

5



le guide tecniche made



La realizzazione di massetti e sottofondi

La realizzazione di massetti e sottofondi

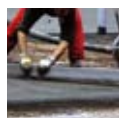


IL SOTTOFONDO E IL MASSETTO PER LA POSA DELLA PAVIMENTAZIONE 2

Il sottofondo 4

I fondi di posa non usuali 5

Il sottofondo per esterni 6



Le malte per sottofondi e massetti 6

Le caratteristiche della preparazione 8

Massetti aderenti e massetti galleggianti 9

Il massetto cementizio preparato in opera 10

Le verifiche sul fondo di posa 11



Il massetto cementizio premiscelato 13

I giunti di dilatazione 14

Il massetto non residenziale 16

Il massetto di anidrite 17

Le malte autolivellanti 18



Il massetto riscaldante 20

L'isolamento acustico dei divisori interpiano 22



Le pavimentazioni interne ed esterne dei fabbricati sono sottosistemi edilizi che vengono continuamente sollecitati a causa del calpestio, che possiede un'intensità diversificata in base alla destinazione d'uso dell'ambiente, e del passaggio di mezzi di trasporto che possono variare dalle autovetture fino ai veicoli commerciali di peso molto elevato, dai sollevatori per il carico e scarico nei magazzini fino alle sedie a rotelle, alle autolettighe e ai macchinari su ruote a servizio degli ospedali. Questi carichi sono sovente concentrati e puntuali e per evitare la deformazione della finitura, con conseguente rottura dei componenti del pavimento se di tipo rigido come la ceramica, il cotto, la pietra o il marmo oppure con la presenza di tracce del passaggio come può avvenire su diversi materiali resilienti, è indispensabile che il fondo di posa e tutti gli strati posti al di sotto siano rigidi, stabili nel tempo, indeformabili e resistenti ai carichi di progetto e ai sovraccarichi occasionali.

IL SOTTOFONDO E IL MASSETTO PER LA POSA DELLA PAVIMENTAZIONE

Gli elementi orizzontali di supporto della pavimentazione che permettono la posa di ogni tipo di rivestimento di finitura e hanno il compito di livellare il piano costituito dal solaio o dagli strati di appoggio e di realizzare un livello di spessore più o meno consistente per distribuire gli usuali carichi di esercizio e i sovraccarichi accidentali





Gli strati di supporto della pavimentazione, sottofondo e massetto realizzati con malte preparate in opera, con appositi leganti additivati o con formulati premiscelati, sono sempre più un componente complesso costituito da diversi elementi funzionali non necessariamente vincolati tra loro, ma in grado di reagire alle sollecitazioni provenienti dall'esterno senza compromettere l'integrità degli altri livelli a contatto e in particolare del rivestimento

a vista. La durata e la funzionalità di una pavimentazione dipendono in gran parte dalla qualità dei componenti del fondo di supporto che va realizzato in maniera diversa in base ai carichi di esercizio previsti dal progetto e soprattutto all'ambiente di installazione interno o esterno. La preparazione del supporto deve essere tale che, nelle condizioni normali di impiego definite dalla destinazione d'uso del rivestimento, venga assicurata



una completa assenza di tensioni capaci di trasmettersi al piano di finitura provocandone il distacco o la rottura. Per la medesima ragione il fondo va costruito utilizzando una serie di precauzioni che evitano di comunicare al rivestimento le eventuali sollecitazioni dovute ai movimenti strutturali o differenziali che, anche a distanza di tempo dalla costruzione, possono verificarsi nelle strutture portanti verticali e orizzontali dell'edificio.

La realizzazione di massetti e sottofondi



Il sottofondo è lo strato fra il solaio e la pavimentazione atto a ripartire i carichi trasmessi alla struttura portante.
Il massetto è lo strato di supporto diretto del pavimento.

Il sottofondo

Lo strato orizzontale che viene utilizzata al di sotto del massetto di posa del rivestimento, è indicato usualmente come sottofondo e ha la funzione di livellare la superficie del solaio e di inglobare eventuali condotti impiantistici. Il suo spessore è molto variabile e dipende dal progetto, ma in ogni caso è quasi sempre composto da malte alleggerite premiscelate o preparate in opera per ridurre il carico sulle strutture e per ottenere doti di isolamento termico e acustico.

Le malte per sottofondi sono realizzate con inerti leggeri o con una struttura finemente cellulare e permettono di ottenere diversi vantaggi tecnici che si trasformano in buone economie nell'intero processo costruttivo.

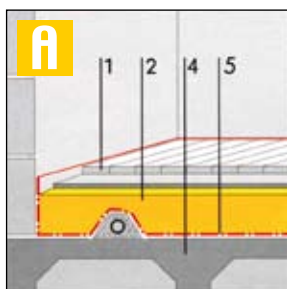
La leggerezza degli strati applicati, consente di ottimizzare il dimensionamento del sistema portante dell'edificio, mentre le doti di isolamento termoacustico rendono più semplice la realizzazione delle opere di coibentazione. La gamma delle malte leggere per sottofondi comprende prodotti premiscelati a base di leganti minerali, che vengono formulati con inerti naturali o artificiali a basso peso specifico e con una struttura interna a vacuoli.

Accanto a questa produzione, si trovano additivi schiumogeni che, impiegati con macchine particolari, vengono miscelati a una malta di cemento o di cemento con una frazione variabile di inerti normali,



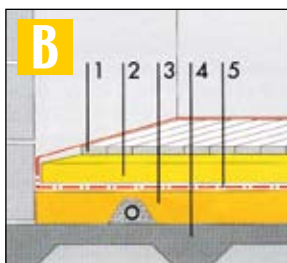


I fondi di posa non usuali



Stratificazione sottofondo

- A) Sottofondo monostrato
B) Sottofondo bistrato



1. pavimento
2. massetto
3. strato di isolamento/ alleggerimento/ compensazione
4. solaio
5. isolamento acustico e barriera al vapore

in modo da produrre un conglomerato cellulare ricco di vacuoli chiusi che contengono aria ferma.

Con i diversi sistemi si ottengono malte fluide, trasportabili mediante sistemi di pompaggio e non segregabili che vengono stese e applicate con le usuali precauzioni del cantiere e possono essere impiegate anche come massetti oppure in molteplici altre applicazioni nel livellamento, nel riempimento di cavità e nella realizzazione di coltri isolanti in copertura o di strati di pendenza.

Il posatore della pavimentazione talvolta si trova a dover operare su superfici non tradizionali costituite da vecchi parquet di legno, ceramica, resilienti, marmette o pitture a base di resina. Sovente i materiali da rivestimento vengono staccati dal fondo e sostituiti dalle piastrelle di ceramica, ma quando la vecchia finitura risulta abbastanza stabile si può procedere sovrapponendo il nuovo piano a quello preesistente senza ricorrere a opere di demolizione e senza costruire un nuovo massetto o altri strati di sottofondo. In altri casi l'applicazione può essere eseguita direttamente su strutture orizzontali prefabbricate o eseguite con getto di calcestruzzo, ma solo quando il manufatto è particolarmente planare e dopo aver atteso almeno 6 mesi di maturazione a garanzia di un completo asciugamento del supporto. Il mercato dispone di sistemi adesivi di fissaggio del rivestimento per tutte le situazioni in cui il piano di posa non è rappresentato da un massetto tradizionale, ma in ogni caso occorre sempre valutare se il piano è sufficientemente pulito da consentire l'aggrappaggio degli adesivi di posa e se il materiale preesistente è stabile e non fratturato con parti in fase di distacco.





Le malte per sottofondi e massetti

Nelle malte leggere per sottofondi, con struttura cellulare o realizzate con inerti ricchi di cavità microscopiche, il notevole potere di isolamento termico deriva dalla presenza di cavità d'aria che rimangono racchiuse nella massa del conglomerato e non comunicano con l'esterno o tra loro. La proprietà coibente migliora con il diminuire del peso specifico della malta indurita, quindi con il prevalere degli inerti vacuolari o delle microbolle finemente distribuite rispetto alla matrice cementizia e agli altri inerti compatti. Anche la capacità di attenuare i rumori aerei e da

Il sottofondo per esterni

Per esterni e per pavimenti al piano terreno senza piano interrato la struttura portante diventa complessa: sul terreno privo di colture vegetale di superficie e costipato, viene sistemata una massicciata di ghiaia compattata e ricoperta a sua volta con uno strato di calcestruzzo magro che ha la funzione di stabilizzare il vespaio e di fornire una superficie sufficientemente piana e regolare. Prima della posa del massetto, deve essere steso sul piano asciutto e pulito uno strato di separazione costituito da una serie di teli di polietilene sovrapposti ai bordi e risvoltati verso l'alto in prossimità di tutti gli elementi verticali della struttura. Questo strato ha il compito di impedire il passaggio dell'umidità di risalita dal terreno e di annullare gli effetti dei movimenti differenziali della struttura che altrimenti possono trasmettersi al massetto e al rivestimento di finitura lesionandoli. Dove è richiesto, al di sotto del massetto viene realizzato uno strato di pendenza formato da una malta alleggerita, con



inclinazione costante di 1,5-2 % massimo, verso i punti di evacuazione delle acque di lavaggio o meteoriche. La pavimentazione di terrazzi e balconi richiede un'adeguata impermeabilizzazione e la realizzazione di pendenze verso i punti di scarico per evitare percolamenti e ristagni d'acqua piovana con conseguente deterioramento della struttura portante e del rivestimento. Quando la pavimentazione viene eseguita al di sopra di una struttura chiusa e utilizzata diviene indispensabile inserire, oltre ai diversi strati, un livello termoisolante e



calpestio dei manufatti dipende dalla quantità e dalla distribuzione delle minute discontinuità non comunicanti presenti che agiscono smorzando le vibrazioni. Per qualunque sistema, le caratteristiche di isolamento acustico dipendono sempre dalla massa volumica del materiale.

I conglomerati leggeri per sottofondi possiedono un peso specifico abbastanza variabile, in ragione della quantità di legante e di inerte tradizionale utilizzato nella miscela. L'aumento nel peso e nella compattezza della malta indurita, condiziona le resistenze meccaniche che



fonoassorbente che limiti le dispersioni di calore e attenui il rumore dovuto al calpestio. Il fondo di posa è costituito, partendo dal basso, dallo strato di pendenza realizzato con una malta alleggerita di inclinazione uniforme pari a 1,5-2 % e mai superiore al 3 %, dalla guaina di impermeabilizzazione, dal livello termoisolante e/o fonoassorbente inserito se i locali al di sotto del terrazzo sono utilizzati, dallo strato di desolidarizzazione e dal massetto per la ripartizione dei carichi che supporta il rivestimento.

1. ALIMENTAZIONE DELL'IMPASTO
2. POSA E STAGGIATURA
3. FINITURA CON DISCO D'ACCIAIO

La realizzazione del massetto in opera



risultano incrementate per le miscele con un alto tenore di sabbia e di cemento, ma con una netta diminuzione delle proprietà di isolamento termico e acustico. Per le malte leggere, i valori più elevati di resistenza a compressione si ottengono nei conglomerati a base di argilla espansa e con i più alti valori di densità ottenibili per questi impasti, mentre per le altre versioni i risultati oscillano secondo le tipologie e condizionano la loro destinazione d'uso. Anche il modulo elastico dei manufatti è molto variabile e in genere non è particolarmente elevato, condizione favorevole per alcuni manufatti che devono possedere una certa attitudine ad assorbire eventuali deformazioni come avviene per le solette, i massetti e gli strati di pendenza.



La preparazione dell'impasto in opera



1



2



3

1. VERIFICA DELLA CONSISTENZA
2. LAVORAZIONE "FRESCO SU FRESCO"
3. COMPATTAZIONE E LIVELLAMENTO

Le caratteristiche e la preparazione

Le malte da sottofondi o per massetti da pavimentazione con inerti leggeri, sono confezionate con cemento Portland e con molteplici varietà di cariche che offrono un'ampia scelta di granulometrie. La famiglia degli inerti naturali comprende le pomici e la perlite con struttura minerale espansa a microcavità. Un'ulteriore variante naturale è rappresentata dalle argille espanse in granuli, con interno ad alveoli e crosta esterna ceramizzata, che sono disponibili in un ampio assortimento dimensionale e talvolta vengono sottoposte a lavorazioni che limitano l'assorbimento d'acqua per ottenere una maggior velocità di asciugamento della malta in opera. Per l'alleggerimento del conglomerato vengono impiegate anche perle di polistirene espanso derivate da procedimenti chimici, a celle chiuse e ricoperte da un sottile strato impermeabile. Il mondo vegetale fornisce il sughero, materiale isolante a bassa densità e autoestinguente che viene granulato, selezionato come dimensioni e purificato da scorie legnose.

La preparazione della malta di cemento con particolari additivi schiumogeni che vengono aggiunti al legante e all'eventuale sabbia dopo una prima miscelazione con acqua, determina la struttura delle malte cellulari a microbolle finemente diffuse e non comunicanti tra loro. La preparazione dell'impasto viene effettuata esclusivamente con una attrezzatura speciale reperibile sul mercato o fornita a noleggio dai produttori

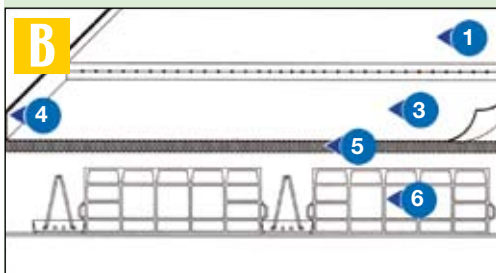
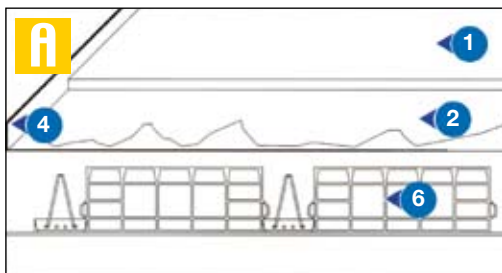


Massetti aderenti e massetti galleggianti

Stratificazione massetto

- A) Massetto in aderenza
- B) Massetto galleggiante

1. massetto
2. boiaccia di adesione
3. foglio di polietilene
4. materiale comprimibile
5. isolamento termico-acustico
6. solaio



dell'additivo, che permette il trasporto della malta fino al punto di impiego conservando intatta la struttura cellulare. I diversi dosaggi consentono di ottenere un'ampia rassegna di prestazioni termiche e meccaniche e con le stesse attrezzature si possono preparare calcestruzzi cellulari da gettare in opera con quantitativi variabili di sabbia per aumentare progressivamente la densità e la resistenza a compressione del manufatto. Oltre alla sabbia, si possono aggiungere anche perle di polistirene espanso, per aumentare le doti termoisolanti della malta.

parti in fase di distacco, di tracce di altre lavorazioni, di olio e vernici. L'applicazione del massetto aderente è preceduta dalla stesura di una boiaccia di aggancio composta in genere dallo stesso legante impiegato per lo strato di supporto della pavimentazione, da un composto adesivo in dispersione acquosa e da acqua in proporzioni uguali tra loro. Dopo aver applicato questo strato di ancoraggio, si procede con la stesura del massetto che deve essere posato fresco su fresco per garantire il massimo dell'adesione alla struttura portante orizzontale.

Per evitare che eventuali tensioni si trasmettano dalle strutture orizzontali alla pavimentazione finita, si ricorre al massetto galleggiante che viene mantenuto separato dalla struttura orizzontale oppure da strati coibenti o contro il rumore da calpestio se previsti, mediante teli di polietilene che sono stesi senza pieghe direttamente sul piano di appoggio. I bordi longitudinali tra i teli vanno sovrapposti tra loro di almeno 15 cm e chiusi con un nastro adesivo per evitare passaggi di umidità verso la struttura. I teli sono rivoltati verso l'alto lungo tutte le pareti perimetrali e le strutture in elevazione confinanti con il pavimento. Lo strato funge sia da barriera al vapore che da separatore nei confronti di eventuali tensioni indotte da movimenti differenziali della struttura portante.



Il massetto cementizio in opera

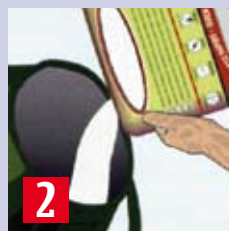
Il fondo più usuale per le pavimentazioni di ogni tipologia è forse il massetto cementizio confezionato in modo da conferire all'impasto indurito qualità portanti. La versione preparata in opera viene realizzata in genere miscelando 300-350 kg di cemento Portland 32.5 R per ogni metro cubo di inerte pulito, asciutto e privo di impurità terrose o argillose.

Le dimensioni dell'inerte variano con lo spessore del massetto (inerti sottili per strati poco rilevanti e grossi per livelli di altezza consistente), ma per applicazioni normali si adopera un aggregato misto da 0 a 8 mm che



1. POSA STRATO ISOLANTE
2. MISCELAZIONE E DOSAGGIO
3. FRATTAZZATURA NEI TEMPI PREVISTI

Accorgimenti per la posa in opera



comprenda tutte le frazioni indicate dalla curva granulometrica di riferimento. Un inerte ben classato riduce il numero dei vuoti e diminuisce il fabbisogno di cemento per ottenere la medesima resistenza con un maggior controllo sui ritiri dimensionali.

La malta viene confezionata in betoniera oppure con una macchina trasportatrice di fondi che assicura una maggiore omogeneità nell'impasto e un'alimentazione costante sul punto di utilizzo anche se situato ai piani alti dell'edificio. Per la posa del massetto vengono realizzati dei cordoni di malta in rilievo che fungono da fasce di riferimento a livello per ottenere un piano finito orizzontale e alla giusta quota. L'impasto cementizio, ben idratato in tutte le sue frazioni, miscelato in maniera omogenea e preparato di fresco, viene steso tra i cordoni e in una o più soluzioni secondo le misure dell'ambiente.

Le verifiche sul fondo di posa

Le verifiche finali da condurre sul fondo prima della posa del rivestimento riguardano il livellamento, la compattezza, la presenza di eventuali fessure e il grado di assorbimento. Queste verifiche vanno condotte anche su vecchi massetti.

La planarità viene valutata con una staggia metallica lunga 2 m che fatta scorrere in ogni direzione non deve riscontrare una freccia superiore a 2-3 mm. In caso contrario occorre impiegare nella posa delle piastrelle un adesivo a spessore oppure applicare una malta di rasatura o un prodotto autolivellante stesi in uno spessore variabile in base alle irregolarità rilevate. La compattezza del piano è accertata rigando con un chiodo più punti della superficie e ricorrendo a martello e scalpello: i graffi eseguiti con il chiodo non devono mai essere profondi, il martello non deve lasciare impronte alla percussione e con lo scalpello bisogna riscontrare una completa uniformità di compattezza anche nelle porzioni profonde del supporto senza rinvenire stratificazioni più deboli; soprattutto non devono essere presenti rasature sottili o mal ancorate che potrebbero staccarsi per effetto di movimenti di dilatazione del rivestimento. Le fessure capillari dovute al normale ritiro non creano problemi alla pavimentazione finita. Nel caso però si presentassero crepe vistose sul massetto maturo, occorre allargare a V tutte le discontinuità, applicare sui fianchi un primer di aggrappaggio e risarcire con una malta antiritiro o con altri sistemi idonei quali i betoncini epossidici. Su fessure molto ampie oltre a queste operazioni vanno inserite sempre barre di collegamento tra i due lati della discontinuità (barre da 20 cm di lunghezza poste a 20-25 cm di distanza reciproca). Fondi sfarinanti o leggermente friabili in superficie vanno sempre consolidati con la stesura di un prodotto idoneo.

Al momento della posa il massetto cementizio ad asciugamento normale deve essere completamente secco, condizione che si verifica dopo un periodo di tempo variabile tra 30 e 60 giorni in base alla situazione ambientale del cantiere. Il massetto cementizio può considerarsi pronto alla posa del rivestimento in piastrelle di ceramica quando è trascorsa almeno una settimana per ogni centimetro di spessore e se l'umidità relativa ha raggiunto valori inferiori a 2,5-3 % anche nelle porzioni più profonde dello strato. In presenza di marmi modulari e facilmente macchiabili, di legno in listoni o in elementi



Il controllo e gli interventi sul sottofondo

1. VERIFICA DELLA PLANARITÀ
2. VERIFICA DELLE PRESTAZIONI MECCANICHE
3. VERIFICA DELLA CONSISTENZA DELLA SUPERFICIE
4. VERIFICA DELL'UMIDITÀ RESIDUA
5. RIPARAZIONE EVENTUALI CREPE
6. VERIFICA ADERENZA DELLA PAVIMENTAZIONE

da incollare e con tutti i pavimenti tessili, di gomma, di Pvc o di linoleum, l'umidità residua deve attestarsi al di sotto del 2 % in peso. In questi casi, una proporzione eccessiva d'acqua nel massetto al momento della posa può provocare rigonfiamenti, distacchi, imbarcamenti o macchie indelebili derivate dalla risalita di umidità verso l'esterno del pavimento in fase di completa asciugatura. L'umidità residua viene misurata sempre con un igrometro a carburo che è il solo strumento in grado di fornire dati esatti sulla quantità d'acqua contenuta in peso nello strato.

La realizzazione di massetti e sottofondi



La costipazione e il livellamento dell'impasto osto in opera sono operazioni essenziali per l'esecuzione di un massetto a regola d'arte.

La malta deve essere costipata per evitare che rimangano cavità o vuoti e pareggiata adoperando una staggia metallica fatta scorrere lungo le fasce di riferimento. Per ottenere buone qualità di resistenza, lo spessore del massetto si deve attestare su 4-5 cm. La superficie ancora fresca del fondo viene levigata con frattazzo manuale o con l'apposita macchina munita di disco rotante fino a ottenere il grado di lisciatura richiesto dal tipo di rivestimento.

Le tubazioni delle reti impiantistiche non possono mai essere inserite nel massetto e vanno inglobate in uno strato apposito di livellamento da distaccare con uno strato di separazione rispetto all'allettamento. Nei massetti monostrato, di spessore rilevante e inglobanti alla base i condotti impiantistici, subito sopra a questi occorre armare il massetto con una rete zincata a maglie esagonali per evitare la rottura del rivestimento se composto da piastrelle ceramiche o in modulumarmo. Quando è prevista l'installazione di pannelli termoisolanti e/o con compiti fonoassorbenti il massetto è realizzato con spessore più rilevante (5 cm circa) oppure armato al centro con rete elettrosaldata. La scelta dipende dallo spessore e dalla classe di comprimibilità degli strati isolanti. Il massetto viene protetto dal gelo o da una troppo rapida essiccazione della parte

superficiale almeno per 15 giorni dopo la posa. Nel periodo estivo, durante la fase di presa e di indurimento del legante, è buona norma applicare sul piano un apposito preparato antievaporante oppure irrorare con acqua la superficie dell'allettamento così da evitare un rapido asciugamento del piano in vista con conseguente imbarcamento dello strato. Nel caso avvengano imbarcamenti occorre ripristinare la planarità del massetto eseguendo dei tagli controllati e un adeguato riempimento con iniezioni di boiaccia antiritiro dei vuoti formati al di sotto dello strato.





Il massetto cementizio premiscelato

Il massetto può essere preparato utilizzando una delle varianti preconfezionate disponibili sul mercato sotto forma di solo legante additivato, che richiede la miscelazione con un assortimento di inerti al momento della preparazione, oppure di malta pronta all'uso da impastare solo con acqua. La maggior parte delle versioni è formulata per ottenere tempi abbastanza brevi di asciugatura così da risolvere uno dei maggiori problemi legati ai massetti confezionati in opera, cioè i lunghi tempi di stagionatura e la presenza di un tenore di umidità residua superiore alla percentuale minima sopportata senza danni dalla ceramica, dal legno, dalla pietra naturale e dalle diverse varietà di pavimenti resilienti.

I massetti premiscelati possiedono caratteristiche costanti e assicurano tempi fissi, a volte molto brevi, per l'asciugamento completo dello strato, se effettuato nelle condizioni indicate dal produttore. Le versioni presenti sul mercato comprendono massetti da posare normalmente, quasi sempre dopo aver effettuato l'impasto a terra umida, oppure massetti ad altissima fluidità che si comportano come autolivellanti e richiedono minori opere di lisciatura alla quota prevista. Accanto ai tipi a presa normale, sono presenti varianti a presa rapida e a rapidissimo indurimento, ma in ogni caso gli additivi impiegati nelle miscele assicurano un'ottima lavorabilità, anche con i bassi tenori d'acqua di impasto necessari, e una elevata ritenzione d'acqua

Le modalità di preparazione dell'impasto



1



2



3

1. BETONIERA A BICCHIERE
2. POMPA A PRESSIONE
3. IMPASTATRICE IN CONTINUO

in fase di idratazione del legante, così da ottenere le resistenze meccaniche richieste dal progetto. Una delle più importanti precauzioni di posa riguarda il dosaggio dei componenti, eventuali inerti e l'acqua di impasto, che va effettuato secondo le percentuali consigliate. La capacità di legare chimicamente tutta l'acqua impiegata per la miscelazione, determina nel massetto una completa assenza di fenomeni di ritiro igrometrico. Inoltre la miscelazione avviene senza segregazione degli inerti o formazione di bleeding in superficie, condizione che evita l'imbarco dello strato e la sua conseguente rottura al momento dell'applicazione dei carichi. Se le operazioni sono condotte con le usuali

La realizzazione di massetti e sottofondi



Per garantire uniformità del fondo di posa è necessario finire il massetto a mano con frattazzo o meccanicamente con disco d'acciaio.

cautele, la resistenza meccanica dello strato è sempre garantita così come la compattezza superficiale del massetto che garantisce contro il distacco delle piastrelle causato dalla presenza di una superficie a consistenza friabile.

I massetti premiscelati si differenziano nelle due ampie categorie che comprendono i leganti, additivati con composti in grado di migliorare la posa in opere e le prestazioni finali, e le versioni pronte all'uso che impiegano leganti additivati già miscelati con gli inerti asciutti. Entrambe le varianti non richiedono aggiunte cementizie, di gesso o di altri additivi che potrebbero alterare i tempi di presa e di indurimento oppure provocare nello strato danni di tale entità da

I giunti di dilatazione

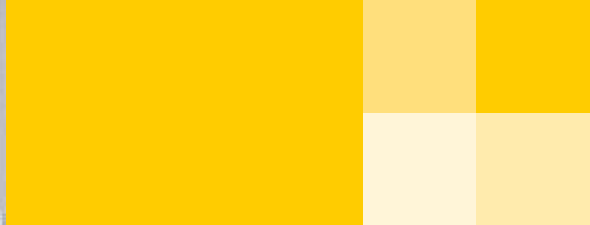
Il sistema di pavimentazione deve sempre rispettare, per tutto il suo spessore e i diversi strati compresa la finitura, i giunti strutturali o di costruzione presenti nell'edificio e ben visibili lungo le superfici di posa. Questi giunti, che servono per assorbire gli assestamenti e i movimenti della struttura, vanno mantenuti fino alla sommità del rivestimento come lunghezza e larghezza. Per garantire l'integrità del rivestimento conviene necessario ricorrere anche ad altri tipi di giunto che vengono ricavati seguendo accuratamente le linee di ripresa dei getti, eseguendo tagli sul massetto indurito da poco tempo con macchine a disco diamantato oppure inserendo strisce di materiale espanso comprimibile al momento della posa delle malte di fondo e del massetto. L'ubicazione dei giunti, la loro scansione sul piano e l'ampiezza vanno determinate in fase progettuale e dipendono dalle condizioni termoigrometriche a cui viene sottoposto il rivestimento, dalla tipologia di finitura impiegata, dal formato delle eventuali piastrelle in materiale rigido e dalla dimensione delle fughe tra loro.

I giunti di frazionamento consentono al rivestimento di dilatarsi liberamente, senza distacchi o impuntamenti, sotto l'effetto dell'aumento della temperatura ambientale,



a causa dell'assorbimento di umidità o per l'irraggiamento solare diretto. Vengono realizzati quando la superficie del piano da piastrellare supera determinate dimensioni e sono praticati ogni 4-5 m all'interno o ogni 2-3 m e in riquadri non superiori a 12 metri quadrati all'esterno, mentre i corridoi sono frazionati ogni 8 m. Il giunto deve interessare tutto lo spessore del massetto e non essere mai inferiore a 5 mm come larghezza.

I giunti di desolidarizzazione hanno la funzione di separare il rivestimento dagli elementi verticali della struttura portante o di manufatti rigidi inseriti nel pavimento. Consentono movimenti differenziali in tutte le direzioni e impediscono che eventuali assestamenti dell'edificio si trasmettano al rivestimento provocando distacchi e lesioni. A questa categoria di giunti appartengono i



richiedere il rifacimento. Le versioni costituite dal solo legante cementizio additivato con ausiliari di lavorazione, viene miscelato prima dell'impasto con un quantitativo fisso di inerti classati in genere da 0 a 8 mm di granulometria e con un assortimento nelle dimensioni il più possibile simile a quello della curva teorica di Fuller. L'inerte deve essere il più possibile asciutto, altrimenti condiziona il quantitativo d'acqua di impasto che deve sempre rispettare, come proporzione con il legante, i valori indicati dal produttore. I massetti pronti all'uso sono già preparati con gli inerti secchi nelle dimensioni e nelle proporzioni richieste dal tipo di legante impiegato. Anche in questo caso l'acqua di impasto è impiegata in dosi fisse indicate nelle schede tecniche di prodotto. Con le due versioni è possibile ottenere massetti a presa rapida o a presa normale e tempi di asciugamento variabili da poche ore a pochi giorni, trascorsi i quali è possibile intervenire con sistemi incollati per la posa di ogni tipo di pavimentazione.

giunti perimetrali, di larghezza fino a 1 cm, che sono ricavati con strisce di polistirene espanso e separano sia lo strato di allettamento che il rivestimento dalle pareti lungo il contorno della pavimentazione. Questi giunti sono indispensabili anche al collegamento tra il sistema incollato e la base di scorrimento dei portoni industriali, i pozzetti per l'ispezione degli impianti, le canalette o gli altri scarichi delle acque di lavaggio. I giunti perimetrali ricavati contro le strutture in elevazione vengono nascosti nel battiscopa o nei profili a guscia, come avviene nelle industrie alimentari. Al momento della finitura del rivestimento tutti i giunti sono sigillati a tenuta, contro l'ingresso di aria, acqua e corpi estranei, con i prodotti a base di resine silconiche dotati in permanenza di adesività, di elasticità e di resistenza chimica per assorbire senza danni i movimenti di dilatazione e di restringimento della discontinuità. Per i giunti su piani sottoposti all'abrasione continua da parte del traffico e a carichi concentrati di grossa entità è preferibile adoperare un sigillante poliuretano, con comportamento elastoplastico, che impedisce la rottura e la sbrecciatura dei lembi del giunto.



La realizzazione di massetti e sottofondi



Il ripristino delle fessurazioni in un massetto

1. INDIVIDUAZIONE DELLE CREPE
2. APERTURA DELLE FESSURAZIONI
3. SIGILLATURA DELLE CREPE
4. FINITURA A SABBIA

Il massetto non residenziale

In un edificio destinato a lavorazioni industriali o al settore commerciale, la pavimentazione è forse la struttura più sollecitata di tutta la costruzione in quanto qualsiasi attività si svolge coinvolgendo il piano orizzontale di calpestio. La categoria dei pavimenti industriali e commerciali comprende le superfici dei capannoni adibiti alla produzione, dei magazzini e dei locali per la vendita o per l'esposizione. Talvolta la pavimentazione si estende all'esterno dell'edificio, ma in ogni caso si tratta di strutture che spesso vengono

percorse da automezzi gommati o da carrelli elevatori di ogni peso e sono sottoposte a rilevanti carichi, fissi o mobili, che sollecitano i componenti a compressione o a flessione. Per ottenere le prestazioni richieste la struttura portante orizzontale composta dal sottofondo e dal massetto va calcolata sulla base delle sollecitazioni massime possibili in modo da comportarsi rigidamente nei confronti delle forze di deformazione.

Molte precauzioni di posa del massetto sono le medesime utilizzate nella costruzione degli strati portanti destinati al settore residenziale. Il massetto preparato in opera o premiscelato viene in genere posato in casseri di contenimento completamente chiusi per evitare fuoriuscite di malta nella parte inferiore e con bordi superiori a livello per ottenere un piano finito orizzontale e alla giusta quota di progetto. Come rinforzo, il massetto viene armato al centro con rete elettrosaldata che deve avere almeno 4 mm di diametro e 10-15 cm di ampiezza delle maglie. Lo spessore del





Il massetto di anidrite

massetto varia in base alle caratteristiche portanti richieste: per manufatti su massicciata deve essere di almeno 10-15 cm, mentre per pavimenti su soletta lo spessore si riduce a 5-8 cm. Il calcolo dipende soprattutto dall'entità delle massime sollecitazioni possibili e dalla classe di comprimibilità degli eventuali strati per l'isolamento termico e/o acustico che in ogni caso vanno desolidarizzati con uno strato di separazione dal massetto e dal supporto. La superficie ancora fresca del fondo viene trattata con frattazzo o con una lisciatrice a pale per ottenere il grado di levigatura richiesto dal progetto.

L'uso di sistemi rapidi per la realizzazione del massetto e nella posa del rivestimento di calpestio, consente di eseguire le opere molto velocemente e con risultati costanti di resistenza alle sollecitazioni di esercizio nelle diverse aree di applicazione. Tutti i giunti strutturali presenti sul piano portante vanno rispettati anche dallo strato di ripartizione e lungo ogni linea di ripresa tra i diversi getti del massetto va previsto un giunto di dilatazione. La rete elettrosaldata viene interrotta circa 3 cm prima del giunto, da una parte e dall'altra, oppure può essere passante. Alla base del massetto, in prossimità dei bordi del giunto, talvolta viene posata un'armatura extra per aumentare la resistenza a flessione dei bordi della discontinuità, mentre per limitare le deformazioni dovute ai carichi concentrati provocati dal traffico di mezzi di trasporto vengono inseriti attraverso il giunto barrotti lisci o barre di compartecipazione.



Come fondo per il rivestimento ceramico viene impiegato a volte un massetto a base di anidrite. Il preparato è fornito quasi sempre in versione premiscelata a secco, con inerti e additivi per migliorare la lavorazione e altre proprietà, e solo da impastare con una giusta quantità d'acqua. Sovente si tratta di prodotti autolivellanti che vengono preparati e applicati mediante macchina impastatrice a funzionamento continuo. Sul supporto portante preparato per ottenere un massetto galleggiante, viene steso l'impasto autolivellante che deve essere distribuito con rapidità mediante una staggia metallica livellatrice fatta scorrere lungo i riferimenti. Considerato il rapido indurimento del gesso occorre continuare a livellare il piano senza interrompere l'operazione. Su semplice strato di separazione lo spessore del massetto deve risultare di 3 cm, mentre con strati isolanti o anticalpestio, disposti al di sotto del livello di desolidarizzazione, lo strato deve aumentare fino ad almeno 4 cm. Una volta finito il livellamento del fondo è indispensabile proteggere la superficie da un troppo rapido asciugamento per almeno 24 ore dopo la posa. Trascorso questo periodo conviene arieggiare i locali per facilitare l'asciugamento del massetto. Il tempo di essiccazione è di una settimana per centimetro di spessore e il fondo può essere utilizzato per la posa delle piastrelle ceramiche o di altri rivestimenti solo quando il grado di umidità residua ha raggiunto valori inferiori allo 0,5 % anche in profondità.

La realizzazione di massetti e sottofondi

Le malte autolivellanti consentono di ottenere rapidamente superfici perfettamente planari e uniformi.



Le malte autolivellanti

Con qualunque tipo di rivestimento, dalle piastrelle in ceramica e in pietra, ai tessuti, al parquet o ai rivestimenti resilienti, è possibile risolvere molti dei problemi legati a errori nell'esecuzione dei massetti, quali una scarsa planarità, quote finali al di sotto del previsto o spessori non omogenei nello strato, ricorrendo a malte autolivellanti che sono disponibili in più varianti e con possibilità di posare spessori da pochi millimetri a diversi centimetri. Le versioni rasanti consentono di realizzare un piano perfettamente orizzontale e alla giusta quota senza l'impiego di attrezzature per la lisciatura che avviene automaticamente durante il tempo di livellamento, mentre gli autolivellanti a forte spessore, destinati a diventare il massetto di posa, permettono di realizzare un fondo perfettamente planare senza dover ricorrere a lunghe opere di levigatura. Le malte autolivellanti sono connotate da doti di resistenza meccanica elevata

anche ai carichi concentrati, aderiscono fortemente ai piani di supporto o consentono di realizzare strati galleggianti, e impediscono che in esercizio compaiano le asperità e le irregolarità del fondo sui rivestimenti vinilici, in gomma o in tessuto. Le malte studiate per creare strati più o meno sottili di rasatura sono confezionate con cementi di alta qualità e con sabbie silicee a granulometria selezionata secondo una precisa curva di riferimento per ottenere, dopo l'indurimento, le migliori caratteristiche tecniche e di distribuzione delle sollecitazioni. Con le stesse doti vengono approntate malte autolivellanti per massetti da applicare





a strato di spessore consistente. Taluni composti da utilizzare negli ambienti interni sono formulati a base di gesso anidro, mentre altre versioni adatte agli interni e agli esterni sono composte con leganti cementizi, asciugano e induriscono in tempi molto brevi e sovente sono additate con fibre di rinforzo che in fase di indurimento impediscono la formazione, lungo la superficie dello strato, di fessure e crepe dovute al ritiro igrometrico. Ai componenti di base vengono aggiunti resine e additivi specifici che producono le doti adesive tipiche degli autolivellanti e aumentano la lavorabilità, la scorrevolezza e la fluidità dell'impasto anche quando viene preparato con un basso tenore d'acqua come previsto per tutti i formulati appartenenti alla categoria. Sul mercato sono presenti due tipologie autolivellanti: la versione a presa e indurimento normale per lavori che non richiedono tempi brevi di realizzazione e le varianti rapide che legano con prontezza l'acqua di impasto e asciugano in poche ore pur con elevate prestazioni tecniche, permettendo in tempi brevi anche la posa di materiali da rivestimento sensibili all'umidità come il legno, i marmi macchiabili o i resistenti.



1. PREPARAZIONE DELL'IMPASTO
2. APPLICAZIONE A POMPA
3. LISCIATURA A SPATOLA

La posa in opera della malta autolivellante



1



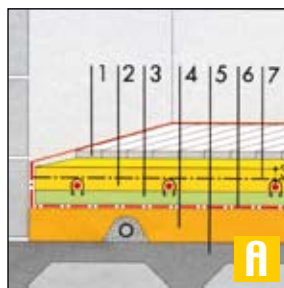
2

3



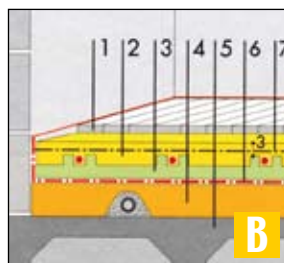
Il massetto riscaldante

Per la realizzazione dei pavimenti con riscaldamento incorporato viene impiegata la tecnica a massetto galleggiante con completo distacco del supporto del piano di calpestio dalle strutture portanti orizzontali e dalle pareti di contenimento verticali. L'interposizione di uno strato isolante continuo orizzontale e lungo tutti i bordi rende ininfluente eventuali movimenti differenziali e riduce al minimo le dispersioni di calore e i ponti termici. Per ogni ambiente, il piano diviene un vero e proprio pannello, grande quanto la superficie del locale, che emette calore con una resa termica tanto maggiore quanto più uniforme è la temperatura del pavimento stesso, condizione che dipende dalla distanza reciproca tra i tubi e dalla resistenza termica dei materiali di copertura dei



Stratificazione massetto per pavimenti con impianto di riscaldamento radiante

- A) Su pannelli lisci
B) Su pannelli presagomati



1. pavimento
2. massetto
3. riscaldamento radiante a pavimento
4. strato di isolamento/ alleggerimento
5. solaio
6. isolamento acustico e barriera al vapore
7. (eventuale) rete elettrosaldata





condotti annegati nel massetto. Il circuito della condotta deve essere mantenuto sollevato rispetto allo strato di isolamento per garantire il completo inglobamento del condotto nel massetto.

Con pannelli dotati di rilievi i tubi rimangono sopraelevati grazie ad un'apposita sede ricavata per stampaggio, mentre con pannelli piani i condotti sono fissati per mezzo dei dispositivi a scatto che provvedono a mantenerli fermi e a rialzarli rispetto al piano. Nei sistemi a pannelli lisci, al di sotto della tubazione viene sovente inserita una rete elettrosaldata che ha il compito di ripartire i ritiri del massetto e di sostenere il circuito sempre attraverso apposite clips. Dopo aver completato il circuito e sistemato lungo la parete uno zoccolo isolante in materiale espanso, alto come la pavimentazione finita e dello spessore di 0,8-1 centimetro, il pavimento è pronto per la gettata del massetto che viene realizzato con un usuale impasto di cemento e inerti silicei additivato con un composto che agisce come un fluidificante e favorisce la propagazione del calore una volta messo in esercizio il pannello radiante. Nella fase di getto, occorre controllare che l'impasto penetri in ogni interstizio avvolgendo le tubazioni senza che si formino sacche o bolle d'aria in grado di diminuire l'efficienza del sistema.

La finitura superficiale della malta può essere effettuata per staggiatura e successiva frattazzatura a mano o a macchina.



1. POSA DELLA SERPENTINA RADIANTE
2. APPLICAZIONE DELL'IMPASTO
3. FINITURE DEL MASSETTO

Il massetto su pavimenti radianti



La realizzazione di massetti e sottofondi



L'isolamento acustico dei divisori interpiano

Nella realizzazione di un divisorio orizzontale interpiano (costituito dal sistema solaio, sottofondo, massetto, pavimento), bisogna calcolare spessori e materiali in funzione della rispondenza ai requisiti acustici imposti dalla legislazione vigente. In particolare, l'isolamento acustico al calpestio negli edifici è regolato dalla Legge n.447/95 e da alcuni decreti, il più importante dei quali è il D.P.C.M. 5/12/97 (per l'isolamento termico, invece, il riferimento è il D.Lgs 311/06 e successive modifiche e integrazioni). Il quadro legislativo prevede per le partizioni orizzontali il rispetto delle caratteristiche sia di "potere fonoisolante apparente (R'_w)" al rumore



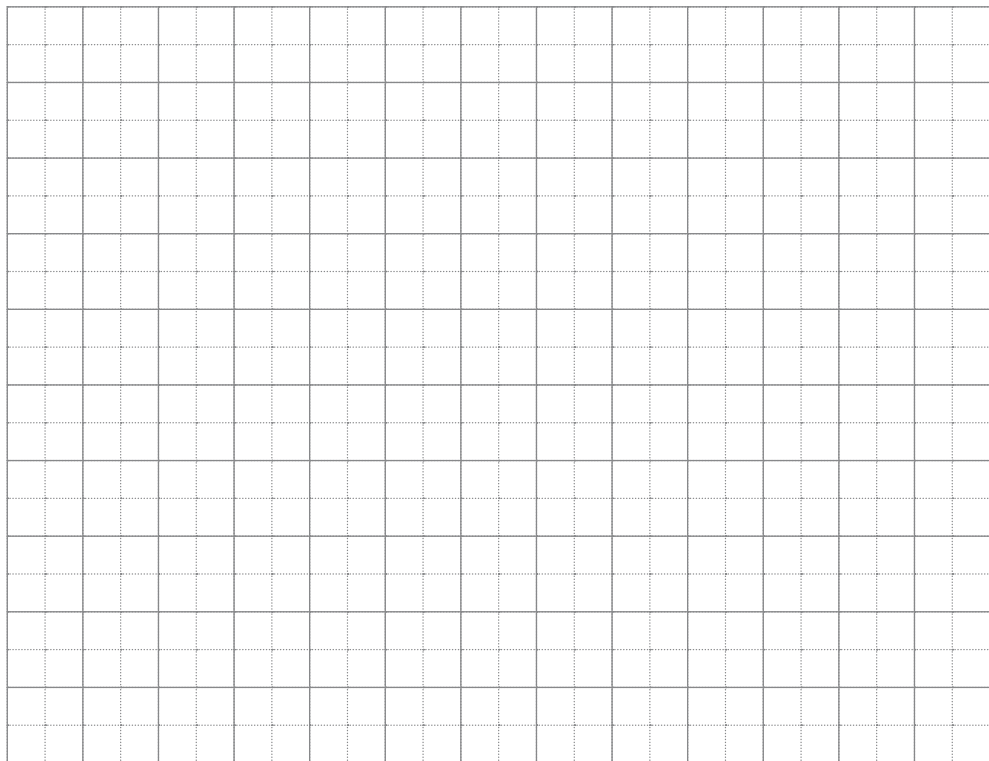
trasmesso per via aerea quando il solaio separa diverse unità abitative, sia il "livello di rumore di calpestio normalizzato (L'_{nw})" per i rumori trasmessi per via strutturale. Tali prescrizioni riguardano in particolare l'intero "pacchetto" orizzontale (solaio, sottofondo, massetto, pavimento) e i valori limite vanno rispettati in opera. Nel caso del rumore trasmesso per via strutturale, in particolare, il sottofondo gioca un ruolo fondamentale perché deve attenuare il rumor di calpestio prima che arrivi al solaio.



1. Posa della banda isolante lungo il perimetro
2. Posa del materassino fonoisolante
3. Sovrapposizione del materassino sulla banda e realizzazione del massetto

Requisiti acustici passivi degli edifici

Categorie	Parametri	
	R'_w	L'_{nw}
Categoria A: edifici residenziali	50	63
Categoria B: edifici per uffici	50	55
Categoria C: edifici per attività ricettive	50	63
Categoria D: edifici per la sanità	55	58
Categoria E: edifici scolastici	50	58
Categoria F: edifici di culto e collettivi	50	55
Categoria G: edifici commerciali	50	55





le guide tecniche made

- 1 Costruire con il calcestruzzo cellulare
- 2 Il recupero delle strutture in cemento armato
- 3 L'isolamento termico degli edifici
- 4 L'isolamento acustico degli edifici
- 5 La realizzazione di massetti e sottofondi

di prossima pubblicazione

- L'impermeabilizzazione delle coperture
- Le murature faccia a vista
- Il rifacimento di balconi e terrazzi
- Il rifacimento dei tetti in laterizio
- La sicurezza in cantiere

Le Guide Tecniche del Gruppo Made sono realizzate
dalla Direzione Marketing e Comunicazione di Casa In S.p.A.

Si ringraziano le Aziende: Basf Construction Chemicals Italia,
Colacem, Cugini, Fornace Laterizi Trezzo,
Fornaci Calce Grigolin, Gras Calce, Index, Kerakoll, Laterlite,
Litokol, Locatelli Intonaci, Mapei, Rapidmix, Saint-Gobain Weber
per la cortese disponibilità e concessione delle immagini
e dei disegni pubblicati all'interno della Guida.

Gruppo Made è un Marchio registrato di Casa In S.p.A.
Via Roma, 85 - 40075 Granarolo dell'Emilia (BO)
Tel. 051760041 - fax 0516056789

www.gruppomade.com

