativo di sinergia tra norme e leggi è quello delle direttive europee "nuovo approccio", che definiscono i requisiti essenziali dei prodotti relativamente alla sicurezza e salute dei cittadini e alla protezione dell'ambiente.

• I produttori, infatti, possono liberamente scegliere come rispettare tali requisiti, ma se utilizzano le norme tecniche europee "armonizzate" (cioè norme elaborate dal CEN su richiesta della Commissione Europea e citate dalla Gazzetta Ufficiale) i prodotti beneficiano automaticamente della presunzione di conformità e possono liberamente circolare nel mercato europeo.

• In un'ottica di sussidiarietà, dal rapporto tra la legislazione e la normazione volontaria può scaturire il contributo qualificante dell'UNI al miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia del Sistema Paese: la Pubblica Amministrazione (locale e centrale dello Stato) può fare conto sulla capacità e sulla peculiarità della normazione tecnica di aggregare il consenso e la condivisione di tutte le parti interessate, per definire - tramite un processo garantito - le risposte tecnico/economiche riconosciute dal mercato, che integrano, completano e semplificano l'attività legislativa.

UNI 11493 - 2013

PIASTRELLATURE CERAMICHE A PAVIMENTO E PARETE

Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

Scopo:

La norma 11493 definisce la qualità e le prestazioni di una piastrellatura ceramica, fornisce regole ed istruzioni da osservare nella scelta dei materiali, nella progettazione, nell'installazione e nell'impiego e manutenzione, e specifica soluzioni conformi tipiche, tali da assicurare il raggiungimento ed il mantenimento nel tempo dei livelli richiesti di qualità e prestazione.

La norma si applica alle piastrelature ceramiche a pavimento e a parete, interne ed esterne, installate principalmente con adesivi, ma anche con malta cementizia.

Obiettivi:

La norma intende suggerire la migliore tecnica di progettazione, realizzazione, manutenzione e valutazione di un rivestimento in piastrelle ceramiche in tutte le normali condizioni d'impiego.

Destinatari:

Progettisti, posatori, direttori lavori, imprese di costruzioni, fornitori di materiali, produttori di materiali.

Nel giugno 2013 è stata introdotta in Italia una norma tecnica relativa alla posa delle piastrelle ceramiche, che colma un vuoto normativo in un paese come il nostro, riconosciuto a livello mondiale la patria delle piastrelle di qualità e design. Norme simili erano già disponibili in molti paesi quali ad esempio Germania, Francia, Gran Bretagna, Stati Uniti. Le piastrelature sono un elemento dell'organismo edilizio quasi sempre ignorato a livello progettuale, o considerato solo da un punto di vista puramente estetico. La definizione dei sistemi di posa è spesso effettuata a ridosso dell'inizio dei lavori e delegata a figure non deputate a tale ruolo. Anche per questo motivo questa norma è una vera e propria rivoluzione nel settore.

Vengono inoltre introdotte a livello normativo delle importanti regole di posa, consolidate dall'esperienza, fondamentali per la realizzazione di rivestimenti ceramici durevoli, che sono in tal modo rese fruibili a tutti gli operatori coinvolti ed utilizzabili già in fase di progettazione.

Si chiarisce il duplice ruolo, estetico e tecnico, della piastrella ceramica, sottolineando che entrambe le funzioni sono fondamentali per la soddisfazione dell'utilizzatore, e nessuna delle due può essere sacrificata all'altra. Le prescrizioni contenute nella norma considerano le piastrelle essenzialmente nella loro funzione tecnica, come un materiale da costruzione, e non come un componente di arredo.

La norma ha inoltre l'indubbio vantaggio di uniformare il linguaggio del settore, fornendo termini e definizioni univoci.

Scambio di informazioni

La norma definisce in modo chiaro le parti o funzioni coinvolte nella realizzazione dell'opera.

Le parti/funzioni coinvolte vengono individuate come segue:

- committente/utilizzatore finale;
- progettista del rivestimento;
- direttore lavori;
- posatore del rivestimento;
- produttore dei materiali;
- venditore dei materiali.

Sulla base delle definizioni di questi ruoli sono definite le informazioni che è necessario trasmettere alle varie parti. La registrazione delle informazioni più rilevanti, anche al fine di futuri interventi di manutenzione, deve essere effettuata su una SCHEDA DI TRACCIABILITÀ, riportata in appendice alla norma.

La scheda di tracciabilità consiste in un rapporto tecnico nella forma di una lista di riscontro, predisposto dalla direzione lavori (o in alternativa dal posatore) e rilasciato al committente della piastrellatura al momento della consegna.

Costui dovrà conservarlo per ogni futura necessità.

Caratteristiche e requisiti

La norma basa la qualità di una piastrellatura ceramica sulla conformità ai *requisiti generali* di:

- regolarità;
- durabilità;
- manutenibilità;
- sicurezza;
- sostenibilità.

La conformità a tali requisiti deve essere conseguita con il contributo indispensabile di tutte le figure coinvolte nella progettazione, nell'installazione, nell'utilizzo e manutenzione della piastrellatura, così come definite all'interno della norma stessa.

Vengono inoltre definiti e regolati i *requisiti di una piastrellatura ceramica* a livello di regolarità, aspetto, planarità, dislivello, orizzontalità, verticalità, larghezza delle fughe e della stuccatura e rettilineità della stuccatura. All'interno della norma sono descritti anche i metodi di valutazione delle summenzionate caratteristiche allo scopo di uniformarne l'aspetto valutativo ed i parametri di accettazione.

Progettazione

La progettazione di una piastrellatura consiste nella scelta, sulla base dei dati di progetto, dei materiali necessari e nella definizione delle dimensioni dei vari elementi costituenti il rivestimento (come ad esempio le campiture dei giunti, la larghezza delle fughe, ecc.).

L'analisi dei dati di progetto deve valutare:

- lo stato e la tipologia del supporto, compresa la presenza di adeguate pendenze (e quindi la loro realizzazione se necessario);
- il disegno di posa (soprattutto per la progettazione delle campiture dei giunti);
- l'ambiente di destinazione o la presenza di particolari condizioni di posa.

Sulla base di questi elementi sarà quindi necessario progettare la piastrellatura dalla scelta e specifica delle piastrelle, della metodologia e del materiale di posa, compreso il materiale per le fughe e per i giunti.

Strumento importante per la progettazione sono le tabelle in appendice alla norma (appendice D) che indirizzano alla scelta del tipo di adesivo. Partendo dall'ambiente di destinazione, dalla tipologia e formato di piastrella e dal tipo di supporto, è possibile ricavare il requisito minimo dell'adesivo da impiegare, indicato attraverso la classificazione della norma UNI EN 12004.

La norma dedica inoltre un paragrafo ad alcuni particolari casi di posa, per i quali sono necessari specifici accorgimenti, come ad esempio la posa in facciata, la posa in piscina, la posa di gradini, ecc.

Posa

La posa della piastrellatura, oltre alle attività strettamente connesse alla messa in opera delle piastrelle stesse, include diversi passaggi definiti dalla norma come, per citarne alcuni, il controllo dei materiali, la preparazione del piano di posa come da progetto, la pulizia finale, la protezione ed il collaudo.

La norma per quanto riguarda le direttive di posa introduce alcuni concetti fondamentali come:

- la larghezza minima delle fughe; La posa cosiddetta a “giunto unito” non sarà più ammessa. La larghezza delle fughe dovrà essere stabilita nel progetto, considerando tutti i necessari aspetti;
- la definizione e le prescrizioni relative ai giunti (strutturali, frazionamento, dilatazione, perimetrali) ed alle loro campiture;
- la cura dei punti particolari (gradini, pavimentazioni esterne a contatto col terreno, facciate, etc.);
- il concetto e la definizione dell'applicazione dell'adesivo con la tecnica della “doppia spalmatura” quando necessario;

- le caratteristiche minime dei supporti sui quali è prevista la successiva posa di un rivestimento ceramico in relazione alle sollecitazioni di ogni genere cui la superficie sarà soggetta;
- la scelta e specifica dell'adesivo in funzione dei dati di progetto;
- l'adozione di un idoneo fissaggio meccanico di sicurezza (ad esempio, costituito da ganci in acciaio fissati nel supporto), nel caso di piastrelle di formato superiore a 30 x 30 cm, posate in facciata, tenendo conto delle specifiche condizioni di esposizione e della qualità del supporto.

All'interno della posa, come già accennato in precedenza, è incluso anche un paragrafo dedicato al collaudo e accettazione finale del lavoro, ossia la verifica documentata della qualità della piastrellatura con riferimento ai requisiti riportati nella norma stessa.

Il collaudo deve essere fatto a cura del committente, alla presenza del progettista e del posatore.

Il collaudo include:

- un esame visivo della piastrellatura, con osservazione a occhio nudo della superficie, ad una distanza di 1,5 m;
- la misura delle caratteristiche di regolarità, secondo i metodi riportati nel punto 5 della norma;
- un'ispezione della piastrellatura, anche mediante percussione, per verificare l'assenza di distacchi.

Al termine del collaudo può essere redatto un rapporto o un verbale, con i risultati delle osservazioni e misure effettuate, ed il giudizio conclusivo sulla qualità della piastrellatura e la sua accettazione da parte del committente.

RESISTENZE MECCANICHE

La normativa definisce diversi ambienti di destinazione a parete, pavimento o soffitto, in ambiente residenziale, pubblico/commerciale, industriale, esterno od interno, identificati da una classe.

Attraverso le tabelle riportate in appendice, definita la classe di destinazione, la natura e la tipologia del supporto, è possibile ricavare le resistenze meccaniche minime suggerite per il supporto stesso.

Ad esempio:

Per una pavimentazione interna in ambiente pubblico/commerciale (P2) la norma suggerisce le seguenti resistenze in accordo alla UNI EN 13813:

- Massetto cementizio con riscaldamento \geq C25 F4
- Massetto cementizio senza riscaldamento \geq C20 F3
- Massetto a base solfato (anidrite) con riscaldamento \geq C25 F4
- Massetto a base solfato (anidrite) senza riscaldamento \geq C20 F3

Per un rivestimento a parete esterno (R4) la norma suggerisce una resistenza misurata come adesione al supporto:

- Intonaco calce/cemento senza riscaldamento \geq 1 N/mm²

Tali valori vengono considerati come valori minimi al fine del raggiungimento dei requisiti di durabilità.

La soluzione Mapei



Posa su supporto
non conforme a UNI 11493



Posa su supporto
conforme a UNI 11493



La soluzione Mapei



IL METODO DI POSA E LA SCELTA DELL'ADESIVO

La norma introduce in appendice una serie di tabelle che permettono l'individuazione della classe minima richiesta per l'adesivo (in accordo alla norma UNI EN 12004) in funzione di fattori quali destinazione d'uso, tipologia di supporto e formato delle piastrelle.

È chiaro che queste indicazioni non tengono in considerazione eventuali aspetti specifici, quali ad esempio i tempi di messa in esercizio o le condizioni ambientali al momento della posa. Tali fattori potrebbero spingere verso l'impiego di un adesivo a presa rapida (classe "F" secondo EN 12004) o a tempo aperto allungato (classe "E" secondo EN 12004). Al riguardo la norma fornisce alcune indicazioni sulle situazioni dove può essere preferibile la scelta di prodotti con le caratteristiche opzionali sopra riportate, come ad esempio la scelta di adesivi a tempo aperto allungato in climi caldi o ventosi.

Vengono anche definite delle indicazioni relative alle tecniche di posa, a spalmatura singola o doppia. La tecnica della doppia spalmatura è sempre consigliata nei casi in cui assume particolare importanza la presenza di un letto pieno di adesivo, con assenza di cavità o discontinuità sotto le piastrelle. È indicata anche quando debba essere effettuata la posa di grossi formati.

Posa
non conforme a **UNI 11493**



Posa
conforme a **UNI 11493**



I CASI DI POSA PARTICOLARI

Alcuni casi in cui la posa risulta particolarmente critica e richiede particolari accorgimenti sono richiamati nella norma, come ad esempio la posa dei gradini, la posa delle facciate, la posa delle piscine, ecc.

Vengono quindi introdotte delle regole importanti come ad esempio la necessità di accoppiare all'incollaggio l'utilizzo di fissaggi meccanici quando deve essere realizzata la posa in facciata oltre ad una certa altezza del rivestimento e di utilizzare adesivi deformabili.

Per la posa di gradini si dà istruzione affinché la posa in esterno venga realizzata evitando la formazione di vuoti che possano consentire la penetrazione e il ristagno d'acqua.

La soluzione Mapei



Posa
non conforme a UNI 11493



Posa
conforme a UNI 11493



La soluzione Mapei



REALIZZAZIONE DELLE FUGHE E SCELTA DEI MATERIALI

La norma stabilisce la necessità di realizzare sempre almeno una fuga minima di 2 mm. La larghezza è comunque definita sulla base delle dimensioni delle piastrelle e della destinazione d'uso della piastrellatura.

La scelta del materiale per le fughe deve essere fatta in relazione ai dati di progetto.

Il progetto, inoltre, deve comprendere la localizzazione e il percorso dei giunti.

Realizzazione
non conforme a **UNI 11493**



Realizzazione
conforme a **UNI 11493**



REALIZZAZIONE DEI GIUNTI E SCELTA DEI MATERIALI

La norma definisce in dettaglio le varie tipologie di giunto e la loro funzione.

Il progetto deve comprendere la localizzazione e il percorso dei giunti.

All'interno della norma sono inoltre disponibili le prescrizioni relative ai punti singolari, quali ad esempio gli scarichi a pavimento, i battiscopa, gli spigoli ed i gradini.

La soluzione Mapei



Realizzazione dei giunti
non conforme a UNI 11493



Realizzazione dei giunti
conforme a UNI 11493



Altre norme utili per la posa di piastrelle ceramiche

UNI 7999 Edilizia - Pavimentazioni - Analisi dei requisiti

UNI 10827 Massetti - Rivestimenti di legno per pavimentazioni - Determinazione della resistenza meccanica alle sollecitazioni parallele al piano di posa

UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione - Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili

UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI EN 520 Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova

UNI EN 771-4 Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni

UNI EN 1264 (Tutte le parti) Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture

UNI EN 12004 Adesivi per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti

UNI EN 13888 Sigillanti per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

UNI EN 14411 Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura

UNI EN 14891 Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto a piastrellature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione della conformità, classificazione e designazione

UNI EN ISO 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

UNI 11322-2009

RIVESTIMENTI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI

Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

UNI 11521-2014

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI SUPERFICI VERTICALI E SOFFITTI

Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

Scopo:

Le norme UNI 11322 e UNI 11521 forniscono le linee guida da osservare nella scelta dei materiali, nella progettazione, nell'installazione, nell'impiego e manutenzione di rivestimenti lapidei, e specificano soluzioni conformi tipiche, tali da assicurare il raggiungimento ed il mantenimento nel tempo dei livelli richiesti di qualità e prestazione.

La norma UNI 11322 si applica a tutte le pavimentazioni interne ed esterne ad esclusione di quelle sopraelevate.

La norma UNI 11521 si applica a rivestimenti lapidei verticali e di soffitti, interni ed esterni, ad eccezione di superfici verticali ventilate, così come definite nella UNI 11018.

Entrambe le norme rappresentano anche un riferimento per la redazione del progetto e la stipulazione del contratto.

Obiettivi:

La norma intende suggerire, sulla base delle esigenze di progetto, quali siano i criteri più indicati per la scelta del materiale, la progettazione del rivestimento, la sua realizzazione e manutenzione durante la vita di esercizio. Solo un'attenta valutazione preventiva di questi aspetti permette infatti al rivestimento lapideo il raggiungimento in opera delle sue migliori prestazioni.

Destinatari:

Progettisti, Direttori Lavori, Posatori, Imprese di costruzioni, Produttori e Venditori dei materiali e tutti coloro che siano coinvolti nel processo di realizzazione del rivestimento lapideo.

La pubblicazione delle norme UNI 11322 e UNI 11521 premette di avere, per la prima volta nel panorama nazionale, una direttiva ufficiale sulle corrette modalità di progettazione ed utilizzo dei rivestimenti lapidei.

Le due norme sono state redatte in tempi differenti ed affrontano in modo distinto e dettagliato le problematiche relative alle pavimentazioni rispetto a quelle relative ai rivestimenti verticali e soffitti.

Rispetto alle altre normative tecniche relative ai rivestimenti, in questo caso vengono affrontate tematiche specifiche connesse alla natura dei materiali lapidei, caratterizzati da un'estrema variabilità di tipo, di comportamento e di caratteristiche prestazionali. Si tratta infatti di pietre naturali e quindi, nella maggior parte dei casi, difficilmente riconducibili ad una rigida classificazione tipica dei prodotti di origine industriale. Proprio per questo motivo è stato necessario introdurre a livello di norma la valutazione del materiale attraverso esperienze pregresse o, in assenza di tali esperienze, tramite la realizzazione di prove preliminari. Le prove introdotte nelle norme sono rivolte in particolar modo alla verifica di alcune caratteristiche tipiche dei lapidei, attualmente non previste dalle norme di riferimento per la loro classificazione, quali la sensibilità alla macchiatura o all'imbarcamento per effetto di acqua o calore.

UNI 11322

RIVESTIMENTI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI

La prima norma pubblicata relativa ai rivestimenti lapidei è la UNI 11322-2009: affronta le sole pavimentazioni ed include indicazioni sia per i rivestimenti di tipo stradale che civile.

La norma introduce, prima di entrare nel merito delle indicazioni di progettazione, una classificazione di tipo estetico delle pavimentazioni sulla base di:

- finitura della superficie;
- dimensione delle fughe;
- geometria o disegno di posa.

Progettazione

Il capitolo della progettazione fornisce informazioni importanti per il progettista per la scelta e la valutazione dei materiali sulla base dei requisiti richiesti alla pavimentazione.

Il progettista deve valutare le esigenze del committente e il sistema di sollecitazioni a cui la pavimentazione sarà soggetta: sulla base di questi fattori dovrà essere realizzata la scelta di tutti i materiali costituenti la pavimentazione nonché la progettazione dell'intero sistema costituente. Le scelte effettuate in questa fase dovranno poi essere verificate in sede di valutazione dell'opera finita.

Situazioni di progetto:

Per facilitare individuazione delle azioni sollecitanti sono state individuate 8 tipologie di destinazione d'uso così distinte:

- Pavimentazione esterna:
 - Pedonale abitazione civile (PAC)
 - Pedonale occasionalmente veicolare (POV)
 - Veicolare leggera (VL)
 - Veicolare pesante (VP)
- Pavimentazione interna:
 - Abitazione civile (AC)
 - Pedonale leggero (PL)
 - Carrabile pesante (CP)
 - Esterna coperta (EC)

Definizione della soluzione progettuale:

Una volta individuata la situazione di progetto è necessario definire la soluzione progettuale.

In questo paragrafo vengono fornite, in aiuto al progettista, una serie di stratigrafie esemplificative sulla base delle più comuni destinazioni d'uso nelle quali sono indicati tutti gli elementi costituenti, il loro corretto posizionamento e la loro funzione.

Vengono anche definite le varie tipologie di giunto da prevedere nella realizzazione della pavimentazione, con indicazione della frequenza entro la quale devono essere realizzati.



Esempio veicolare pesante: è richiesta la resistenza al traffico e al gelo



Prova di imbarcamento (secondo metodo definito dalla EN 14617-12)

Si indicano inoltre i criteri di base per la **sceita dei materiali** da utilizzare:

- rispondenza alle specifiche;
- compatibilità con gli altri materiali costituenti il sistema.

In particolare vengono introdotti dei concetti molto importanti, fino ad oggi mai inseriti in una norma, relativi alla scelta della pietra naturale: *il materiale lapideo deve essere scelto non solo sulla base di caratteristiche estetiche ma soprattutto tenendo conto delle esigenze e delle sollecitazioni legate alla destinazione d'uso. La verifica di tale corrispondenza può essere fatta sulla base delle precedenti esperienze o tramite prove preliminari volte a simulare le azioni previste, soprattutto per determinare caratteristiche dei materiali lapidei non contemplate dalle norme tecniche quali imbarcamento e macchiabilità.*

Per assicurare la durabilità della pavimentazione diventa quindi importante il dimensionamento degli strati funzionali, qui definito sulla base delle azioni sollecitanti e delle caratteristiche del materiale costituente la pavimentazione.

Validazione del progetto:

Il progetto deve essere validato mediante verifica della sua completezza e della correttezza di tutta la documentazione predisposta, in accordo con quanto definito nel paragrafo della progettazione.

Posa

Il paragrafo della posa fornisce indicazioni importanti per il posatore e per il direttore dei lavori. Si prevedono l'analisi del progetto, l'ispezione del cantiere, la verifica ed accettazione di tutti i materiali per la posa nonché indicazioni su come procedere allo stoccaggio del materiale.

Per le varie tipologie di pietra naturale (cubetti, lastre a spessore variabile, cordoli, marmette e lastre a spessore costante) vengono date indicazioni sulla procedura corretta di posa, riempimento dei giunti ed eventuale finitura in opera.

Anche la posa è soggetta ad una validazione finale che prevede la verifica documentale, il controllo estetico, la verifica della planarità, il controllo della funzionalità dei giunti. Tali verifiche dovranno necessariamente tenere in considerazione le caratteristiche definite in fase progettuale: il livello di precisione sarà proporzionale al grado di finitura previsto.

Manutenzione

La norma prevede come *necessaria* la pianificazione preventiva degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La manutenzione del rivestimento lapideo è estremamente importante al fine di garantirne le durabilità e la conservazione delle sue caratteristiche iniziali. Per questo motivo è necessaria la registrazione

del procedimento di posa e la valutazione preventiva delle possibili cause di degrado al fine di poter pianificare la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Gli interventi di manutenzione devono inoltre tenere in considerazione la *tipologia di pietra naturale* sia per la scelta dei prodotti, degli eventuali trattamenti e delle macchine da utilizzare, che per la periodicità di realizzazione.

Per quanto riguarda le pavimentazioni esterne, inoltre, possono dover essere previsti anche interventi di manutenzione che coinvolgono non i soli elementi lapidei ma anche gli altri elementi costituenti il sistema come i giunti.

Redazione dei documenti contrattuali

La norma si conclude con indicazioni relative ai contenuti che devono essere previsti all'interno del contratto o del capitolato generale.

Si prevede la necessità di includere al capitolato generale il capitolato speciale che dovrà essere il documento di riferimento per l'impresa esecutrice in cui dovranno essere riportate:

- le caratteristiche di tutti i componenti costituenti la pavimentazione;
- la metodologia di posa;
- la sequenza di posa;
- i disegni di contratto in cui vengano descritti graficamente i lavori da effettuare.

UNI 11521

RIVESTIMENTI LAPIDEI DI SUPERFICI VERTICALI E SOFFITTI

Nel 2014 è stata pubblicata anche la norma riguardante le istruzioni per la progettazione, posa e manutenzione dei rivestimenti lapidei di superfici verticali e soffitti.

Scambio di informazioni

La norma inserisce anche per i rivestimenti in pietra una chiara definizione dei ruoli di tutte le parti o funzioni coinvolte nella realizzazione dell'opera. In questo caso è necessario tener conto dell'influenza che riveste nella scelta del materiale, più che per rivestimenti di altra natura, il fattore estetico che, data la naturale variabilità della pietra naturale, rende necessario predisporre adeguati strumenti di valutazione quali referenze, campionature rappresentative, precedenti realizzazioni., ecc. Tale caratteristica non deve tuttavia compromettere i requisiti prestazionali richiesti al rivestimento.

Le parti/funzioni coinvolte vengono individuate come segue:

- committente/utilizzatore finale;
- progettista del rivestimento;
- direttore lavori;
- posatore del rivestimento;
- produttore dei materiali;
- venditore dei materiali.

Sulla base di queste distinzioni viene riportata un'appendice alla norma all'interno della quale sono definite le più importanti informazioni che devono essere scambiate tra le parti e una *SCHEDE DI TRACCIABILITÀ da predisporre per ogni opera da realizzare, all'interno della quale dovranno essere registrate dalle varie parti e conservate le informazioni fondamentali relative al progetto e alla realizzazione del rivestimento.*

La stessa dovrà essere consegnata a fine lavori al committente/utilizzatore finale, che avrà cura di conservarla come documento finale per ogni futura necessità.

Caratteristiche e requisiti

I requisiti e le specifiche di prestazione che il rivestimento deve soddisfare devono essere concordati con il committente e considerati nella scelta del materiale in funzione alla tipologia di lapideo ed all'ambiente di destinazione.

I requisiti generali per un rivestimento lapideo sono definiti in seguito:

- regolarità (aspetto, planarità, dislivello, verticalità, larghezza delle fughe e riempimento, rettilinearità della fugatura);
- durabilità;
- manutenibilità/pulibilità;
- sicurezza;
- sostenibilità;
- prestazioni specifiche (isolamento termico o acustico, impermeabilità).

Materiali

Al capitolo 6 della norma vengono presi in considerazione tutti i materiali costituenti il rivestimento lapideo, per i quali sono riportate le norme di riferimento, le specifiche tecniche e i requisiti.

Progettazione

Il capitolo dedicato alla progettazione definisce i criteri per la scelta dei materiali e per il dimensionamento del rivestimento *sulla base delle esigenze concordate con il committente e dei dati di progetto*.

L'analisi dei dati di progetto deve prevedere la valutazione di:

- ambiente di destinazione e condizioni di esercizio (un'appendice della norma è dedicata all'analisi delle condizioni di esercizio);
- tipologia e condizioni del supporto.

In funzione di questi fattori sarà quindi necessario progettare il rivestimento procedendo con la scelta degli elementi di pietra naturale, la scelta del materiale per la posa, la scelta del materiale per le fughe e per la sigillatura dei giunti.

Deve inoltre essere definito e tenuto in considerazione il disegno di posa che, nel caso della pietra naturale, può essere influenzato non solo dalla dimensione e dal posizionamento delle fughe ma anche dal disegno stesso della pietra, nonché dal suo formato o dalla combinazione di pietre di tipo e formato differenti.

In aiuto al progettista il capitolo in oggetto fornisce indicazioni sul corretto dimensionamento delle fughe e, soprattutto, sul dimensionamento, posizionamento dei giunti oltre che sulle modalità di realizzazione degli stessi.

Vengono trattati anche alcuni casi particolari di posa (piscine, ambienti termali, facciate, ecc.) per i quali alcune particolari azioni sollecitanti devono essere previste e tenute in considerazione nella scelta e dimensionamento di tutti i materiali costituenti il rivestimento.

La progettazione termina con la validazione del progetto: in questa fase tutta la documentazione deve essere valutata per verificarne correttezza e completezza in accordo a quanto precedentemente definito. La verifica prevede un'attività congiunta da parte del committente o di un suo rappresentante, del progettista e del Direttore Lavori.

Nella validazione riveste un tema di particolare importanza la verifica delle quantità e modalità di fornitura della pietra naturale, comprensiva della quantificazione non solo dello sfrido ma anche dei volumi di scorta da conservare.

Posa

Il capitolo di posa include una descrizione di tutte le attività che dal progetto portano al rivestimento completato. Si parte dall'analisi del progetto che dovrà essere controllato dal posatore il quale è tenuto a denunciare eventuali difformità riscontrate rispetto alla realtà verificata in cantiere.

Sulla base del progetto il posatore deve inoltre redigere un programma



Esempio di distribuzione dei giunti per un rivestimento di facciata

di posa in funzione delle specifiche caratteristiche dei materiali definiti (es. tempi di presa del massetto e dell'adesivo).

Considerata l'estrema variabilità del materiale lapideo, riveste una particolare importanza la fase di controllo del materiale. Dopo la definizione dei criteri di controllo il paragrafo fornisce le indicazioni relative alle varie fasi di posa fino alla pulizia, la protezione e il collaudo/accettazione finale del rivestimento.

Per la scelta degli adesivi è inoltre presente una specifica appendice, che fa riferimento alla norma EN 12004, in cui sono riportati i criteri di scelta sulla base di supporto, ambiente di destinazione, formato e caratteristiche del materiale lapideo.

Manutenzione

La manutenzione del rivestimento lapideo comprende sia le fasi di pulizia che i trattamenti necessari per il ripristino periodico del rivestimento stesso. L'ambiente di destinazione, il tipo di finitura e la definizione delle azioni sollecitanti sono fattori fondamentali per la definizione del tipo di manutenzione ordinaria e/o straordinaria che deve essere prevista.

La scelta dei prodotti e dei trattamenti deve inoltre tenere in considerazione la compatibilità chimica con la pietra da trattare.

Il tipo e la frequenza di manutenzione vengono quindi distinti dalla norma sulla base dei fattori sopra citati.

RESISTENZE MECCANICHE

UNI 11322- RIVESTIMENTI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI

Pavimentazioni esterne

La resistenza e gli spessori minimi degli elementi lapidei, dello strato portante e dell'allettamento dipendono dalla situazione di progetto e dalle azioni sollecitanti previste. In fase di progetto deve essere considerato lo spessore utile per la realizzazione del rivestimento che, nel caso di posa di cubetti, lastre a spacco o masselli deriva fundamentalmente dallo spessore degli elementi lapidei utilizzati.

Vengono individuate, per queste tipologie di pavimentazioni, le seguenti situazioni di progetto:

- PAC - pavimentazione esterna pedonale abitazione civile;
- POV - pavimentazione esterna pedonale occasionalmente veicolare;
- VL - pavimentazione esterna veicolare leggera;
- VP - pavimentazione esterna veicolare pesante.

Per queste pavimentazioni riveste una particolare importanza la resistenza al gelo degli elementi costituenti la pavimentazione, nonché la compatibilità tra lo stato di allettamento, la sigillatura e il materiale lapideo stesso.

Pavimentazioni interne / esterne pertinenti all'edificio

Nel caso di posa di elementi lapidei a spessore costante la norma definisce le resistenze minime per lo strato ripartitore a seconda della destinazione d'uso. Le situazioni individuate sono:

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| AC – pavimentazione interna abitazione civile | > 15 MPa |
| PL – pavimentazione interna pedonale leggero | > 25-30 MPa |
| EC – pavimentazione esterna coperta pertinente ad abitazione o attività commerciale | > 25-30 MPa |
| CP – pavimentazione esterna carrabile pesante | > 30 MPa |

La soluzione Mapei



Sistema idoneo per la posa di pavimentazioni architettoniche in pietra in classe XF3 e XF4 in accordo alla UNI EN 206 - 1:2006



Posa su supporto
non conforme a UNI 11322



Posa su supporto
conforme a UNI 11322



La soluzione Mapei



RESISTENZE MECCANICHE

UNI 11521- RIVESTIMENTI LAPIDEI DI SUPERFICI VERTICALI E SOFFITTI

Rivestimenti a parete

La norma definisce i possibili supporti sui quali ci si può trovare ad effettuare la posa.

Sono individuate le seguenti classi di destinazione:

- R.1 - rivestimento a parete interno residenziale;
- R.2 - rivestimento a parete interno pubblico/commerciale;
- R.3 - rivestimento a parete interno industriale;
- R.4 - rivestimento a parete esterno;
- S.1 - rivestimento a soffitto interno;
- S.2 - rivestimento a soffitto esterno.

Per ogni classe di destinazione vengono indicati i possibili supporti e per ognuno di essi sono stabiliti i principali requisiti da valutare sia in caso di scelta/realizzazione che in caso di verifica supporto esistente.

Casi particolari di posa: la posa in facciata

Nel caso di posa con adesivo su supporto intonacato si stabilisce che l'intonaco debba avere una resistenza minima di resistenza allo strappo ed adesione al sottostante strato portante pari a **1 N/mm²**.

Per formati maggiori a 30x30 cm deve essere adottata la tecnica della doppia spalmatura.

Sulla base della valutazione del formato e dello spessore delle lastre deve inoltre essere valutata dal progettista la necessità di prescrivere, in aggiunta all'incollaggio tramite adesivo, l'adozione di un sistema di fissaggio meccanico di sicurezza/antiribaltamento.

Posa su supporto
non conforme a UNI 11521



Posa su supporto
conforme a UNI 11521



ASCIUGAMENTO

Entrambe le norme pubblicate prevedono una valutazione del supporto, che deve essere asciutto e stagionato, anche tramite la verifica del contenuto di umidità.

Tale verifica a pavimento deve essere effettuata secondo la UNI 10329.

Per supporti a base cemento si ammette un valore limite di 3% (da ridurre a 2% per la posa di pietre sensibili all'umidità). Su supporti a base di solfato di calcio/anidrite il valore massimo ammesso è di 0,5%.

La soluzione Mapei



Posa su sottofondo
non conforme



Posa su sottofondo
conforme



La soluzione Mapei



ASCIUGAMENTO

Per ottenere l'asciugamento dei supporti a parete, come descritto nel testo di norma, si considera solitamente necessario un periodo di attesa di 7-10 giorni ogni centimetro di spessore di intonaco realizzato. È comunque possibile verificare l'umidità, anche su supporti verticali, mediante misurazione con igrometro al carburo come descritto dalla norma UNI 10329.

Posa su supporto
non conforme

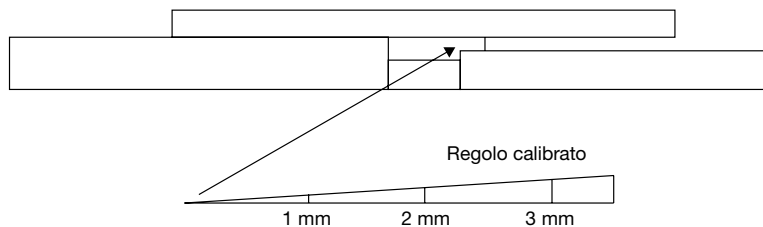


Posa su supporto
conforme



PLANARITÀ

della planarità è uno dei requisiti di regolarità richiesti dalle normative. Qui sotto si indica, ad esempio, il metodo riportato per la verifica relativa alla pavimentazione con lastre calibrate.



Per pavimentazioni interni in marmette lucidate, ad esempio, il dislivello non può superare 1/10 della larghezza del giunto.

La soluzione Mapei



Posa **non conforme**
a **UNI 11322**



Posa **conforme**
a **UNI 11322**



La soluzione Mapei



IL METODO DI POSA E LA SCELTA DELL'ADESIVO

La norma indica il corretto metodo di applicazione dell'adesivo ed introduce una tabella di scelta della tipologia di adesivo, facente riferimento alla UNI EN 12004. Questa tabella suddivide i materiali sono suddivisi in base alle caratteristiche di stabilità dimensionale (sensibilità all'acqua nei confronti dell'imbarcamento), secondo il metodo definito dalla UNI EN 14617-12 (relativa a lapidei agglomerati). Tale metodo prevede una misurazione dell'imbarcamento attraverso una simulazione di posa realizzata in laboratorio (immagine a fianco).

Macchiatura	Classe di deformazione		
	A	B**	C***
Non sensibili	Adesivi cementizi a presa normale	Adesivi cementizi a presa rapida	Adesivi reattivi a base di resine
Sensibili	Adesivi cementizi a presa rapida	Adesivi cementizi a presa rapida	Adesivi reattivi a base di resine

Posa **non conforme**



Posa **conforme**



REALIZZAZIONE DEI GIUNTI

Entrambe le norme pubblicate forniscono una definizione esaustiva della varie tipologie di giunto che devono essere previste già in fase progettuale e della loro funzione.

Sulla base della tipologia del giunto vengono indicate le campiture indicative da rispettare a seconda delle sollecitazioni previste, dell'ambiente e delle caratteristiche del materiale lapideo, come ad esempio il coefficiente di dilatazione termica della pietra.

La soluzione Mapei



Realizzazione dei giunti
non conforme alla norma



Realizzazione dei giunti
conforme alla norma



La soluzione Mapei



SCELTA DEI MATERIALI PER LA SIGILLATURA DEI GIUNTI

La scelta dei materiali per i giunti, così come quella degli adesivi, deve essere fatta considerando la compatibilità con il materiale posato.

Sigillatura del giunto con materiale **non conforme** alla norma



Sigillatura del giunto con materiale **conforme** alla norma



Altre norme utili per pavimentazioni e rivestimenti in pietra naturale

UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili

UNI 10827 Massetti - Rivestimenti di legno per pavimentazioni - Determinazione della resistenza meccanica alle sollecitazioni parallele al piano di posa

UNI 11104 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

UNI EN 206-1 Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI EN 520 Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova

UNI EN 771-4 Specifica per elementi per muratura - Parte 4: Elementi di calcestruzzo aerato autoclavato per muratura

UNI EN 998-1 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni

UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura

UNI EN 1469 Prodotti di pietra naturale - Lastre per rivestimenti - Requisiti

UNI 11018 Rivestimenti e sistemi di ancoraggio per facciate ventilate a montaggio meccanico - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione - Rivestimenti lapidei e ceramici

UNI EN 12004 Adesivi per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione

UNI EN 12057 Prodotti di pietra naturale - Marmette modulari - Requisiti

UNI EN 12326-1 Ardesia e prodotti di pietra per coperture discontinue e rivestimenti - Parte 1: Specifiche di prodotto

UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

UNI EN 13888 Sigillanti per piastrelle - Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e Designazione

UNI EN 14066 Metodi di prova per pietre naturali - Determinazione della resistenza all'invecchiamento accelerato tramite shock termico

UNI EN 14891 Prodotti impermeabilizzanti applicati liquidi da utilizzare sotto le piastrellature di ceramica incollate con adesivi - Requisiti, metodi di prova, valutazione della conformità, classificazione e designazione

UNI EN 26927 Edilizia - Prodotti per giunti - Sigillanti - Vocabolario

UNI EN 11600 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti

UNI 7998 Edilizia - Pavimentazioni - Terminologia

UNI 7999 Edilizia - Pavimentazioni - Analisi dei requisiti

UNI 8289 Edilizia - Esigenze dell'utenza finale - Classificazione

UNI 8380 Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione - Analisi dei requisiti

UNI 8381 Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione

UNI 9379 Edilizia - Pavimenti lapidei - Terminologia e classificazione

UNI EN 998-2 Specifiche per malte per opere murarie - Malte da muratura

UNI EN 1341 Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1342 Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1343 Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 12058 Prodotti di pietra naturale - Lastre per pavimentazioni e per scale - Requisiti

UNI EN 12440 Pietre naturali - Criteri di denominazione

UNI EN 13139 Aggregati per malta

UNI 11515-2014

RIVESTIMENTI RESILIENTI E LAMINATI PER PAVIMENTAZIONI

Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza dei posatori

PARTE 1

Scopo:

La norma UNI 11515-parte 1, unica nel suo genere, fornisce le linee guida, complete dei necessari riferimenti normativi, per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di pavimentazioni interne (ad esclusione di quelle sopraelevate realizzate in linea di produzione) il cui piano di calpestio è costituito da rivestimenti resilienti e laminati. La norma rappresenta anche un riferimento per la redazione del progetto, la stipulazione del contratto e i processi di realizzazione in opera e di manutenzione.

La norma richiede inoltre un'ampia consultazione fra le parti e funzioni coinvolte nel progetto per garantire la chiara comprensione dei requisiti dello stesso e quindi assicurarne la conformità a lavori ultimati.

Obiettivi:

La norma intende suggerire la migliore tipologia di realizzazione della pavimentazione che sarà successivamente applicata sulla superficie e consentirà di risolvere le problematiche dettate dagli impieghi più svariati. Solo una progettazione attenta e descrittiva, non solo nella tipologia del materiale, ma anche nell'applicazione dello stesso, garantirà infatti la perfetta esecuzione dell'opera.

Destinatari:

Progettisti, Architetti, Ingegneri, geometri, e realtà che vanno dall'Engineering all'Ufficio Tecnico, dall'impresa di costruzioni a tutti gli attori coinvolti in un processo di ristrutturazione o nuova realizzazione di una pavimentazione resiliente o in laminato (committenti, utilizzatori finali, direzioni lavori, posatori, produttori e rivenditori di pavimentazioni resilienti e in laminato e di materiali per la posa).

Scambio di informazioni

Tutte le parti o funzioni coinvolte nella realizzazione della pavimentazione resiliente o in laminato devono avere una chiara comprensione dei requisiti del progetto. Si rende quindi necessaria un'ampia consultazione fra le parti coinvolte nel progetto, nello specifico:

- committente;
- utilizzatore finale;
- progettista;
- direttore dei lavori;
- posatore;
- produttore di pavimentazioni resilienti e in laminato;
- produttori di adesivi, di materiali per la realizzazione e il ripristino dei sottofondi, di prodotti per la manutenzione;
- rivenditori.

In appendice alla norma sono riportati alcuni esempi di scambio di informazioni fra i diversi operatori, nonché uno schema di scheda di tracciabilità, finalizzata alla registrazione ed alla conservazione delle informazioni fondamentali sul progetto e sulla realizzazione di pavimentazioni resilienti e in laminato.

Progettazione

In questa sezione si forniscono al progettista le principali indicazioni per la redazione di un capitolato prestazionale.

Il sistema di requisiti, con le relative specifiche di prestazione, che la pavimentazione deve soddisfare per rispondere alle esigenze dell'utenza deve essere preventivamente concordato con il committente.

Il sistema di sollecitazioni a cui la pavimentazione deve resistere durante il suo ciclo di vita dipende dalla destinazione d'uso (residenziale, commerciale, industriale), dal livello di impiego e dalle necessità prestazionali richieste.

La scelta della pavimentazione e delle modalità di realizzazione del sottofondo dovranno inoltre tenere in considerazione diversi fattori, quali ad esempio le sollecitazioni meccaniche, le caratteristiche di acustica, antiscivolo, di reazione al fuoco, ecc.

L'analisi dei requisiti prestazionali deve inoltre essere condotta in base alle norme specifiche che identificano la tipologia della pavimentazione.

Posa

In questa sezione si forniscono a tutte le funzioni coinvolte nel progetto e nella realizzazione della pavimentazione resiliente o in laminato indicazioni per la verifica, il ripristino e la realizzazione del supporto di posa (massetti cementizi, a base di leganti speciali e a base di solfato di calcio, pavimentazioni preesistenti di ceramica, materiale lapideo, agglomerati lapidei, pavimentazioni o supporti preesistenti di legno, a base di legno, di metallo, resilienti e tessili), nonché istruzioni sulla verifica delle condizioni ambientali al momento della posa e nel

periodo successivo. Vengono inoltre date informazioni sulla tipologia e caratteristiche degli adesivi e sui fattori che ne influenzano la scelta. In ultimo, vengono descritte dettagliatamente le modalità di posa delle diverse pavimentazioni resilienti e in laminato (tracciatura delle linee, posa a secco dei teli, sormonto e rifilo dei teli, taglio delle piastrelle, incollaggio, sigillatura perimetrale, termosigillatura o termosaldatura dei giunti, eventuale realizzazione della sguscia).

Manutenzione

In questa sezione vengono riportate informazioni su controllo della pavimentazione a posa ultimata, manutenzione iniziale di fine cantiere, messa in servizio, barriere antispurco, prima manutenzione, manutenzione straordinaria e ordinaria (in funzione delle diverse tipologie di pavimentazioni).

PARTE 2

Scopo:

La norma UNI 11515-parte 2, definisce i requisiti relativi al profilo professionale del posatore di pavimenti resilienti o di laminato, per quanto concerne la creazione o preparazione del sottofondo, l'installazione delle pavimentazioni, la messa in esercizio, la manutenzione ordinaria e straordinaria. Detti requisiti sono specificati, a partire dai compiti e attività specifiche identificati, in termini di conoscenza, abilità e competenza in conformità al Quadro Europeo delle Qualifiche (European Qualification Framework - EQF) e sono espressi in maniera tale da agevolare i processi di valutazione e convalida dei risultati dell'apprendimento.

Obiettivi:

La norma intende definire la figura del posatore, delineandone i requisiti fondamentali, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze che nell'ambito della filiera delle costruzioni possono distinguere e caratterizzare il posatore professionale nei rapporti verso committenti pubblici e privati, imprese progettisti, prescrittori, ecc.

Destinatari:

Posatori di pavimenti resilienti e in laminato, ai quali possono afferire due indirizzi di specializzazione di base e avanzato.

RESISTENZE MECCANICHE

I massetti cementizi o a base di leganti speciali e quelli a base di solfato di calcio (anidrite) destinati a ricevere dei rivestimenti resilienti e laminati devono presentare una resistenza minima a compressione misurata a 28 d pari a:

- 16 N/mm² nel caso di transito pedonale (i massetti premiscelati cementizi o a base di leganti speciali devono risultare almeno di classe **CT C15 F4 A1fl** secondo la UNI EN 13813, quelli a base di solfato di calcio (anidrite) almeno di classe **CA C16 F4 A2fl** secondo la UNI EN 13813);
- 30 N/mm² in tutti gli altri casi contemplati nel prospetto 2 della norma relativo alle azioni sollecitanti (i massetti premiscelati cementizi o a base di leganti speciali devono risultare almeno di classe **CT C30 F6 A2fl** secondo la UNI EN 13813, quelli a base di solfato di calcio (anidrite) almeno di classe **CA C30 F6 A2fl** secondo la UNI EN 13813).

Per quanto attiene le lisciature la resistenza minima a compressione misurata a 28 d è la seguente:

- 16 N/mm² nel caso di transito pedonale (le rasature devono risultare almeno di classe **CT C16 F4 A2fl** secondo UNI EN 13813).
- 25 N/mm² in tutti gli altri casi contemplati nel prospetto 2 della norma (le rasature devono risultare almeno di classe **CT C25 F6 A2fl** secondo UNI EN 13813).

Le principali azioni sollecitanti (contemplate nel prospetto 2 della norma) da prendere in considerazione durante la progettazione sono:

- carichi statici, carichi dinamici, stazionamento, urti, aggressione di sostanze chimiche, presenza di liquidi sulla superficie, resistenza alla luce artificiale.

La soluzione Mapei



Posa su sottofondo
non conforme a UNI 11515



Posa su sottofondo
conforme a UNI 11515



La soluzione Mapei



MASSETTI RISCALDANTI

Lo spessore del massetto al di sopra degli elementi riscaldanti deve essere di 3 cm nel caso di transito pedonale, 5 in tutti gli altri casi contemplati nel prospetto 2 della norma (azioni sollecitanti)...

...A stagionatura avvenuta deve essere effettuato il ciclo di accensione, per verificare la funzionalità dell'impianto oltre che per consentire la stabilizzazione del massetto rendendolo pronto per le operazioni antecedenti la posa del rivestimento...

...Il processo di avviamento dell'impianto deve essere documentato dalla direzione lavori.

...Nel caso di massetti cementizi tradizionali confezionati in cantiere, si rende necessaria l'additivazione dell'impasto con un superfluidificante avente la funzione di ridurre l'acqua d'impasto, e di conseguenza di migliorarne le caratteristiche meccaniche e di conduttività termica. Nel caso di massetti premiscelati e/o a base di leganti speciali l'impiego dell'additivo deve essere effettuato solo su indicazioni del produttore.

Massetto riscaldante
non conforme a UNI 11515



Massetto riscaldante
conforme a UNI 11515



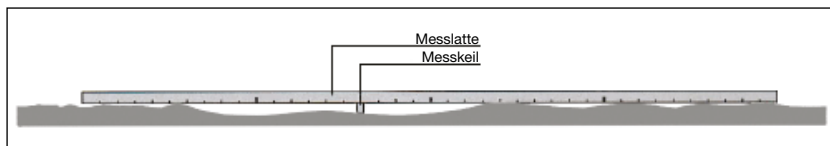
QUOTA E PLANARITÀ

Il massetto deve presentarsi in quota relativamente alle altre pavimentazioni adiacenti, considerando lo spessore della pavimentazione da porre in opera.

La verifica della planarità del massetto deve essere effettuata mediante impiego di regolo di lunghezza pari a 2 m (come immagine sotto riportata) la planarità è idonea alla posa se in nessuna posizione di misurazione risulta una freccia ≥ 2 mm. Per rivestimenti laminati è ammissibile una freccia ≥ 3 mm.

...Le quote e la planarità possono essere corrette con riporti a spessore eseguiti con idonee lisciature/rasature. La resistenza minima a compressione di quest'ultime misurata a 28 d deve essere pari a:

- 16 N/mm² nel caso di transito pedonale (le rasature devono risultare di classe **CT C16 F4 A2fl** secondo la UNI EN 13813);
- 25 N/mm² in tutti gli altri casi contemplati nel prospetto 2 della norma relativo alle azioni sollecitanti (i massetti premiscelati cementizi o a base di leganti speciali devono risultare di classe **CT C25 F6 A2fl** secondo la UNI EN 13813).



La soluzione Mapei



Lisciatura
non conforme a UNI 11515



Lisciatura
conforme a UNI 11515



La soluzione Mapei



SPESSORE

Lo spessore del massetto deve essere dimensionato in funzione dei carichi previsti, della destinazione d'uso e della modalità di realizzazione del massetto (desolidarizzato, galleggiante o in aderenza).

Lo spessore minimo del massetto de solidarizzato varia un funzione della destinazione d'uso della pavimentazione: 4 cm nel caso di transito pedonale, 6 cm negli altri casi contemplati nel prospetto 2 della norma relativo alle azioni sollecitanti.

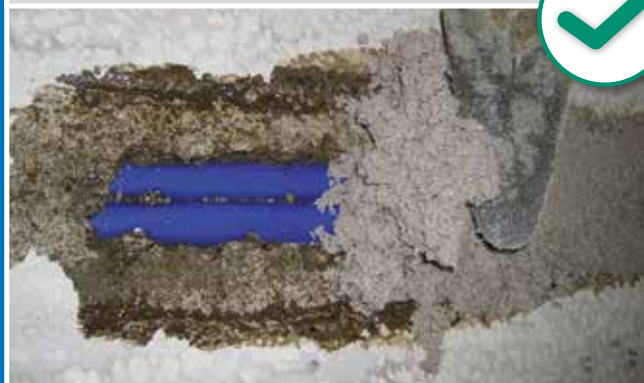
Lo spessore del massetto galleggiante deve essere dimensionato in relazione alle caratteristiche di comprimibilità dello strato isolante o di compensazione: ≥ 6 cm se non diversamente prescritto e documentato da parte del produttore di materiali.

Lo spessore al di sopra delle tubazioni passanti deve essere di almeno 3 cm. Al fine di rinforzare questa esigua porzione di massetto (*comunque da realizzare con malte cementizie o epossidiche con elevate resistenze meccaniche quali Mapecem Pronto o Mapefloor EP19*) e di limitare la formazione di fessurazioni e lesioni, è necessario posizionare a cavallo delle tubazioni una rete metallica con diametro minimo dell'armatura pari a 2 mm, con maglia da 5x5 cm.

Copertura delle tubazioni
non conforme a UNI 11515



Copertura delle tubazioni
conforme a UNI 11515



UMIDITÀ RESIDUA E DI RISALITA

L'umidità residua del massetto deve essere determinata mediante misurazione effettuata con igrometro a carburo, secondo quanto prescritto dalla UNI10329, e deve risultare in tutto lo spessore:

- $\leq 2\%$ nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali;
- $\leq 0,5\%$ nel caso di massetti a base di solfato di calcio.

Il massetto deve essere adeguatamente protetto da eventuali apporti di umidità provenienti tanto dall'ambiente quanto dagli strati sottostanti (la norma definisce le caratteristiche tecniche – indice di resistenza al passaggio del vapore, spessore totale, spessore d'aria equivalente S_D – dello strato separatore avente funzione di barriera al vapore da posizionare sotto al massetto).

La soluzione Mapei



Umidità di risalita dovuta a stratigrafia
non conforme a UNI 11515



Umidità residua
conforme a UNI 11515



La soluzione Mapei



INTERVENTI DI RIPRISTINO

Qualora non sussistano le caratteristiche prestazionali prescritte dalla norma (in termini di stagionatura, assenza di fessurazioni, umidità residua, compattezza, durezza superficiale, resistenze meccaniche), occorre procedere alla valutazione di eventuali interventi di ripristino o di rifacimento del massetto al fine di poter raggiungere i valori minimi richiesti, quali:

- consolidamento;
- impermeabilizzazione.
- ripristino della quota e planarità.

Massetto
non conforme a UNI 11515



Intervento di ripristino con primer
conforme a UNI 11515



SCELTA DELL'ADESIVO

Gli adesivi per la posa di resilienti sono diversi per ogni famiglia di prodotto (pvc, gomma, linoleum, ecc.). L'adesivo deve rispondere ai requisiti minimi in termini di resistenza al peel, allo shear e stabilità dimensionale, in conformità alla UNI 14259.

La scelta dell'adesivo deve essere effettuata, inoltre, tenendo in considerazione ogni specifica applicazione, riferita al tipo di materiale scelto, al tipo di supporto ed alla destinazione d'uso. I fattori da tenere in considerazione sono i seguenti:

- intensità carichi statici e dinamici;
- tipologia dei supporti (e in particolare assorbimento degli stessi);
- possibilità di irraggiamento diretto frequente e costante della pavimentazione;
- frequenza e intensità dei lavaggi della pavimentazione, possibilità di permanenza di acqua sulla superficie, nonché umidità dell'ambiente;
- possibilità che la presenza di cariche elettrostatiche possa rappresentare un pericolo;
- eventuale necessità di dover rimuovere e riposizionare la pavimentazione.

La soluzione Mapei



Scelta dell'adesivo
non conforme a UNI 11515



Scelta dell'adesivo
conforme a UNI 11515



Altre norme utili per pavimentazioni resilienti e in laminato

UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione - Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili

UNI EN 204 Classificazione degli adesivi termoplastici per legno per applicazioni non strutturali

UNI EN 205 Adesivi - Adesivi per legno per impieghi non strutturali - Determinazione della resistenza al taglio per trazione su incollaggi a sovrapposizione

UNI EN 425 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni - Prova della sedia con ruote

UNI EN 438-5 Laminati decorativi ad alta pressione (HPL) - Fogli a base di resine termoindurenti (generalmente chiamati laminati) - Parte 5: classificazione e specifiche per laminati per pavimenti di spessore minore di 2 mm destinati ad essere incollati a supporti

UNI EN 548 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo

UNI EN 649 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei ed eterogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 650 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile su supporto di iuta o di feltro di poliestere oppure su supporto di feltro di poliestere con policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 651 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con strato di schiuma - Specifica

UNI EN 652 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con supporto a base di sughero - Specifica

UNI EN 653 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile espanso (cushioned) - Specifica

UNI EN 654 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Piastrelle semiflessibili di policloruro di vinile - Specifica

UNI EN 686 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di schiuma

UNI EN 687 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per linoleum liscio e decorativo su un supporto di agglomerati compositi di sughero

UNI EN 1081 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Determinazione della resistenza elettrica

UNI EN 1372 Adesivi - Metodo di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti - Determinazione della resistenza al distacco per pelatura

UNI EN 1373 Adesivi - Metodo di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti - Determinazione della resistenza al taglio per trazione

UNI EN 1816 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei con supporto di schiuma per pavimentazioni

UNI EN 1817 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia omogenei ed eterogenei per pavimentazioni

UNI EN 1841 Adesivi - Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti - Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo

UNI EN 1903 Adesivi - Metodo di prova per adesivi per rivestimenti di plastica o di gomma di pavimentazioni o di pareti - Determinazione delle variazioni dimensionali dopo invecchiamento accelerato

UNI EN 12199 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma con rilievo omogenei ed eterogenei per pavimentazioni

UNI EN 13318 Massetti e materiali per massetti. Definizioni

UNI EN 13329 Rivestimenti laminati per pavimentazioni - Elementi con strato superficiale a base di resine termoindurenti amminoplastiche - Specifiche, requisiti e metodi di prova

UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti

UNI EN 13845 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di policloruro di vinile con resistenza avanzata allo scivolamento - Specifica

UNI EN 14041 Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni - Caratteristiche essenziali

UNI EN 14259 Adesivi per rivestimenti di pavimenti - requisiti prestazionali meccanici ed elettrici

UNI EN 14521 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Specifica per rivestimenti di gomma liscia per pavimentazioni con o senza supporto di schiuma con uno strato decorativo

UNI EN 14565 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti per pavimentazioni a base di polimeri termoplastici sintetici - Specifiche

UNI EN ISO 10874:2012 Rivestimenti resilienti, tessili e laminati per pavimentazioni - Classificazione

UNI 11371 - 2010

MASSETTI PER PARQUET E PAVIMENTAZIONI DI LEGNO

Proprietà e caratteristiche prestazionali

UNI 11368-1 - 2010

POSA IN OPERA - CRITERI E METODI DI VALUTAZIONE

Parte 1: Posa mediante incollaggio

Scopo:

La norma UNI 11371 definisce le proprietà e le caratteristiche prestazionali dei massetti cementizi o a base di leganti speciali e a base di solfato di calcio, destinati alla posa mediante incollaggio di parquet e di pavimentazioni di legno. Si applica

ai massetti di nuova costruzione e ai ripristini di massetti esistenti .

La norma UNI 11368-1 definisce i criteri e le metodologie da applicare per la valutazione della posa in opera mediante incollaggio di pavimentazioni di legno e parquet per uso interno, finite, al momento della consegna dell'opera.

Obiettivi:

La norma UNI 11371 intende definire i criteri fondamentali per la corretta progettazione e realizzazione dei massetti destinati a ricevere una pavimentazione in legno. La durabilità e la funzionalità della pavimentazione, infatti, dipendono strettamente dalle caratteristiche fisiche ed elasto-meccaniche del supporto.

La norma UNI 11368-1 intende definire i criteri e metodi di valutazione della posa in opera di pavimentazioni in legno e parquet (esame visivo e strumentale della pavimentazione, verifica dell'incollaggio, della planarità, della complanarità con pavimentazioni attigue, dei giunti di dilatazione, ecc..).

Destinatari:

Progettisti, Architetti, Ingegneri, geometri, e realtà che vanno dall'Engineering all'Ufficio Tecnico, dall'impresa di costruzioni a tutti gli attori coinvolti in un processo di ristrutturazione o nuova realizzazione di una pavimentazione in parquet (committenti, utilizzatori finali, direzioni lavori, posatori, produttori e rivenditori di pavimentazioni in legno e parquet e di materiali per la posa).

NORMA UNI 11371

Tipologie di massetti

La norma tratta i massetti premiscelati a base cementizia o a base di leganti speciali e quelli a base di solfato di calcio (a consistenza semi-umida, fluida, autolivellanti), rispettivamente di classe CT e CA secondo la UNI EN13813. La norma considera inoltre i massetti a base cementizia o a base di leganti speciali confezionati in cantiere.

Modalità di realizzazione

In questa sezione si forniscono le principali indicazioni sulle modalità di realizzazione dei massetti: de solidarizzati, galleggianti, con impianto di riscaldamento/raffrescamento, in aderenza al sottofondo. Per ognuna di queste tipologia, vengono definiti gli spessori minimi, le modalità di realizzazione dei giunti di controllo, le caratteristiche di eventuali strati separatori/barriere al vapore.

Caratteristiche prestazionali

In questa sezione si forniscono indicazioni per la verifica, il ripristino e la realizzazione del massetto: stagionatura, assenza di fessurazioni, umidità residua, spessore, quota e planarità, compattezza, durezza superficiale, resistenze meccaniche, pulizia.

Interventi di ripristino

In questa sezione vengono riportate informazioni su eventuali interventi di ripristino, qualora non sussistano le caratteristiche prestazionali del massetto descritte nella sezione precedente, al fine di poter raggiungere i valori minimi richiesti. Nello specifico, vengono descritti dettagliatamente gli interventi di consolidamento, impermeabilizzazione e ripristino della quota e della planarità.

NORMA UNI 11368

Requisiti del posatore

In questa sezione vengono definiti i requisiti richiesti al posatore di pavimentazioni in legno e parquet, in termini di organizzazione aziendale, minima dotazione d'ufficio, dotazione minima di attrezzatura, conoscenze tecniche minime, eventualmente acquisite mediante corsi di aggiornamento e/o qualificazione

Esame della pavimentazione

Questa sezione descrive come poter esaminare la pavimentazione ai fini della valutazione o della localizzazione delle difettosità presenti sulla superficie. L'esame della pavimentazione può essere visivo (osservando la pavimentazione in posizione eretta con luce naturale diffusa alle spalle dell'osservatore) o strumentale.

Verifica dell'incollaggio, della planarità, dell'allineamento degli elementi in base alla geometria di posa prescritta, della complanarità tra pavimentazioni attigue, dei giunti di dilatazione, della levigatura, della finitura, della stuccatura.

Questa sezione tratta le metodologie da applicare per la valutazione della posa in opera delle pavimentazioni di legno e parquet, nonché i requisiti minimi affinché la posa possa essere ritenuta idonea.

RESISTENZE MECCANICHE

I massetti cementizi e quelli a base di solfato di calcio devono presentare un'adeguata coesione in tutto lo spessore, una buona compattezza superficiale, un'adeguata resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa (non minore di $1,6 \text{ N/mm}^2$, misurata secondo UNI 10827 utilizzando esclusivamente un adesivo rigido - tipo epossidico o cianacrilato). Massetti premiscelati di classe CT C25 F4 e CA C25 F5 secondo UNI EN 13813 vengono ritenuti idonei al raggiungimento in opera del requisito sopracitato.

La soluzione Mapei



Posa su massetto
non conforme a UNI 11371



Posa su massetto
conforme a UNI 11371



La soluzione Mapei



MASSETTI RISCALDANTI

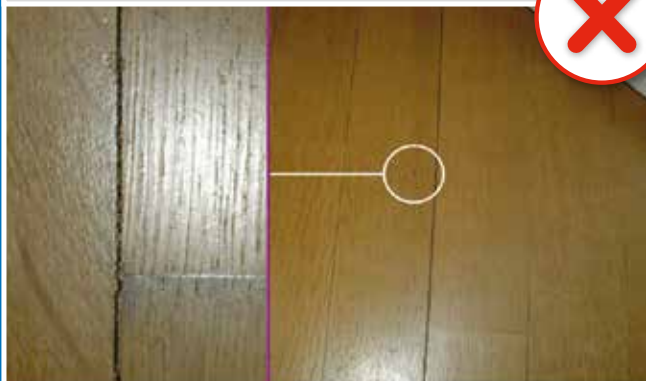
Lo spessore del massetto al di sopra degli elementi riscaldanti deve essere di 3 cm; nel caso di sollecitazioni ai carichi pesanti, questo spessore deve essere adeguatamente aumentato, in relazione ai carichi previsti.

... A stagionatura avvenuta deve essere effettuato il ciclo di accensione, per verificare la funzionalità dell'impianto oltre che per consentire la stabilizzazione del massetto rendendolo idoneo alla posa della pavimentazione in legno...

... Il processo di avviamento dell'impianto deve essere documentato.

... Nel caso di massetti cementizi tradizionali confezionati in cantiere, si rende necessaria l'additivazione dell'impasto con un superfluidificante avente la funzione di ridurre l'acqua d'impasto, e di conseguenza di migliorarne le caratteristiche meccaniche e di conduttività termica. Nel caso di massetti premiscelati e/o a base di leganti speciali l'impiego dell'additivo deve essere effettuato solo su indicazioni del produttore.

Massetto riscaldante
non conforme a UNI 11371



Massetto riscaldante
conforme a UNI 11371



UMIDITÀ RESIDUA E DI RISALITA

L'umidità residua del massetto deve essere determinata mediante misurazione effettuata con igrometro a carburo, secondo quanto prescritto dalla UNI 10329, e deve risultare in tutto lo spessore:

- $\leq 2\%$ nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali;
- $\leq 0,5\%$ nel caso di massetti a base di solfato di calcio.

Il massetto deve essere adeguatamente protetto da eventuali apporti di umidità provenienti tanto dall' ambiente quanto dagli strati sottostanti.

La soluzione Mapei



Umidità residua
non conforme a UNI 11371



Umidità di risalita dovuta a stratigrafia
non conforme a UNI 11371



La soluzione Mapei



INTERVENTI DI RIPRISTINO

Qualora non sussistano le caratteristiche prestazionali prescritte dalla norma (in termini di assenza di fessurazioni, umidità residua, compattezza, durezza superficiale, resistenze meccaniche), occorre procedere alla valutazione di eventuali interventi di ripristino o di rifacimento del massetto al fine di poter raggiungere i valori minimi richiesti, quali:

- consolidamento;
- impermeabilizzazione.

I massetti in anidrite deve essere sempre levigato, entro una settimana dalla realizzazione. Nel caso di massetti cementizi autolivellanti si rende necessaria la levigatura in presenza di bleeding o pellicola superficiale. In entrambi i casi, l'intervento di consolidamento dopo la carteggia tura, deve essere effettuato (a stagionatura avvenuta nel caso di massetti cementizi e dopo completo asciugamento nel caso di anidrite) un intervento di consolidamento con primer idoneo, compatibilmente con il tipo di adesivo da impiegare per la posa del parquet.

L'intervento di impermeabilizzazione nei massetti cementizi deve essere eseguito, con idoneo primer, qualora il massetto presenti, a stagionatura avvenuta, un valore di umidità residua superiore al 2%, ma non maggiore del 5%.

L'intervento di impermeabilizzazione non deve essere effettuato in caso di umidità di risalita dagli strati sottostanti in assenza di barriera al vapore, nel caso di massetti riscaldanti e in caso di precedente rettifica con autolivellanti cementizi.

I massetti in anidrite non possono essere impermeabilizzati.

La quota e la planarità possono essere corrette con riporti a spessore eseguiti con prodotti idonei per le pavimentazioni in legno. Nel caso di rettifiche con lisciature cementizie, lo spessore del riporto deve essere di almeno 3 mm.

La rettifica cementizia non può in alcun caso rimediare a difformità del massetto in termini di compattezza, durezza superficiale, resistenze meccaniche, umidità residua.

Massetto
non conforme a UNI 11371



Massetto ripristinato
conforme a UNI 11371



VERIFICA DELL'INCOLLAGGIO

La verifica dell'incollaggio su tutti gli elementi selezionati in base al prospetto 1 si effettua con campionamento casuale su elementi non adiacenti, mediante percussione manuale con martello dotato di battente di plastica rigida con peso di 500 g, al fine di individuare e perimetrale le zone di eventuale assenza di adesione (in questo caso la percussione risulterà con suono sordo).

Percentuale di elementi da verificare in base alla superficie in m² degli elementi stessi

Superficie S degli elementi (m ²)	Esempio di tipologia degli elementi (mm)	Percentuale degli elementi da verificare (%)
$0,01 < S \leq 0,09$	50x250, 70x450, 90x900	1% del numero di elementi
$0,09 < S \leq 0,32$	90x1, 200, 180x1 700	3% del numero di elementi
$S > 0,32$	$\geq 180 \times 1 800$	5% del numero di elementi

La verifica della presenza di adesivo sui fianchi degli elementi costituenti la pavimentazione si effettua mediante esame visivo in conformità al punto 5.1

Valutazione dei risultati

Per gli elementi senza incastro l'incollaggio è idoneo se nessuno degli elementi verificati dalla percussione produce un suono sordo per una lunghezza superiore al 20% della lunghezza totale dell'elemento e nessuno degli elementi presenta adesivo lungo i fianchi.

Per gli elementi con incastro l'incollaggio è idoneo se non più del 10% degli elementi verificati dalla percussione produce un suono sordo per una lunghezza superiore al 20% della lunghezza totale e nessuno degli elementi presenta adesivo lungo il perimetro.

La soluzione Mapei



Posa su sottofondo
non conforme a UNI 11371



Posa su sottofondo
conforme a UNI 11371



Altre norme utili per pavimentazioni in legno

UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione - Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili

UNI 10827 Edilizia - Rivestimenti di legno per pavimentazioni - Resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa

UNI EN 1264-4 Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Parte 4: Installazione

UNI EN 13318 Massetti e materiali per massetti. Definizioni

UNI 13756 Pavimentazioni di legno - Terminologia

UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti

UNI 8381 Edilizia - Strati del supporto di pavimentazione - Istruzioni per la progettazione e l'esecuzione

UNI EN 14293 Adesivi - Adesivi per incollare il parquet al pavimento - Metodi di prova e requisiti minimi

UNI 11368 Pavimentazioni di legno - Posa in opera - Criteri e metodi di valutazione. Parte 1: posa mediante incollaggio

Blank lined area for notes.

SEDE

MAPEI SpA

Via Cafiero, 22 - 20158 Milano

Tel. +39-02-37673.1

Fax +39-02-37673.214

Internet: www.mapei.com

E-mail: mapei@mapei.it

