STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

G.I.:

C.T.U.:

PARTE ATTRICE:

PARTI CONVENUTE:

Oggetto: Osservazioni alla relazione di Consulenza Tecnica d'Ufficio redatta in data dall'Ing. nel procedimento N. RG. -

RELAZIONE DI OSSERVAZIONI ALLA C.T.U.

RELAZIONE PROVVISORIA DEL

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

I N D I C E

Relazione Tecnica ……. pag. 5
Allegato 01 – PEC Richiesta rinvio sopralluogo …….. pag. 27
Allegato 02 – PEC Richiesta rinvio sopralluogo …….. pag. 33
Allegato 03 – Osservazioni CTU del ..….. pag. 41
Allegato 04 – Osservazioni CTU del ...….. pag. 57
Allegato 05 – Scheda Tecnica adeguamento solaio ……..….. pag. 67
Allegato 06 – Relazione Tecnica adeguamento solaio .…….. pag. 71
Allegato 07 – Verbali di sopralluogo CTU con Evidenze …….. pag. 79
Allegato 08 – Scheda tecnica SIKAfloor 100 Level …….. pag. 93
Allegato 09 – Scheda tecnica SIKAfloor 03 Primer …….. pag. 99
Allegato 10 – Scheda tecnica KeraKol Keradur Eco …….. pag. 105
Allegato 11 – Scheda tecnica MAPEI Ultraplan Maxi ...…….. pag. 109
Allegato 12 – Scheda tecnica PREMIX Megaprem Livellina…….. pag. 115
Allegato 13 – Scheda tecnica Tradimalt Level ..…….. pag. 119
Allegato 14 – Guida massetti e supporti COMPAVIPER …….. pag. 125

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

RELAZIONE TECNICA

In data 31/01/2019 al sottoscritto geom. Corrado Fidelio, iscritto al Collegio dei Geometri della Provincia di Siracusa, con n. 1444, Studio Tecnico in Siracusa, via Adrano n. 15, veniva conferito, dall l'incarico di CTP nella procedura promossa dalla presso il Tribunale di Siracusa, con N. R.G. al fine di coadiuvare le attività di Consulenza Tecnica, nonché supportare le attività peritali, con opportune indicazioni, per stabilire un quadro chiaro degli accadimenti per cui la detta procedura è stata avviata.

Pertanto con la presente si procede ad articolare le osservazioni necessarie a quanto riportato nella relazione tecnica di CTU, trasmessa il dell nominato all'udienza del successivamente alle ricognizioni peritali eseguite, nei luoghi di interesse, nelle date del e del

- PREMESSA -

Premesso che il sottoscritto viene coinvolto in tempi recenti, rispetto all'inizio della procedura su citata, si è provveduto a richiedere copia ed esaminare, in tutte le sue articolazioni, la documentazione riguardante il procedimento in argomento, compresa la CTU provvisoria del le osservazioni dei rispettivi CTP dell'epoca, nonché le conclusioni, del CTU nella relazione definitiva del Pertanto:

- avendo contezza degli accadimenti precedenti, per i quali, attualmente, si è proceduto allo svolgimento della CTU provvisoria in esame, trasmessa mezzo PEC, dall in data
- avendo partecipato a tutti i sopralluoghi peritali, anche dovendo tralasciare improcrastinabili problematiche della sfera personale, come si evince dalla richiesta di rinvio sopralluogo inviata al CTU, mezzo PEC, in data (All. 01), e per la quale si è ricevuta una, arbitraria ed irragionevole, risposta negativa, quando egli stesso aveva rinviato il sopralluogo, già concordato da tempo il adducendo le medesime motivazioni (All. 02), si procede, di seguito, alle appropriate

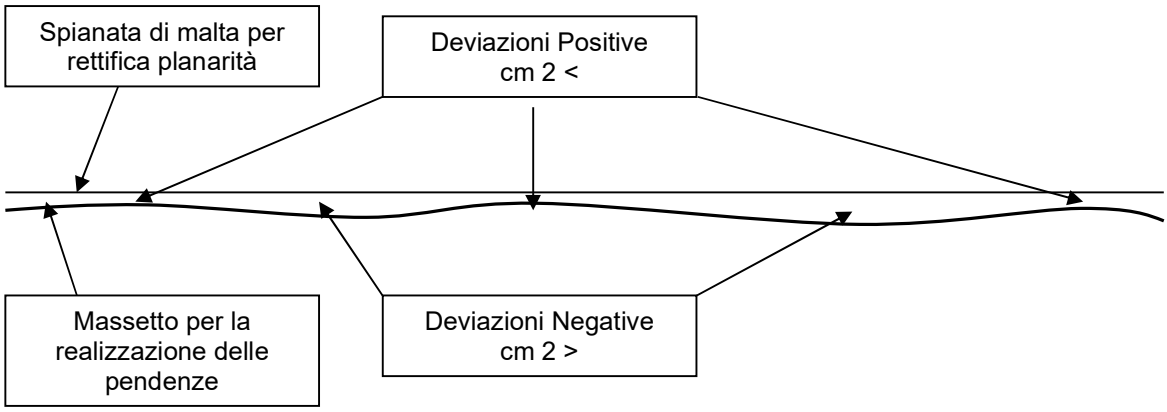
osservazioni seguendo gli step relati dal CTU che, per opportuna associazione, si indicano con i medesimi titoli utilizzati, che altro non sono che i quesiti disposti dall'Ill.mo Giudice.

- OSSERVAZIONI -

1. *descrivere i lavori eseguiti da in esecuzione del contratto di appalto stipulato con il condominio relativi alla terrazza condominiale e verificare la conformità di tali lavori al progetto e al contratto di appalto;*

La risposta del CTU al quesito, testualmente *"... non c'è conformità in quanto la spianata di malta come da misurazione in loco ... presenta uno spessore di circa 5 mm contro i due centimetri ed oltre appaltati e contabilizzati..."*, necessita di un approfondimento, difatti come indica la parola stessa *"spianata"* e anche come descritto dalla voce del Prezzario Regionale Siciliano - *12.1.1 Fornitura e posa in opera di spianata di malta, in preparazione del piano di posa della impermeabilizzazione, con malta fine di calce dello spessore di 2 cm, tirata con regolo per il livellamento delle superfici, sia piane che inclinate...*- indica una malta realizzata da una miscela di inerti fini e medi (sabbia di diversa granulometria), cemento e acqua, utile per regolarizzare la planarità del massetto di sottofondo posto in opera per la realizzazione delle pendenze. Detto massetto, gettato in opera in grosse quantità da specifici macchinari (betoniera con l'ausilio di pompe autocarrate per getti di calcestruzzo) e steso manualmente da operai addetti, spesso presenta, anche per il successivo e fisiologico ritiro igrometrico (essiccazione della malta per idratazione del cemento), delle irregolarità che ne compromettono la planarità, a tal proposito la *"spianata"* permette di regolarizzare il piano di posa della guaina su cui successivamente verrà posta anche la pavimentazione, riducendo al minimo le tolleranze geometriche della superficie. Pertanto, avendo il massetto un andamento ondulato e leggermente irregolare, è fisiologico che in alcuni punti si rileveranno spessori di *"spianata"* diversi da cm 2, difatti dove le deviazioni della planarità saranno positive, si avranno spessori minori, come nel caso indicato dal CTU, dove saranno negative si rileveranno spessori maggiori, come meglio indicato dal

sintetico grafico di seguito riportato. Per quanto detto, ed indicato nel grafico, i cm. 2, di cui si parla negli elaborati progettuali, nonché nel Prezzario della Regione Sicilia, sono un mero dato indicativo prodotto dalla media aritmetica delle deviazioni negative e/o positive della planarità presenti sul massetto che si intendono regolarizzare.



Inoltre, i rilievi visivi eseguiti in loco fanno evidenziare che le aree su cui si manifesta la problematica esposta, anche senza un rilievo metrico accurato, si possono stimare in meno del 10% della superfice complessiva della terrazza. La ridotta presenza del problema, la consistenza del supporto, nonché la perfetta coesione al massetto sottostante, del restante 90% di spianata di malta, rende possibile, e sicuramente più opportuno, intervenire colmando i vuoti con una miscela di inerti e cemento di uguale natura o malte premiscelate ampiamente presenti sul mercato dedicato, tecnologicamente ormai molto evoluto. Relativamente a *"... presenta numerose lesioni irregolari, diffuse ed estese..."*, si rende necessario specificare che la loro comparsa si è accentuata nell'arco temporale trascorso successivamente alla rimozione della pavimentazione, subendo, quindi, l'azione diretta alle variazioni stagionali e delle escursioni termiche che, di conseguenza, ne hanno completato lo stato di assestamento. Dette micro lesioni, come già affermato, non hanno affatto compromesso la coesione con il massetto sottostante nonché l'integrità dello stesso, di cui in seguito si parlerà nel dettaglio fisico-tecnico, poiché essendo, i due strati, realizzati in momenti diversi e con diversa composizione, nella miscela che li costituisce, subiscono gli effetti degli stress termici in modo differente ed indipendente, continuando a mantenere la loro caratteristica performante.

In merito al massetto è necessario chiarire, se non anche ribadire, visto che è già stato ampiamente relazionato dall CTP del condominio (All. 03), e dall CTP precedente dell (All. 04), con le relazioni di osservazione alla CTU del trasmessa dall che si tratta di un massetto alleggerito premiscelato, dal fornitore, secondo processo automatizzato e garantito dallo stesso, come si evince dalla scheda tecnica trasmessa dalla ditta esecutrice dei lavori, al di allora D.L., nonché progettista delle opere, (All. 05), con "POLITERM", perle vergini di polistirene espanso pre additivate, che conferiscono all'agglomerato caratteristiche meccaniche, termiche, di insonorizzazione, nonché, per la sua elevata proprietà di coesione, anche di barriera alle invasioni umide, conferendo delle peculiarità ampiamente superiori ad un massetto tradizionale. La scelta progettuale, da parte del D.L. dell'epoca, di utilizzare un massetto alleggerito (acqua, cemento, sabbia di fine granulometria e perle vergini di polistirene, con opportuni dosaggi), previo calcolo da parte di uno professionista del settore, (All. 06), anziché quello tradizionale (acqua, cemento, sabbia di fine e media granulometria, con opportuni dosaggi), denota la meritevole attenzione per la qualità del lavoro in opera, nonché una lungimirante e opportuna visione dei lavori che avrebbero, nel lungo tempo, restituito delle prestazioni più performati al solaio di copertura, per tutte le peculiarità su indicate, nonché di durata. Prova evidente è data dalla ancora buona consistenza del massetto, considerando che sono trascorsi quasi dieci anni, nonché del superiore strato di spianata, che, perfettamente integro, impedisce, le infiltrazioni all'interno dell'appartamento di parte attrice, anche in assenza di guaina. Il riscontro chiaro ed evidente si rileva nel corso dei sopralluoghi peritali del CTU, nonostante il periodo sia caratterizzato da copiose e durature piogge, nel corso dei quali, non si evidenzia alcun tipo di macchia, alone o efflorescenza che potrebbe essere chiaro sintomo di infiltrazioni recenti o passate. Per tale condizione il sottoscritto ha più volte e insistentemente chiesto al CTU di verificare, anche con mezzi idonei (controllo igrometrico e/o termografico), la presenza di manifestazioni umide, come si evince dal verbale di sopralluogo del del (All. 07 con evidenze):

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

pag. 3 righe dal 8 a 13 *(Evidenza 1)*

"...Per quanto riguarda il ristagno d'acqua chiede al CTU di poter verificare le condizioni dell'immobile in quella posizione ed anche se è disponibile l
nell'intero appartamento per evidenziare eventuali infiltrazioni dati dagli eventi meteorici dell'ultimo mese…"

pag. 4 righe da 9 a 14 *(Evidenza 2)*

"...Il geometra Fidelio insiste nel poter eseguire le verifiche delle eventuali infiltrazioni poiché successivamente alla data di oggi inizieranno i lavori di ripristino della terrazza pertanto non si avrà modo di verificare altri eventi di invasioni umide all'interno dell'appartamento di parte attrice…"

Pag. 4 righe da 21 a 25 *(Evidenza 3)*

"…Il geom. Fidelio puntualizza che non è stato richiesto di verificare il progresso dei danni già rilevati nelle precedenti CTU bensì se vi fossero rilevanti tracce di umidità dovute agli ultimi eventi piovosi…"

A seguito delle richieste, si è proceduto lunghe ispezioni dell'appartamento, durante le quali, sono stati eseguiti dal CTU rilievi visivi, fotografici, metrici e delle *"battiture con asta rigida"* che ben poco evidenziano lo stato dei solai se non per la presenza di toni cupi che potrebbe essere prodotti anche da parti non solidali dell'intonaco dei soffitti. Nonostante le richieste e le accurate misurazione di tutti i tipi di microlesioni, nonché delle *"battiture con asta rigida"* di ogni porzione degli intradossi dei solai, non si è avuto alcun riscontro né verbale né scritto di quanto richiesto dal sottoscritto come si evidenzia sempre dallo stesso verbale:

Pag. 5 righe da 5 a 9 *(Evidenza 4)*

"...Il geom. Fidelio chiede al CTU in riferimento al quesito posto di verbalizzare sinteticamente quanto rilevato. Il CTU va oltre e risponderà alle parti nei termini e nei modi stabiliti dal Giudice…"

Risposta che fu procrastinata all'epoca dei sopralluoghi ed allo stato attuale non si evidenzia minimamente nella CTU trasmessa il dove in nessun modo si dà chiaro riscontro di infiltrazioni recenti o anteriori. Risposta che sarebbe dovuta essere

perno essenziale alle affermazioni e alle soluzioni, espresse dal CTU, in merito agli aggravamenti all'interno dell'appartamento di parte attrice, nonché sulla scelta progettuale di svellire tutte le opere presenti sulla terrazza sovrastante (massetto delle pendenze e spianata di malta) sottoponendo il condominio ad una spesa gravosa e inutile, soluzioni progettuali per le quali si procederà alle osservazioni nel dettaglio al punto di interesse.

Altre richieste vengo sottoposte, in diverse occasioni, nel corso delle operazioni peritali, anche dall supportata dal CTP del condominio nonché attuale D.L. dei lavori in esecuzione, che indicavano la reale conformazione fisica del massetto, richiedendo che fosse presa visione, nonché acquisita agli atti, la scheda tecnica della fornitura per la sua realizzazione, come verbalizzato nel corso del sopralluogo del pag. 2 righe da 7 a 16 *(Evidenza 5) "...L chiede all il tipo di massetto posto in opera. L risponde che il massetto posto è del tipo alleggerito con polistirene tipo POLITERM fornito dalla Jonica Calcestruzzi, attualmente non presente in atti. L chiede al CTU di poter depositare in atti: 1) scheda tecnica del massetto che dichiara di aver posto in opera 2) calcolo termico del solaio relativo ai lavori effettuati…"*. Il CTU, come evidenzia la relazione, posta la richiesta di acquisire nuova documentazione all'Ill.mo Giudice, riceve disposizioni di non acquisire documenti successivi ai termini di legge. A personale parere del sottoscritto, sarebbe stato opportuno indicare all'Ill.mo Giudice, la natura dei documenti e la loro importanza essenziale per una corretta valutazione dei materiali in opera e di una scelta tecnica responsabile e appropriata per le finalità che si intendevano conseguire nei quesiti posti, in quanto conoscere la natura e le caratteristiche del massetto sarebbero state fulcro di una corretta e ponderata risposta.

Quanto tecnicamente su indicato, ed ampiamente supportato dalla letteratura del settore, stride con le successive affermazioni del CTU *"...non sono emersi giunti di frazionamento…"* che successivamente viene direttamente correlato con *"...è emerso in maniera evidente ... che ristagna dell'acqua a causa di una inadeguata pendenza…"*.

Incomprensibili sono le dette affermazioni poiché non c'è correlazione tecnica fra i giunti di frazionamento e le pendenze realizzate con il massetto e sul quale insiste la spianata di malta, che inoltre leggermente danneggiata dalla rimozione del pavimento precedente, presenta delle normali deviazioni negative della planarità, creando un velo d'acqua. Deviazioni negative di facile risanamento previo utilizzo di una semplice boiacca autolivellante, che andrebbe anche a sigillare le microlesioni attualmente visibili e consolidarla nelle sue lievi anomalie. Su quanto ripetutamente il sottoscritto asserisce si riportano di seguito una serie di malte ideali per la risoluzione delle leggere irregolarità riscontrate, che diffusamente vengono utilizzate nel settore edile e delle quali, per quanto siano ampiamente reperibili su internet, si producono schede tecniche:

1) *Sikafloor-100 Level* (SIKA) (All. 08) - Livellina cementizia monocomponente, autolivellante, a basso ritiro, idoneo per ambienti interni ed esterni con spessori da 3 a 40 mm., previa stesura di *Sikafloor-03 Primer* (All. 09), Primer monocomponente pronto all'uso, in dispersione, con bassissime emissioni di sostanze volatili con alta penetrazione in supporti minerali e come protezione all'umidità. Ioneo per ambienti interni ed esterni.
2) *Keradur Eco* (KERAKOL) (All. 10) - ripristina la continuità delle resistenze meccaniche di fondi cementizi o minerali poco consistenti, prima della posa di ceramiche, grès porcellanato, pietre naturali, parquet, moquettes e resilienti.
3) *Ultraplan Maxi* (MAPEI) (All. 11) - livellare e lisciare differenze di spessori da 3 a 40 mm di sottofondi nuovi o preesistenti, rendendoli idonei a ricevere ogni tipo di pavimento.
4) *Megaprem Livellina* (PREMIX) (All. 12) - malta premiscelata in polvere a base di cemento, inerti selezionati di opportuna granulometria e additivi specifici. Può essere impiegata per interni con spessori da 1 a 10 mm. È particolarmente indicata per, lisciatura di solette in calcestruzzo e massetti cementizi, lisciatura autolivellante di sottofondo che devono essere coperti con pavimenti.

5) *Level* (INDEX) (All. 13) - malta premiscelata monocomponente antiritiro, a consistenza fluida, a base cementizia, regolarizza, rettifica e autolivella i sottofondi non omogenei e irregolari, nuovi o esistenti, sia in interno che in esterno, per la posa di ogni tipo di pavimento. Spessori di ap-plicazione non superiori ai 15 mm.

Molteplici sono i prodotti presenti sul mercato, con diverse caratteristiche ma tutti compatibili alle necessità riscontrate, ideali per risolvere le lievi problematiche in essere, senza ricorrere a soluzioni radicali, come vedremo nelle successive risposte ai quesiti che il CTU relaziona, che prevedono lo svellimento totale di quanto già realizzato e pagato dal condominio.

Decine sono le lavorazioni di esperienza diretta ed indiretta che, di cui si può produrre documentazione, ancora in ottimo stato di conservazione, nelle quali in nessuna, sia per le usuali esecuzioni del mercato edile, rese dalle ditte operanti nel comprensorio di Siracusa e provincia, sia per riscontro letterario e manualistico, mai si è reso necessario eseguire dei giunti di frazionamento nei massetti di sottofondo. Eccezione viene fatta per:

- i massetti riscaldati, a seguito della posa di un impianto di riscaldamento a pavimento, impiantistica poco utilizzata nelle zone del mediterraneo, ben più sfruttata in zone con climi rigidi, ai quali si infra pone anche una adeguata armatura per ridurne i movimenti;
- i massetti esterni sottoposti ad escursioni termiche elevate, caratteristiche ampiamente esposte dall CTP dell'epoca dell nella relazione di osservazioni (All. 04) alla CTU del pag. 2 righe da 23 a 31, sulle quali il sottoscritto concorda pienamente, che cita *"...le eventuali microfessurazioni del massetto che, tra l'altro, in ambiti territoriali come il nostro, subisce delle espansioni e contratture poco consistenti, in relazione alle escursioni termiche ridotte (non ci troviamo, infatti, in fasce di territorio dove le temperature hanno oscillazioni importanti del tipo: clima caldo +25/30C°, clima freddo -5/-10C°, quindi escursioni che variano fra i 30C° ed i 40C° che determinerebbero delle*

espansioni e contratture dei materiali molto significative, ma ci troviamo, piuttosto, in una fascia territoriale, quella della costa orientale della Sicilia, in cui le oscillazioni termiche si riferiscono ai +15C° per il clima invernale ed i +35C°, per i periodi estivi, con picchi di 40C°; pertanto l'escursione termica si riferisce alla soglia minima di 25C°, di molto inferiore a quella suindicata e determinante, quindi, espansioni e contratture dei materiali poco significative)".

Per dirimere l'eventuale presunzione che si possa attribuire alla produzione delle esperienze personali ultra decennali, si procederà a dare delle indicazioni di carattere normo-tecnico riportando quanto indicato dall'Ente Nazionale COMPAVIPER che è una libera associazione di imprese che operano nei seguenti comparti:

1) Sottofondi, Massetti di supporto per Pavimentazioni;
2) Pavimentazioni continue in Calcestruzzo, tra cui le Pavimentazioni Industriali;
3) Rivestimenti continui con materiali a base Resinosa.

COMPAVIPER fa parte del sistema di CONFINDUSTRIA attraverso FEDERBETON, oltre ad essere anche socio UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). Si riportano di seguito i passi più essenziali di un interessante manuale tecnico pubblicato dalla COMPAVIPER (All. 14), dal quale si sono estrapolate le parti più attinenti alla tipologia di massetto trattato sino adesso, riportando i titoli dei paragrafi di interesse sintetizzandone il contenuto:

1) *5.11.3 – Massetti aderenti – da contatto:*

   Si tratta di massetti che aderiscono direttamente al sottofondo inteso come supporto portante che può essere costituito da un solaio o da una fondazione - da contatto: quando si sfrutta solo il principio dell'attrito;

2) *5.2.2. Massetto preconfezionato*

   Si tratta di un massetto i cui componenti, selezionati e controllati come qualità, sono dosati e miscelati in cantiere con idonee attrezzature ed è prodotto secondo un processo automatizzato, predefinito, controllato e ripetibile;

3) *5.4 Massetti interni ed esterni*

   Per le applicazioni esterne (terrazze sopra vani abitati) tenere in considerazione le norme vigenti in materia di coperture piane riguardanti la corretta stratigrafia per la posa del massetto supporto del rivestimento (strati drenanti, filtranti e di protezione).

4) *5.5.1. Leganti a base cementizia*

   I leganti a base cementizia sono leganti idraulici (cioè che induriscono indifferentemente nell'aria e nell'acqua) in cui è predominante la presenza di comuni cementi Portland i cui prodotti di reazione principali sono costituiti da silicati e alluminati idrati di calcio.

5) *5.6.2. Massetto fluido*

   Questa categoria di lavorabilità (molto più diffusa per il calcestruzzo) è simile ad una malta molliccia facilmente spandibile.

6) *6.1 Livello fessurativo*

   È buona norma ridurre al minimo il numero di fessure di un massetto di supporto e in particolare la loro ampiezza: una limitata presenza di fessure non pregiudica la qualità di un massetto se queste sono di ampiezza contenuta e, nel caso, se si interviene sigillandole. Le fessure infatti possono essere definite giunti naturali che il massetto crea nei punti in cui i carichi di trazione a cui è sottoposto superano la propria resistenza a trazione.

7) *6.3 Spessore*

   Al fine di garantire la durata del rivestimento, lo spessore del massetto deve essere dimensionato in funzione dei carichi previsti, del tipo di sottofondo, della destinazione d'uso della pavimentazione e della modalità costruttiva del massetto. … In caso di massetti di supporto per esterni, dove le pendenze comportano differenze anche rilevanti dello spessore, è consigliabile eseguire una preventiva correzione e regolarizzazione del supporto, al fine di rendere lo spessore del massetto finale il più costante possibile. Come indicato in quest'ultimo periodo la

regolarizzazione viene eseguita con la "*spianata di malta, in preparazione del piano di posa della impermeabilizzazione".*

8) *6.5 Planarità*

La tolleranza ammessa è di + 3 mm. Nel caso siano previste pavimentazioni con tolleranze inferiori al suddetto limite si dovrà prevedere di intervenire con correzioni meccaniche.

Pertanto è normale che si riscontri un velo d'acqua in massetti privi di pavimentazione, che nel nostro caso accade esclusivamente nella prossimità dell'imbocco del pluviale dove fisiologicamente posto ad un livello più alto del massetto non permette il regolare deflusso. Quota che verrà colmata dallo spessore del collante nonché della pavimentazione stessa.

9) *8.2.1. Generalità*

Il sottofondo, deve essere eseguito, per dare supporto uniforme al massetto e alla pavimentazione applicata su di esso, in modo da pareggiare i dislivelli. Una volta posato, deve essere completamente compatto, stagionato, resistente alle sollecitazioni di compressione, stabile dimensionalmente. ... La tolleranza massima dev'essere valutata in funzione della tipologia del pacchetto: eventuali valori di riferimento possono essere compresi fra 5 mm e 15 mm, misurati con le stesse modalità descritte al punto 6.5.

I paragrafi riguardanti le temperatura "proibitive" per un buona realizzazione di un massetto di sottofondo sono 9.1.1 e 9.1.2, che considerano temperatura sotto i 5° o superiori a 35°, condizioni molto estreme che raramente sono presenti nel clima mediterraneo come precedentemente estrapolato dalla relazione di osservazioni dell (All. 04).

Per quanto ampiamente relazionato a seguito dell'esperienza acquisita nei decenni di professione, supportando le asserzioni con riscontri normo-tecnici, si ritiene con assoluta certezza che le opere, ancora presenti sulla terrazza condominiale, abbiano carattere di più che buona regola d'arte, visto anche l'assenza distacchi importanti o imbarcamenti, e che quindi nulla inficiano nella responsabilità del di allora D.L. arch.

che ha operato con professionalità, interesse per le cose altrui e diligenza, e tanto meno alla ditta esecutrice che ha eseguito i lavori con materiali idonei ed attenzione alle direttive della D.L.. Pertanto, è irragionevole la soluzione di svellire il massetto delle pendenze nonché la superiore spianata di malta, per eseguire una indicazione progettuale radicale, estrema, non appropriata e soprattutto altamente dispendiosa per il condominio.

2. *Accertare se i predetti lavori presentino vizi o difetti ed indicarne le relative cause; in particolare, specificare se le cause dei vizi siano imputabili ad errori di esecuzione o ad errori di progettazione.*

Analogamente alla risposta espressa dal CTU si potrebbe asserire che, l'assenza di vizi e di difetti indicati in risposta al quesito n. 1, nulla è classificabile come vizi o difetti delle lavorazioni imputabili solidalmente al costruttore e al Direttore dei Lavori.

A tal proposito si rende necessario approfondire la seconda parte del quesito *"...specificare se le cause dei vizi siano imputabili ad errori di esecuzione o ad errori di progettazione."* dove, in risposta, il CTU indica una responsabilità *"solidale"* fra ditta e Direttore dei Lavori. Il quesito dell'Ill.issimo Giudice è molto chiaro *"...errori di esecuzione **o** ad errori di progettazione."* A tal proposito si rende necessario chiarire che le competenze del D.L. nel corso dell'esecuzione dei lavori sono:

- di sorveglianza all'esecuzione delle opere;
- di verifica sulle modalità di realizzazione delle singole parti;
- conformità tecnica e amministrativa;
- tenuta della contabilità e controllo della spesa.

Per quanto indicato, l D.L. all'epoca della realizzazione delle opere, come già detto, nel corso delle osservazioni al quesito n. 1, ha gestito l'esecuzione con diligenza ed attenzione al risultato finale nonché di durata temporale:

- sorvegliando che le opere fossero eseguite secondo le prescrizioni progettuali;
- verificato con le periodiche visite in cantiere le modalità di realizzazione;

- accertato la conformità tecnica amministrativa, vedasi la richiesta della scheda tecnica di fornitura del materiale utilizzato (All. 05), che garantisce non solo la corretta fornitura ma anche il rapporto qualità/prezzo.
- Tenuta della contabilità, emettendo i SAL opportuni successivamente alla reale esecuzione delle opere.

Inoltre, nel caso della responsabilità del direttore dei lavori si tratta *di un'obbligazione di mezzi e non di risultato*, questo significa che la prestazione svolta dal D.L. non ha per oggetto la realizzazione di un'opera ben definita ma si concretizza esclusivamente in un'attività di controllo dei lavori compiuti dall'esecutore in attuazione del contratto d'appalto stipulato tra il committente dell'opera e l'esecutore dei lavori. Quest'ultimo garantisce i lavori e si interfaccia con il D.L. attraverso la figura del Direttore di Cantiere, e a tal proposito per mero dovere di informazione per chi legge se non del settore si indicano di seguito le reali differenze

- il Direttore dei Lavori (DL) è un professionista delegato dal Committente, si occupa di verificare che i lavori siano realizzati secondo il progetto, secondo le regole dell'arte e rispettando i tempi di contratto;
- il Direttore di Cantiere (DC) è invece uomo dell'impresa, figura spesso assunta da un operaio di lunga esperienza o da un tecnico dedicato alla mansione, che per conto di questo *"dirige"* il cantiere, controllando il lavoro di maestranze, subappaltatori e verificando le forniture. Egli è l'interfaccia naturale con il Direttore dei Lavori, anche in sede di verifica delle misurazioni e delle quantità, qualità dei materiali, in contraddittorio tra i due.

Per quanto accennato, si ritiene che la risposta del CTU, vista la delicatezza dell'argomento, sia limitativa nella sua complessità e con carattere sentenzioso e perentorio nei confronti dei soggetti citati, liquidando il quesito con tre righe riduttive e sterili. Per ultimo è necessario dire che il Consulente Tecnico d'Ufficio, nominato in qualità di esperto nella materia oggetto della consulenza, ricopre nell'ambito del processo la funzione pubblica di ausiliario del Giudice, non del Giudice stesso. Pertanto nello svolgimento dell'incarico conferito si rende necessario, oltre al rispetto delle

norme deontologiche, proprie dell'Ordine professionale di appartenenza, quali l'indipendenza professionale e intellettuale, la competenza specifica, l'obiettività, la correttezza e la trasparenza nel proprio lavoro, la diligenza e lo scrupolo nell'assolvimento dell'incarico, che deve essere articolato ed esaustivo nelle motivazioni, dando le giuste indicazioni per condurre ad un giudizio, a chi demendato, evitando asserzioni definitive che sono di esclusiva competenza dell'Ill.mo Giudice.

Chiaramente l'argomento è di natura prettamente legale, pertanto, avendo accennato i temi generali con l'ottica da professionista non del settore, si lasciano gli approfondimenti, se necessari, all'avvocato di parte convenuta.

3. indicare i lavori necessari per eliminare i predetti vizi e quantificarne i relativi costi;

Per quanto riguarda il presente quesito, si ritiene opportuno che, alla luce di quanto esaustivamente indicato nelle osservazioni del punto n. 1, si conservino tutte le opere esistenti e si completino con le soluzioni tecniche e progettuali necessarie a tale mantenimento, rispettando la condizione di stress economico che un condominio affronta nel corso dei lavori di manutenzione straordinaria in essere. Pertanto, è indispensabile che vengano rielaborate le fasi di lavoro e revisionato il computo metrico che allo stato attuale prevede, come già detto, soluzioni radicali, estreme, non appropriate e soprattutto altamente dispendiose per il condominio.

4. accertare se i difetti dei lavori alla terrazza condominiale abbiano provocato danni all'appartamento di proprietà dell'attrice e, in caso affermativo, indicare i lavori necessari per eliminare i predetti danni e quantificarne i relativi costi;

In riferimento al quesito in esame, già nelle osservazioni alla risposta del quesito n.1, si sono espresse le dubbie attività di ricerca delle problematiche tramite *"…indagini visiva e di battitura, tramite asta rigida…",* che si ritengono approssimative, superficiali ed alquanto incomplete, utili ad un controllo sommario generalmente eseguite alla prima indagine, in cui si sta acquisendo conoscenza delle problematiche e dei luoghi per la prima volta, di certo non dopo quattro sopralluoghi nel 2018 e due nel 2019, nei quali si sarebbe dovuto avere contezza della necessità di supporti ben più adeguati. A tal proposito in diverse occasioni il sottoscritto, come già relazionato, ha richiesto che

venissero eseguite delle indagini con mezzi appropriati (controllo igrometrico e/o termografico), che potessero realmente evidenziare la presenza di infiltrazioni, principalmente per gli eventi piovosi che hanno caratterizzato il periodo in cui si sono svolte le indagini sia nella prima CTU del come ampiamente sottolineato da entrambi i CTP nelle loro osservazioni dell'epoca (All. 03 e 04), che nella successiva del di cui la presente è argomento di osservazioni. A maggior chiarezza, per chi legge, di quanto indicato, si riportano sinteticamente di seguito le caratteristiche tecniche e le peculiarità che le indagini, con detti strumenti, permettono di eseguire.

- *L'igrometro* è uno strumento che misura l'umidità relativa dell'aria o dei corpi su cui viene utilizzato (legno, cemento, murature etc..), nel nostro caso la superficie dell'intradosso dei solai ipoteticamente, in quanto non chiaramente dimostrato, intrisi di acqua. Lo strumento può essere di vari tipi e per diverse necessità, il più utile alle nostre esigenze è l'igrometro a contatto, cioè che permette di misurare in percentuale il tasso di umidità presente in un manufatto, che si ritiene umido, relativamente ad uno simile di cui si ha la certezza non abbia subito invasioni umide ad esclusione di quella fisiologicamente presente nell'aria.
- *La termografia* è un'innovativa tecnica diagnostica, di tipo non distruttivo, che sfruttando il principio fisico secondo cui "qualunque corpo con una temperatura maggiore dello zero assoluto, emette energia sotto forma di radiazione infrarossa", permettendo una visualizzazione di tipo bidimensionale della misura di irraggiamento e rivela, dunque, una visione dell'energia (rappresentata da un'immagine) che altro non è che la "mappatura termica" superficiale dell'oggetto. In sintesi, un manufatto inquadrato da una termocamera restituisce l'immagine con un colore uniforme, usualmente giallo/arancio, se perfettamente asciutto ed uniforme nella sua composizione, con differenze cromatiche, usualmente di colorazione bluastra, se il manufatto in esame ha avuto contatto con liquidi che ne hanno cambiato la temperatura, o se eventuali distacchi negli strati degli elementi che lo costituiscono abbiano prodotto dei vuoti ed eventualmente individuarne l'ampiezza e calcolarne con minore approssimazione il costo del ripristino.

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Il CTU cita *"…1. Alterazioni cromatiche; 2. Distacco di intonaci; 3. Lesioni; 4. Esfoliazioni della pittura…"* ma non si evidenzia, in *nessuna parte* della sua relazione, che sono evidenti delle invasioni umide che compromettono l'intradosso del solaio. Tanto meno risponde alla richiesta del sottoscritto, in sede di sopralluogo del come verbalizzato (All. 07) a Pag. 5 righe da 5 a 9 *(Evidenza 4) "…Il geom. Fidelio chiede al CTU in riferimento al quesito posto di verbalizzare sinteticamente quanto rilevato. Il CTU va oltre e risponderà alle parti nei termini e nei modi stabiliti dal Giudice…",* pertanto, non solo, ancora si attende risposta, ma si ritiene che anche il quesito dell'Ill.mo Giudice non sia stato evaso correttamente. In riferimento allo stato dell'immobile essendo, come già detto, assenti chiare macchie che evidenziano la presenza di infiltrazioni, è legittimo sollevare il dubbio che, le problematiche riscontrate, possano essersi verificate verosimilmente in tempi diversi dal momento che viene indicato da parte attrice, nonché, caso un più estremo, siano difetti costruttivi che si sono espressi nelle forme rilevate. Già l'argomento veniva introdotto dall CTP dell nelle osservazioni della CTU del pag. 1 ultima riga e pag. 2 righe 1 e 2 (All. 04), dove chiaramente, con esaustiva spiegazione, asserisce *"…Lo stesso soffitto della cucina infatti, in cui risulta assente la porzione di intonaco di cui sopra a seguito di un non precisato evento ed avvenuto in una non precisata data, risultava asciutto in occasione dei sopralluoghi eseguiti durante piogge insistenti…",* nonché in quelle dell CTU del condominio, pag. 4 righe 22 e 23, pag. 5 righe da 1 a 7, che cita *"… È necessario dire che prima e durante i giorni in cui si sono effettuate le operazioni peritali, su Siracusa si sono verificati rovesciamenti di pioggia anche copiosi come si evince dalle foto 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, allegate alla relazione, nonché delle ulteriori foto allegate, dell'interno dell'appartamento di parte attrice in cui non si sono manifestate evidenti tracce di umidità, nonché dei verbali di sopralluogo. Tale circostanza lascia ragionevolmente intuire che l'attuale stato di fatto della lastrico solare garantisce, grazie agli interventi eseguiti successivamente alla esecuzione dei lavori, un certo grado di protezione alle infiltrazioni d'acqua…"*

Quindi, già all'epoca della prima CTU del 2018, non venivano riscontrate né relazionate chiare tracce di infiltrazioni difatti lo stesso CTU, nella sua relazione dell'epoca non dà menzione di infiltrazioni indicando le stesse medesime problematiche riportate nella CTU del 2019, ma non collegandole in nessun modo ad infiltrazioni. L'ipotesi si rafforza con le successive asserzioni dell pag. 2 righe da 1 a 11 *"...e non vi erano parti scoperte di travetti in ferro che avrebbero potuto essere state danneggiate e corrose dalle eventuali infiltrazioni e quindi determinare il rigonfiamento ed il crollo dell'intonaco stesso.*

*Fenomeni che, tra l'altro, si succedono in tempistiche assai più lunghe rispetto al periodo intercorso tra la manifestazione degli inconvenienti lamentati e la caduta dell'intonaco della cucina. Per quanto detto sopra, è ragionevole pensare che non ci sia una stretta correlazione tra le problematiche riscontrate, allo stato, sulla terrazza ed i degradi riscontrati nell'appartamento dell'Attrice. E' invece più probabile che i suddetti degradi siano da addebitare ad infiltrazioni di modesta entità e di data antecedente il completamento dei lavori sulla terrazza e/o alla vetustà e/o cattiva esecuzione dell'intonaco interno e della finitura messi in opera nell'appartamento di parte attrice...",*dove si rileva chiaramente la perplessità sulla tipologia di crollo, verificatosi nella cucina. Per meglio comprendere le affermazioni di cui si parla è necessario chiarire le dinamiche con cui la problematica si evidenzia: le condizioni di inefficienza dell'impermeabilizzazione, di eventuali solai atticali, che lasciano infiltrare le acque meteoriche, imbibendo il solaio ed i suoi componenti, attivano il processo di carbonatazione che, togliendo al calcestruzzo la capacità di mantenere condizioni di passività del ferro, innesca il processo di corrosione che, protratta nel tempo, porta alla formazione di spessori di ruggine spingendo lo strato di calcestruzzo copri ferro il quale di conseguenza si manifesta con lo sfondellamento dell'intradosso e la sua inevitabile espulsione comprese porzioni di laterizi ad esso aggregati. Pertanto, il crollo verificatosi in cucina nell'appartamento di parte attrice, non presenta il classico sfondellamento con distacco di calcestruzzo e laterizi che lasciano scoperti e visibili i ferri di armatura,

bensì un cedimento del solo strato di intonaco. Per quanto asserito da tutti i tecnici coinvolti, che hanno avuto modo di valutare le problematiche in argomento, nonché dal sottoscritto che si associa ampiamente, sarebbe stato più opportuno approfondire con strumentazione idonea le problematiche, anziché per ben due appuntamenti, protrattisi per quasi quattro ore ognuno, il dalle 15.30 alle 19.20 ed il dalle 15.30 alle 19.20, si è assistito alla misurare delle stesse lesioni, sia nel primo che nel secondo sopralluogo, sia sulla terrazza che sull'intradosso dell'appartamento, in ampiezza, in distanza e in quantità, che non hanno prodotto evidenze giustificabili e/o significative, di cui di fatti non c'è menzione, all'interno della CTU.

Unico particolare degno di nota, rilevato nel corso dell'accertamento del rispetto al sopralluogo del *"...L'architetto rappresenta che l ha mostrato una nuova a suo dire macchia di umidità che invece si è rivelata essere costituita da polvere colorata (parola poi sostituita con sostanza di natura indefinita) che è stata del tutto rimossa dallo stesso CTU con il semplice palmo della mano..."* è una macchia di una sostanza non definibile fra il solaio ed un muro di tompagno del soggiorno di parte attrice. Macchia che lo stesso CTU rimuove con facilità, che non cita, né come infiltrazione, né come muffa, non riportandone in perizia le sequenze fotografiche, pertanto anche l'unica differenza riscontrata fra i due sopralluoghi non è elemento di meritevole attenzione.

Avendo dettagliato ampiamente la mancanza di infiltrazioni provenienti dalla terrazza, adducendo motivazioni di carattere tecnico e manualistico, avendo sollevato perplessità sulla correlazione causa/effetto, dove non essendoci chiaramente la causa l'effetto è da ricercarsi in altre motivazioni, si ritiene che l'asserzione del CTU *"...i difetti dei lavori della terrazza condominiale hanno provocato dei danni all'appartamento di proprietà dell'attrice..."* non abbia fondamento e a tal proposito si possa procedere con gli adeguati mezzi, e non solo con affermazioni arbitrarie dettate dall'intuito, a ricercare quali realmente siano le cause che hanno prodotto l'effetto, nello

specifico, i danni rilevati all'interno nell'appartamento sottostante la terrazza condominiale di proprietà di parte attrice.

5. *verificare se, a causa dei predetti danni, l'immobile dell'attrice sia divenuto totalmente o parzialmente inutilizzabile; in caso affermativo, quantificare il ridotto valore locativo dell'appartamento a causa dei danni.*

Anche il presente quesito viene evaso dal CTU in maniera sintetica e arbitraria, senza addurre motivazioni tecniche che approfondiscono le problematiche che lo rendono *"...totalmente inutilizzabile..."*, mancando di articolare come, quanto riscontrato, possa creare una preclusione all'utilizzo, considerando che già dal 2018 venivano segnalate gli stessi vizi, che ampiamente messi in dubbio già allora con le osservazioni alla CTU del nonchè con la presente, sia per cause che per effetti, ancora non si sono evoluti in problematiche di pericolo, né per l'integrità degli ambienti né per mancanza di un adeguato microclima eventualmente compromesso da infiltrazioni mai dimostrate. Difatti, avendo provato che non vi sono infiltrazioni ed avendo addotto la presenza le microlesioni dell'intradosso del solaio ad altre problematiche, sarebbe stato opportuno che, parte attrice, avesse proceduto al ripristino di quanto si ritiene in distacco, già all'epoca della segnalazione dei vizi, magri procedendo con il supporto di un tecnico di fiducia, in contraddittorio con un tecnico del condominio, per documentare quanto le attività necessarie potessero meglio evidenziare e che ad oggi continuano a produrre ipotesi e congetture.

Si ritiene che quanto articolato e dettagliato nelle osservazioni precedenti sia sufficiente a non approfondire ulteriormente l'argomento. Si rende opportuno, visto che non vi sono motivazioni esterne che possano aggravare lo stato dei luoghi, o vanificare eventuali attività di ripristino, che parte attrice provvedesse, visto che, a dire del CTU, l'appartamento è *"...non utilizzabile..."*, a creare le condizioni opportune per renderlo utilizzabile eliminando le parti in distacco e magari rendendo visibili i ferri di armatura del solaio che sarebbero chiaro sintomo dello stato di salute dello stesso.

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

- CONCLUSIONI -

In conclusione, per quanto su esposto, si può asserire, con ragionevole certezza, che:

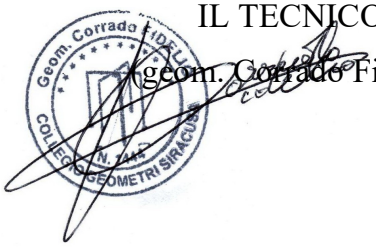
- la spianata di malta, per quanto presenti svariate microlesioni, è ben coesa, che gli spessori variano seguendo le fisiologiche deviazioni, positive/negative, della superficie del massetto sottostante, ha una consistenza notevole, è di facile risanamento nei punti in cui presenta delle anomalie, pertanto non necessita il suo svellimento;
- il massetto di sottofondo non ha nessuna lesione correlata con la spianata di malta, ha una buona consistenza e delle ottime prestazioni grazie alla scelta dell D.L. e progettista dell'epoca con incarico del condominio, che ha effettuato una scelta progettuale diligente, ponendo in opera un massetto alleggerito con "POLITERM", perle vergini di polistirene espanso pre additivate, di cui prova ancora non smentita è che non ha permesso il passaggio delle acque piovane negli ambienti sottostanti oggetto di indagine peritale, pertanto non necessita il suo svellimento;
- il lavoro svolta dall ha carattere di buona regola d'arte, difatti la scelta progettuale su esposta denota meritevole attenzione per la qualità del lavoro in opera nonché una lungimirante e opportuna visione dei lavori che, nel lungo tempo, restituiscono i benefici della scelta in prestazioni più performati, nonché di durata.
- Non ci sono responsabilità attribuibili per le lavorazioni in esame, né per il D.L., né per la ditta esecutrice S.r.l., tanto meno in forma solidale in quanto la prestazione del D.L. è *un'obbligazione di mezzi e non di risultato;*
- E' opportuno, alla luce della conformità delle lavorazioni che sia rielaborato l'intero computo metrico, sollevando il condominio da spese dettate da una modulazione progettuale, radicale, estrema e non appropriata all'esigenza, considerando che sul mercato sono presenti svariati prodotti per risanare le lievi anomalie riscontrate;

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

- E' opportuno valutare le problematiche presenti all'interno di parte attrice con strumenti idonei (controllo igrometrico e/o termografico) che possano fare valutare le scelte da adottare con certezza, al fine anche di evitare che si protraggano voli pindarici su eventuali cause/effetto dettate da teoriche supposizioni o l'utilizzo di una discutibile *"asta rigida"*, coinvolgendo il condominio in risarcimenti parzialmente o totalmente non dovuti;
- Accertare con dati tecnici, e non ipotetici o presuntivi, che la vivibilità dell'appartamento sia compromessa dalla presenza delle microlesioni, approfondendo con i dovuti strumenti di controllo, o da variazioni di microclima che, per il mancato riscontro di infiltrazioni umide, non presenta ambienti insalubri.

Avendo compiutamente e dettagliatamente dato riscontro professionale per quanto richiesto nell'incarico conferitomi, rimanendo disponibile per eventuali chiarimenti, si rilascia la presente nella certezza di avere bene e fedelmente adempiuto all'incarico conferitomi.

IL TECNICO
(geom. Corrado Fidelio)



Pagina Intenzionalmente Vuota

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 01

PEC Richiesta rinvio sopralluogo

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 05

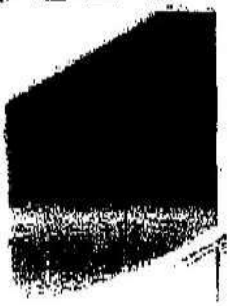
Scheda Tecnica adeguamento solaio

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

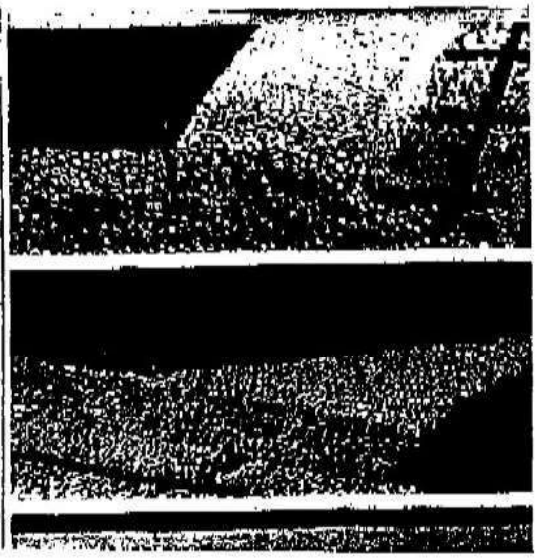
Pagina Intenzionalmente Vuota



POLITERM®

CARATTERISTICHE TECNICHE ASSOLUTE DEL CLS ALLEGGERITO ISOLANTE A BASE DI POLITERM

DENSITA' Kg/mc	200	250	300	350
CONDUCIBILITA' TERMICA (λ) Kcal / mhC	0,052	0,076	0,079	0,082
RESISTENZA A COMPRESSIONE N/mm²	0,8	1,0	1,5	1,9
ABBATTIMENTO RUMORE CALPESTIO db	15	14	13	12,5
COESIONE kPa	82	105	127	149
RESISTENZA AL FUOCO norma ASTM D1692 - 68	non infiammabile	non infiammabile	non infiammabile	non infiammabile



0931-703319

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 06

Relazione Tecnica adeguamento solaio

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

RELAZIONE TECNICA del progettista abilitato alle prescrizioni di contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 N.311
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2002/91)
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 N.115
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2006/32)
Decreto Ministeriale 11 marzo 2008

OGGETTO: Lavoro di ristrutturazione piano copertura edificio sito a Siracusa – Condominio scala 34 A

Il sottoscritto Dott. iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Siracusa al n. 1638 sez. A, nato a Siracusa il 28/12/1970, residente a Siracusa in via Di Giovanni n. 5, C.F. CGNFRZ70T28I754E, avente l'ufficio a Siracusa in via Isole delle Filippine n. 29, P.I. 01512080894, su incarico del direttore dei lavori in oggetto: effettua la seguente relazione tecnica.

Per tutte le categorie di edifici, tranne la categoria E8, la manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio, nel caso specifico la copertura orizzontale dell'ultimo piano, deve verificare il rispetto dei limiti previsti per quanto riguarda il valore della trasmittanza termica utile (U) della seguente tabella.

2. Valori applicabili dal 1 gennaio 2010 per tutte le tipologie di edifici

Tabella 2. Valori limite della trasmittanza termica utile U delle strutture componenti l'involucro edilizio espressa in (W/m^2K)

Zona climatica	strutture opache verticali	strutture opache orizzontali o inclinate		finestre comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti (*)	
A	0,56	0,34	0,59	3,9
B	0,43	0,34	0,44	2,6
C	0.36	0.34	0,38	2,1
D	0,30	0,28	0,30	2,0
E	0,28	0,24	0,27	1,6
F	0,27	0,23	0,26	1,4

(*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

La zona climatica di Siracusa è la B quindi il nuovo piano copertura ristrutturato deve avere una trasmittanza non superiore a **0,34 W/m²K.**

Il piano copertura esistente prima della ristrutturazione era realizzato come da scheda tecnica "solaio esistente" in allegato. Esso aveva una trasmittanza pari a **1,295 W/m²K.**

Giorno 07/09/2010 il professionista si è recato nell'edificio in corso di ristrutturazione ed ha analizzato i lavori eseguiti. Si vorrebbe realizzare il piano copertura come da scheda tecnica "solaio in corso d'opera". Uno degli elementi costitutivi è il massetto a base di malta cementizia alleggerito con perle di polistirene espanso vergine preadditivate sferiche e di granulometria controllata. L'impresa esecutrice dichiara che tale massetto, eseguito a regola d'arte, ha una trasmittanza di 0,079 kcal/m h°C = 0,091 W/mK.. La trasmittanza totale della struttura risulta pari a **0,49 W/m^{2}K,** migliorativa rispetto alla a quella esistente ma non conforme alle normative vigenti.

Si raccomanda quindi la struttura indicata nella scheda tecnica "solaio normativo" allegata, diversa dalla precedente per l'aggiunta di pannelli di polistirene espanso di spessore minimo 40 mm. Essa ha una trasmittanza pari a **0,33 W/m^{2}K** ed è conforme alle normative vigenti.

Siracusa, li 07/09/2010 Timbro e firma

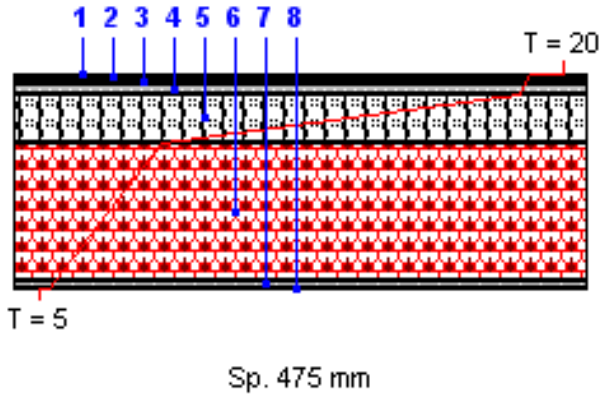
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio corso d'opera
Descrizione Struttura: Solaio corso d'opera

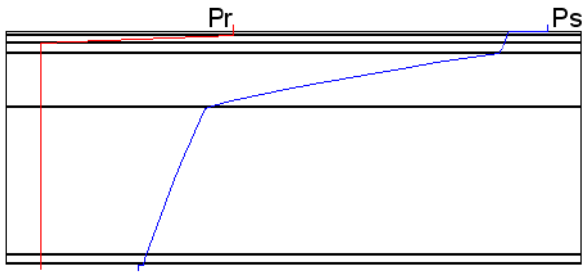
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	0.010
3	Malta cementizia bicomponente Mapei Mapelastic	15	1.400	93.333	33.00	0.000	0.011
4	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
5	Massetto alleggerito con polistirolo espenso	110	0.079	0.718	33.00	62.500	1.392
6	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 300	300		2.439	315.00	18.000	0.410
7	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.037 m²K/W			**TRASMITTANZA = 0.491 W/m²K**				
SPESSORE = 475 mm			**MASSA SUPERFICIALE = 440 kg/m²**				

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	5.0	872	521	59.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504

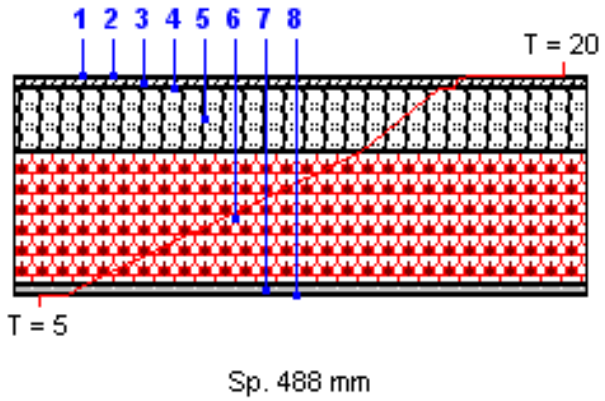
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio esistente
Descrizione Struttura: Solaio esistente

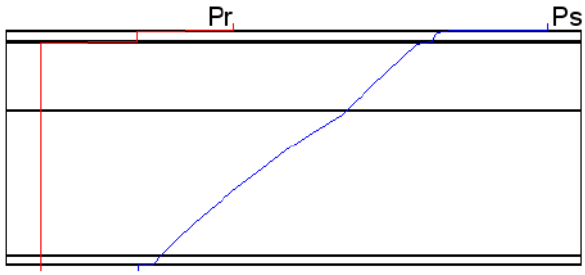
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Bitume.	4	0.170	42.500	4.80	0.000	0.024
3	Mattonella in cemento e scaglie di marmo	20	3.000	150.000	54.00	0.019	0.007
4	Bitume.	4	0.170	42.500	4.80	0.000	0.024
5	Materiale di risutta misto sabbia e terra	140	1.200	8.571	238.00	37.500	0.117
6	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 300	300		2.439	315.00	18.000	0.410
7	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 0.772 m²K/W			**TRASMITTANZA = 1.295 W/m²K**				
SPESSORE = 488 mm			**MASSA SUPERFICIALE = 617 kg/m²**				

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	5.0	872	521	59.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504

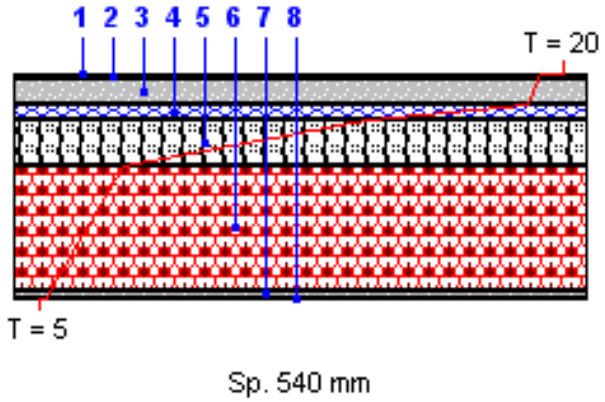
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Solaio normativo
Descrizione Struttura: Solaio normativo

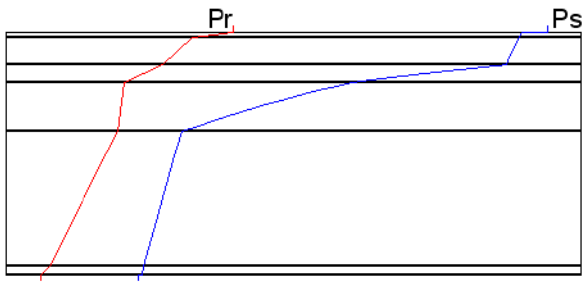
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	0.010
3	Malta di calce o di calce e cemento.	60	0.900	15.000	108.00	8.500	0.067
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 20	40	0.044	1.100	0.80	4.250	0.909
5	Massetto alleggerito con polistirolo espenso	110	0.079	0.718	33.00	62.500	1.392
6	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 300	300		2.439	315.00	18.000	0.410
7	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.980 m²K/W			**TRASMITTANZA = 0.336 W/m²K**				
SPESSORE = 540 mm			**MASSA SUPERFICIALE = 480 kg/m²**				

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	5.0	872	521	59.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 08

Scheda tecnica SIKAfloor 100 Level

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
Geom. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

COSTRUIRE FIDUCIA

SCHEDA DATI PRODOTTO

Sikafloor®-100 Level

LIVELLINA CEMENTIZIA POLIMERO MODIFICATA PER SPESSORI DA 2 A 10 MM IN CLASSE C25-F6

DESCRIZIONE DI PRODOTTO

Sikafloor®-100 Level è una livellina cementizia monocomponente, a basse emissioni, autolivellante, con buona lavorabilità, idoneo per ambienti interni soggetti a carichi di media entità.

IMPIEGHI

Sikafloor®-100 Level è studiato per riempire e livellare il supporto prima dell'applicazione di pavimenti ceramici, tessili o elastici in ambienti interni in ambito residenziale e zone non industriali.

CARATTERISTICHE / VANTAGGI

- Impermeabile contro gli adesivi in dispersione
- Autolivellante
- Finitura liscia
- Idoneo per applicazioni su massetti riscaldati
- Può essere pompato
- Con spessore > 2 mm è idoneo sotto l'azione di sedie o mobili con ruote in accordo alla EN 12529
- Polimero modificato
- Sviluppa basse tensioni

SOSTENIBILITÀ

- EC 1 PLUS R: very low emission.

CERTIFICAZIONI / NORMATIVE

- Livellina cementizia in classe CT-C25-F6 secondo la EN 13813, DoP 115050401, certificata dall'ente notificato 1378, provvista di marcatura CE.
- Classe di reazione al fuoco A1/A1fl secondo la EN 13501-1

INFORMAZIONI DI PRODOTTO

Base chimica	Cemento polimero modificato
Imballaggio	Sacchi di carta da 25 kg
Aspetto / Colore	Grigio
Durata di conservazione	6 mesi dalla data di produzione
Condizioni di immagazzinamento	I sacchi aperti dovranno essere chiusi immediatamente e usati appena possibile. Non stoccare a temperature < +5°C.

INFORMAZIONI TECNICHE

Resistenza a compressione	≥25 N/mm² (28 gg a +23 °C)	(EN 13892-2)
Resistenza a flessione	≥6 N/mm² (28 gg a +23°C)	(EN 13892-2)

INFORMAZIONI PER L'APPLICAZIONE

Rapporto di miscelazione	~ 6 l di acqua per sacco da 25 kg di Sikafloor®-100 Level
Consumo	~ 1.5 kg/m²/mm
Spessore strato	2–10 mm
Temperatura ambiente	+10 °C min. / +30 °C max.
Umidità relativa dell'aria	< 75 %
Temperatura del substrato / supporto	+10 °C min. / +30 °C max.

Pretrattamento del substrato / supporto

Substrato	Primer
Substrati normalmente assorbenti come calcestruzzo, massetti cementizi e massetti cementizi rapidi	Sikafloor®-01 Primer (1:3) o Sikafloor®-03 Primer
Substrati a base di solfato di calcio	Sikafloor®-03 Primer o Sikafloor®-01 Primer (1:1)
Substrati non assorbenti come residui di vecchi adesivi impermeabilizzanti	Sikafloor®-02 Primer o Sikafloor®-01 Primer

Tempo di lavorabilità	~ 30 min. a +20 °C.

Tempo di attesa / sovracopertura

Sikafloor®-100 Level può essere ricoperto con rivestimenti plastici o tessuti rispettando i seguenti tempi di attesa:

Spessore strato	Tempo di attesa
≤ 3 mm	~24 ore
≤ 5 mm	~48 ore
≤10 mm	~72 ore

Tutte le valutazioni sopra descritte sono indicative e variano a seconda delle condizioni climatiche. I valori sono stati rilevati a temperatura ambientale di +20°C, umidità del 65% e temperatura del supporto di +15°C.
Durante l'applicazione di un rivestimento su Sikafloor®-100 Level assicurarsi che il contenuto di umidità sia compatibile con il valore massimo tollerato dal rivestimento stesso, in quanto i tempi di sovracopertura del Sikafloor®-100 Level possono variare a seconda dell'umidità ambientale e dello spessore applicato (consultare la scheda tecnica del rivestimento).

Prodotti applicati pronti per l'uso	Pedonabile dopo ~ 3 h

ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE

QUALITA' DEL SUBSTRATO / SUPPORTO / PRETRATTAMENTO

- Substrati idonei: calcestruzzo, massetti cementizi, massetti cementizi rapidi, massetti a base di solfato di calcio.

Requisiti del substrato:

- Il supporto deve avere un'adeguata resistenza meccanica, avere una buona stabilità dimensionale ed essere permanentemente asciutto.
- Il supporto deve essere privo di elementi che riducono l'adesione come la polvere, sporco, oli, grassi, strati impermeabili, e parti incoernti.
- Strati di separazione, strati sintetici o vecchie livelline devono essere eliminati con sistemi meccanici come levigatura o pallinatura.
- Gli strati di adesivi solubili in acqua dovranno essere rimossi meccanicamente. Le parti di adesivo rimanente devono essere primerizzati con primer epossidici Sikafloor®-155WN/-156/160/161 o Sika® Primer MB Rapid. Se il primer utilizzato non è stato spolverato a rifiuto con sabbia di quarzo, applicare Sikafloor®-02 Primer prima dell'applicazione di Sikafloor®-100 Level.
- Vecchi adesivi resistenti all'acqua devono essere rimossi meccanicamente.
- Trattamenti superficiali o parti friabili devono essere completamente rimossi. Riempire buchi o cavità con Sika® Patch-5.
- Si raccomanda l'utilizzo dei primers acrilici monocomponenti Sikafloor®-01 Primer, Sikafloor®-02 Primer e Sikafloor®-03 Primer per ottenere una superficie priva di pori con elevata adesione. Consultare le relative Schede Dati Prodotto.
- Non applicare su substrati con umidità di risalita. In caso di umidità di risaluta deve essere applicata una barriera al vapore conforme alle normative e regolamenti nazionali.
- Ottemperare a tutti i requisiti definiti nelle normative e nelle linee guida vigenti.

MISCELAZIONE

Versare l'acqua pulita e fredda in un contenitore pulito, aggiungere Sikafloor®-100 Level e miscelare per ~ 2 min fino a ottenere una miscela omogenea e priva di grumi. Lasciare riposare il prodotto brevemente e miscelare di nuovo.
Nota: Non miscelare Sikafloor®-100 Level con cemento o altri prodotti a base cementizia.

APPLICAZIONE

- Colare il prodotto sul pavimento e stenderlo per tutta la superficie con una spatola metallica tipo gotica o racla.
- Bordi liberi e giunti devono essere confinati con elementi di contenimento più alti del filo finito del prodotto e che impediscano il trafilamento.
- In corrispondenza del perimetro, in caso di spessori elevati, prevedere un strascia isolante su tutto il perimetro.
- Lo strato di livellamento deve ottemperare allo spessore e alla planarità richiesti dal produttore di piastrelle o di sistemi di pavimentazione.
- Evitare il contatto con tubi metallici, specialmente tubi in acciaio zincato in quanto non hanno una sufficiente protezione anticorrosiva. Nel caso ci sia contatto questi dovranno essere sigillati.
- Proteggere il prodotto ancora fresco da alte temperature ambientali, sole diretto e vento.

PULIZIA DEGLI ATTREZZI

Pulire gli attrezzi immediatamente dopo l'uso con acqua. Il prodotto indurito può essere rimosso solo meccanicamente.

ULTERIORI DOCUMENTI

Ottemperare a tutti i requisiti definiti nella scheda di sicurezza e nelle normative e nelle linee guida vigenti.

LIMITAZIONI

- In caso di sovracopertura con parquet applicare Sikafloor®-100 Level con spessore non inferiore a 5 mm.
- La normativa tedesca, per l'istallazione di pavimentazioni, prevede che supporti in cemento o massetti cementizi abbiano un'umidità residua ≤ 2.0 % con igrometro al carburo (≤ 1.8 % per massetti riscaldati) e ≤ 0.5 % in caso di massetti in solfato di calcio (≤ 0.3 % per massetti riscaldati).

VALORI BASE

Tutti i dati tecnici riportati in questa Scheda Dati Prodotto sono basati su test di laboratorio. I dati di misurazione effettiva possono variare a causa di circostanze al di fuori del nostro controllo.

RESTRIZIONI LOCALI

A seconda delle normative specifiche locali le prestazioni di questo prodotto possono variare da Paese a Paese. Si prega di consultare la Scheda Dati Prodotto locale per la descrizione esatta dei campi di applicazione.

ECOLOGIA, SALUTE E SICUREZZA

Per informazioni e consigli sulla manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, ecologici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.

NOTE LEGALI

Le informazioni e, in particolare, le istruzioni relative all'applicazione e all'uso finale dei prodotti Sika sono fornite in buona fede in base alle conoscenze ed all'esperienza attuale di Sika sui prodotti a condizione che gli stessi vengano adeguatamente immagazzinati, movimentati ed utilizzati in condizioni normali ed osservando le raccomandazioni di Sika. Nella pratica, le differenze di materiale, substrati e reali condizioni del luogo sono così varie che non può essere rilasciata alcuna garanzia per la commerciabilità o l'idoneità per uno scopo particolare, allo stesso modo nessuna responsabilità derivante da qualsiasi rapporto giuridico può essere dedotta da queste informazioni, da qualsiasi raccomandazione scritta o da ogni altra consulenza prestata. L'utilizzatore deve testare l'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista e la relativa finalità. Sika si riserva il diritto di modificare le proprietà dei suoi prodotti. Devono essere rispettati i diritti di proprietà di terzi. Tutti gli ordini vengono accettati alle nostre vigenti condizioni di vendita e consegna. Gli utilizzatori devono fare sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda tecnica relativa al prodotto in questione, le cui copie verranno fornite su richiesta.

Sika Italia S.p.A.
Via Luigi Einaudi, 6
20068 Peschiera Borromeo (MI)
Phone: +39 02 54778 111
Fax: +39 02 54778 119
info@sika.it
www.sika.it

SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY
N. 951

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 09

Scheda tecnica SIKAfloor 3 Primer

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

COSTRUIRE FIDUCIA

SCHEDA DATI PRODOTTO

Sikafloor®-03 Primer

PRIMER IN DISPERSIONE, PRONTO ALL'USO, IDONEO PER L'APPLICAZIONE DI LIVELLINE CEMENTIZIE E ADESIVI PER PIASTRELLE

DESCRIZIONE DI PRODOTTO

Sikafloor®-03 Primer è un primer monocomponente, pronto all'uso, in dispersione, con elevata penetrazione in supporti minerali, per la protezione dall'umidità e la riduzione dell'assorbimento.
Sikafloor®-03 Primer è idoneo per ambienti interni ed esterni.

IMPIEGHI

Sikafloor®-03 Primer è un primer idoneo per:
- Substrati a base cemento e gesso
- Primer intermedio per stratigrafie multistrato
- Pannelli OSB e truciolari

CARATTERISTICHE / VANTAGGI

- Pronto all'uso
- Buona penetrazione nel supporto
- Resistente alla saponificazione
- Brevi tempi di attesa
- Rapido tempo di asciugatura
- Idoneo per l'applicazione su massetti riscaldati
- Di facile applicazione
- Può essere applicato a spruzzo
- Promotore di adesione

SOSTENIBILITÀ

- EMICODE EC 1^{PLUS} : bassissime emissioni
- EPD secondo la ISO 14025 e la EN 15804
- Senza solventi secondo la TRGS 610

INFORMAZIONI DI PRODOTTO

Base chimica	Resina acrilica in dispersione
Imballaggio	Taniche 10 kg
Aspetto / Colore	Magenta
Durata di conservazione	12 mesi dalla data di produzione (in confezioni chiuse)
Condizioni di immagazzinamento	Conservare in ambiente fresco e asciutto, al riparo dal gelo. Taniche aperte devono essere richiuse immediatamente e devono essere utilizzate il prima possibile. Non immagazzinare a temperature inferiori a +5°C.
Densità	1,0 kg/l

INFORMAZIONI PER L'APPLICAZIONE

Substrato / supporto	Substrati a base cemento e gesso, primer intermedio per stratigrafie multistrato, pannelli OSB e truciolari.
Consumo	~ 150 g/m² a seconda dell'assorbimento del substrato e del dispositivo di applicazione.
Temperatura ambiente	≥ +5 °C e ≤ +30 °C
Temperatura del substrato / supporto	≥ +5 °C e ≤ +30 °C
Tempo di attesa / sovracopertura	**Prima di applicare prodotti autolivellanti attendere:** ▪ ~ 60 minuti su substrati a base di solfato di calcio ▪ ~ 10 minuti su substrati cementizi (massetti cementizi, calcestruzzo) ▪ ~ 60 minuti su pannelli OSB o truciolari Tali valori sono approssimativi e influenzati dalle condizioni ambientali. Consultare la Scheda Dati Prodotto della livellina cementizia o dell'adesivo per piastrelle.

ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE

QUALITA' DEL SUBSTRATO / SUPPORTO / PRETRATTAMENTO

- Asciutto, uniforme, di adeguata resistenza, capacità di sopportare carichi e stabilità dimensionale.
- Esente da residui che possano ridurre l'adesione, come polvere, sporco, olio, grasso e parti in distacco.
- Pulito, esente da segni di trasudamento, strati sedimentati, strati di separazione, agenti corrosivi o qualsiasi altro strato che possa arrecare disturbi.
- Trattamenti superficiali e parti friabili del sottofondo devono essere asportati meccanicamente. Le cavità rimanenti devono poi essere ripristinate con prodotti idonei alla riparazione localizzata.
- Strati adesivi solubili in acqua, come adesivi a base solfite, devono essere accuratamente rimossi.
- Vecchi adesivi resistenti all'acqua devono essere rimossi meccanicamente in modo accurato.
- Substrati a base di solfato di calcio devono essere levigati e aspirati prima di ulteriori trattamenti
- Su supporti in magnesite usare Sikafloor®-02 Primer.
- Prima dell'applicazione su pannelli OSB o truciolari assicurarsi che questi siano perfettamente fissati al supporto. Abradere la superficie.

MISCELAZIONE

Sikafloor®-03 Primer è uno speciale primer a bassissima emissione di sostanze volatili. Prima dell'applicazione mescolare il prodotto per uniformarlo.

APPLICAZIONE

Il prodotto è da applicare senza diluizione in modo uniforme con rullo a pelo corto. Evitare la formazione di ristagni di prodotto. Sikafloor®-03 Primer può essere spruzzato con idonea attrezzatura.

PULIZIA DEGLI ATTREZZI

Pulire gli attrezzi con acqua dopo l'uso.

VALORI BASE

Tutti i dati tecnici riportati in questa Scheda Dati Prodotto sono basati su test di laboratorio. I dati di misurazione effettiva possono variare a causa di circostanze al di fuori del nostro controllo.

RESTRIZIONI LOCALI

A seconda delle normative specifiche locali le prestazioni di questo prodotto possono variare da Paese a Paese. Si prega di consultare la Scheda Dati Prodotto locale per la descrizione esatta dei campi di applicazione.

ECOLOGIA, SALUTE E SICUREZZA

Per informazioni e consigli sulla manipolazione sicura, lo stoccaggio e lo smaltimento di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, ecologici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.

NOTE LEGALI

Le informazioni e, in particolare, le istruzioni relative all'applicazione e all'uso finale dei prodotti Sika sono fornite in buona fede in base alle conoscenze ed all'esperienza attuale di Sika sui prodotti a condizione che gli stessi vengano adeguatamente immagazzinati, movimentati ed utilizzati in condizioni normali ed osservando le raccomandazioni di Sika. Nella pratica, le differenze di materiale, substrati e reali condizioni del luogo sono così varie che non può essere rilasciata alcuna garanzia per la commerciabilità o l'idoneità per uno scopo particolare, allo stesso modo nessuna responsabilità derivante da qualsiasi rapporto giuridico può essere dedotta da queste informazioni, da qualsiasi raccomandazione scritta o da ogni altra consulenza prestata. L'utilizzatore deve testare l'idoneità del prodotto per l'applicazione prevista e la relativa finalità. Sika si riserva il diritto di modificare le proprietà dei suoi prodotti. Devono essere rispettati i diritti di proprietà di terzi. Tutti gli ordini vengono accettati alle nostre vigenti condizioni di vendita e consegna. Gli utilizzatori devono fare sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda tecnica relativa al prodotto in questione, le cui copie verranno fornite su richiesta.

Sika Italia S.p.A.
Via Luigi Einaudi, 6
20068 Peschiera Borromeo (MI)
Phone: +39 02 54778 111
Fax: +39 02 54778 119
info@sika.it
www.sika.it

SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY N. 951

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 10

Scheda tecnica KeraKol Keradur Eco

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

Keradur Eco



Consolidante di profondità certificato, eco-compatibile all'acqua per fondi assorbenti, ideale nel GreenBuilding. Esente da solventi a bassissime emissioni di sostanze organiche volatili. Rispetta l'ambiente e la salute degli operatori.

Keradur Eco ripristina la continuità delle resistenze meccaniche di fondi cementizi o minerali poco consistenti, prima della posa di ceramiche, grès porcellanato, pietre naturali, parquet, moquettes e resilienti.

GREENBUILDING RATING®

rating5

Low Emission IAQ VOC Indoor Air Quality	Water Based	SLV REDUCED Solvent ≤ 15 g/kg	Low Ecological Impact	Health Care
Bassissime emissioni VOC	Formulato a base acqua	Esente da solventi	Nessuna etichettatura di rischio ambientale	Non tossico o non pericoloso

SISTEMA DI MISURAZIONE ATTESTATO DALL'ENTE DI CERTIFICAZIONE SGS

PLUS PRODOTTO

- Pronto all'uso
- Interni, esterni
- Alta stabilità chimica
- Elevata penetrazione
- Idoneo per fondi riscaldanti

CAMPI D'APPLICAZIONE

Destinazione d'uso
Consolidamento di fondi assorbenti prima dell'applicazione di rasature o la posa di rivestimenti.

Prodotti sovrapplicabili:
- adesivi minerali
- adesivi organici minerali monocomponenti e bicomponenti
- rasanti, livellanti e autolivellanti minerali
- adesivi cementizi, in dispersione e reattivi
- rasature, livellature, intonaci cementizi e base gesso

Fondi:
- massetti cementizi assorbenti
- intonaci cementizi e malta bastarda

Pavimenti e pareti ad uso civile, commerciale, industriale

Non utilizzare
Su sottofondi non assorbenti, a base gesso o anidrite, su sottofondi bagnati e soggetti a continue risalite di umidità; in ambienti con continua presenza d'acqua; come trattamento impermeabilizzante; per incrementare le resistenze meccaniche del sottofondo.

INDICAZIONI D'USO

Preparazione dei supporti
I supporti devono essere assorbenti, asciutti, puliti da polvere, olii e grassi, esenti da risalite d'umidità, privi di parti friabili e inconsistenti già distaccate, dimensionalmente stabili, non deformabili e senza crepe. Residui di vernici e pitture devono essere asportate completamente. Un eventuale strato superficiale compatto deve essere irruvidito per consentire la penetrazione in profondità del consolidante.

Preparazione
Keradur Eco è pronto all'uso per ogni tipo di applicazione a parete e a pavimento e su tutti i sottofondi assorbenti. Agitare bene la tanica prima dell'apertura per consentire la ridispersione omogenea del liquido.

Applicazione
Keradur Eco si distribuisce uniformemente sul fondo da trattare con pennellessa, rullo o annaffiatoio, controllando che sia totalmente assorbito dal sottofondo. Durante il trattamento evitare che Keradur Eco ristagni in superficie creando una pellicola lucida. Verificare sempre l'avvenuto consolidamento della superficie trattata. Su fondi ad elevato assorbimento è necessario effettuare più mani che dovranno essere eseguite a completo asciugamento della mano precedente. In tali casi il consumo può aumentare notevolmente.

Pulizia
La pulizia degli attrezzi dai residui di Keradur Eco si effettua con acqua prima dell'asciugamento completo del prodotto.

* ÉMISSION DANS L'AIR INTÉRIEUR Information sur le niveau d'émission de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).

Keradur Eco Code: F102 2019/07

ALTRE INDICAZIONI

Dopo l'impiego di Keradur Eco controllare, al momento della posa, che l'umidità del sottofondo sia idonea a ricevere il tipo di rivestimento scelto. In caso di successiva posa di parquet o altri rivestimenti soggetti ad elevati movimenti verificare l'effettivo consolidamento del fondo effettuando una o più prove di resistenza a trazione e controllare in profondità il valore di umidità residua con igrometro al carburo.

VOCE DI CAPITOLATO

Il consolidamento certificato, di sottofondi cementizi poco consistenti, friabili e polverosi, prima della posa dei rivestimenti di piastrelle ceramiche, grès porcellanato, marmi e pietre naturali, parquet, moquette e resilienti sarà realizzato con consolidante di profondità eco-compatibile all'acqua, GreenBuilding Rating® 5, tipo Keradur Eco di Kerakoll Spa. Applicare sulla superficie da trattare con pennellessa o annaffiatoio in base all'assorbimento del fondo per una resa media di ≈ ____ kg/m².

DATI TECNICI SECONDO NORMA DI QUALITÀ KERAKOLL

Aspetto	liquido trasparente	
Peso specifico	≈ 1,16 kg/dm³	
Conservazione	≈ 12 mesi nella confezione originale	
Avvertenze	teme il gelo, evitare insolazione diretta e fonti di calore	
Confezione	taniche 25 / 5 kg	
Viscosità	≈ 24 mPa · s, rotore 1 RPM 100	metodo Brookfield
pH	≈ 11,95	
Temperature limite di applicazione	da +5 °C a +35 °C	
Tempo di attesa per la posa:		
- ceramiche	≥ 24 h	
- parquet e resilienti	al raggiungimento U.R. ≤ 2%	
Resa	≈ 0,5 – 2 kg/m²	

Rilevazione dati a +23 °C di temperatura, 50% U.R. e assenza di ventilazione. Possono variare in funzione delle specifiche condizioni di cantiere: temperatura, ventilazione e assorbenza del fondo.

PERFORMANCE

QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA (IAQ) VOC - EMISSIONI SOSTANZE ORGANICHE VOLATILI		
Conformità	EC 1 plus GEV-Emicode	Cert. GEV 1234/11.01.02
LEED®		
LEED® Contributo Punti *	Punti LEED®	
MR Credito 5 Materiali Regionali	fino a 2	GBC Italia
MR Credito 4.1 Materiali Basso Emissivi	fino a 1	GBC Italia

** LEED® è un sistema di misura delle prestazioni ambientali pensato per edifici commerciali, istituzionali e residenziali sia nuovi sia esistenti che si basa su principi ambientali ed energetici comunemente riconosciuti ed accettati dalla comunità scientifica internazionale. Il sistema di valutazione della sostenibilità edilizia LEED® è un sistema volontario. Per il calcolo del punteggio fare riferimento alle prescrizioni contenute nel Manuale LEED® Italia (edizione 2009).*
© 2010, Green Building Council Italia, U.S. Green Building Council, tutti i diritti riservati

AVVERTENZE

- **Prodotto per uso professionale**
- attenersi alle norme e disposizioni nazionali
- non operare a temperature inferiori a +5 °C e in presenza di umidità relativa dell'aria elevata che impedisce l'evaporazione dell'acqua in eccesso
- non utilizzare su sottofondi umidi o con possibile rimonta di umidità
- prima della sovrapplicazione effettuare una prova di adesione al supporto
- verificare che il prodotto non formi una pellicola superficiale
- misurare l'umidità residua del fondo prima della posa di rivestimenti sensibili all'acqua
- utilizzare solo su fondi a base cementizia
- in caso di necessità richiedere la scheda di sicurezza
- per quanto non previsto consultare il Kerakoll Worldwide Global Service 0536.811.516 – globalservice@kerakoll.com

Keradur Eco Code: F102 2019/07

I dati relativi al Rating sono riferiti al GreenBuilding Rating® Manual 2012. Le presenti informazioni sono aggiornate a Luglio 2019 (ref. GBR Data Report – 07.19); si precisa che esse possono essere soggette ad integrazioni e/o variazioni nel tempo da parte di KERAKOLL SpA; per tali eventuali aggiornamenti, si potrà consultare il sito www.kerakoll.com. KERAKOLL SpA risponde, pertanto, della validità, attualità ed aggiornamento delle proprie informazioni solo se estrapolate direttamente dal suo sito. La scheda tecnica è redatta in base alle nostre migliori conoscenze tecniche e applicative. Non potendo tuttavia intervenire direttamente sulle condizioni dei cantieri e sull'esecuzione dei lavori, esse rappresentano indicazioni di carattere generale che non vincolano in alcun modo la nostra Compagnia. Si consiglia pertanto una prova preventiva al fine di verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

Kerakoll Quality System ISO 9001 CERTIFIED IT10/0327
Kerakoll Quality System ISO 14001 CERTIFIED IT242729/UK
Kerakoll Quality System BS 18001 CERTIFIED IT255412/UK

KERAKOLL The GreenBuilding Company

KERAKOLL S.p.a.
Via dell'Artigianato, 9 - 41049 Sassuolo (MO) Italy
Tel +39 0536 816 511 - Fax +39 0536 816 581
info@kerakoll.com - www.kerakoll.com

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 11

Scheda tecnica MAPEI Ultraplan Maxi

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

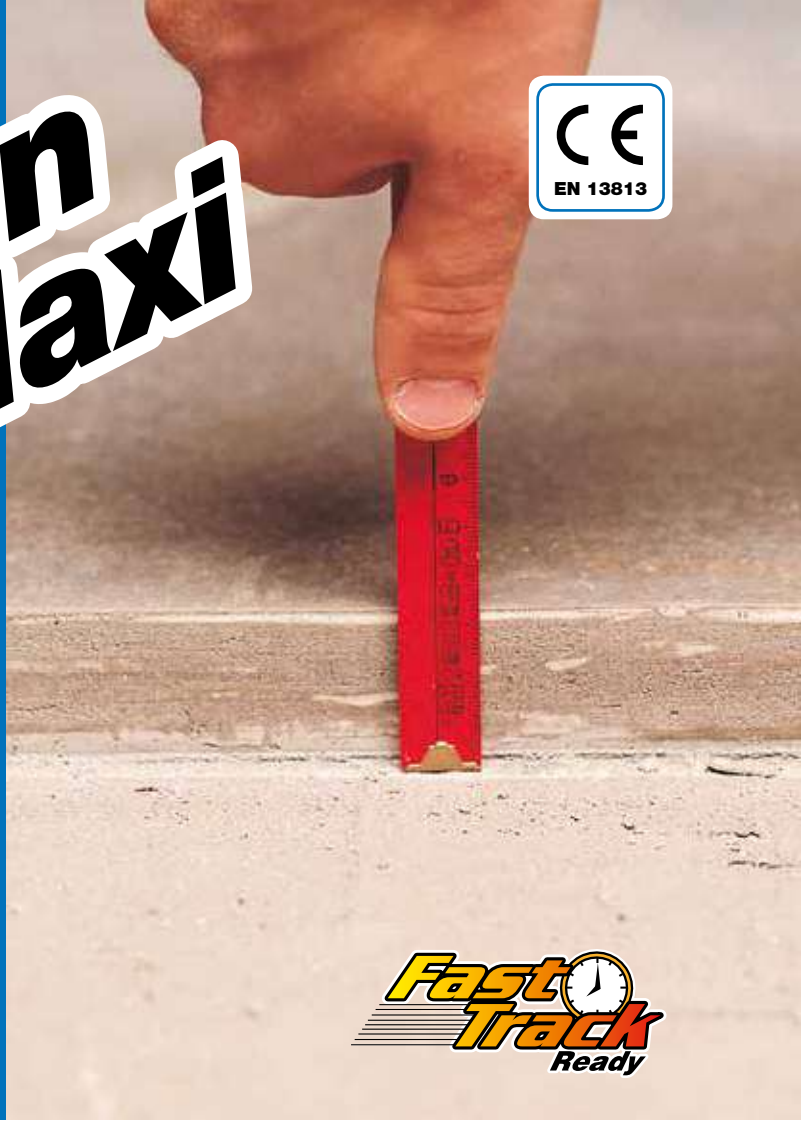
Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

MAPEI

Ultraplan Maxi



CE
EN 13813

GEV-EMICODE EC 1 PLUS very low emission

CT
LISCIATURE
C35-F7
A2 fl
MAPEI
CONFORME ALLA NORMA EUROPEA
EN 13813

Fast Track Ready

Lisciatura autolivellante ad indurimento ultrarapido per spessori da 3 a 40 mm

CAMPI DI APPLICAZIONE

Ultraplan Maxi si usa all'interno per livellare e lisciare differenze di spessori da 3 a 40 mm di sottofondi nuovi o preesistenti, rendendoli idonei a ricevere ogni tipo di pavimento in locali dove è richiesta un'elevata resistenza ai carichi ed al traffico; **Ultraplan Maxi** è particolarmente adatto per sopportare il traffico di sedie a rotelle e per pavimenti riscaldanti.

Ultraplan Maxi può essere utilizzato solo all'interno.

Alcuni esempi di applicazione

- Lisciatura per inglobare i cavetti di riscaldamento elettrici prima della posa della ceramica o di pavimenti resilienti.
- Lisciatura di solette in calcestruzzo e massetti cementizi o a base di **Mapecem**, **Mapecem Pronto**, **Topcem** o **Topcem Pronto**.
- Lisciatura di sottofondi in anidrite.
- Lisciatura di pavimenti riscaldanti.
- Lisciatura di pavimenti esistenti in calcestruzzo, marmette, ceramica, pietre naturali, magnesite.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ultraplan Maxi è una polvere di colore grigio composta di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee di granulometria selezionata, resine ed additivi speciali miscelati secondo una formulazione sviluppata nei laboratori di ricerca MAPEI.

Ultraplan Maxi impastato con acqua dà luogo ad un impasto molto scorrevole di facile lavorabilità, perfettamente autolivellante, con alta adesività al sottofondo e rapido asciugamento.

Ultraplan Maxi è applicabile con pompa fino a distanze di oltre 100 m.

Ultraplan Maxi si applica in spessori fino a 40 mm, senza subire alcun ritiro, senza formare crepe e cavilli, fino a raggiungere un'elevatissima resistenza alla compressione, alla flessione, all'impronta ed all'abrasione.

È possibile procedere alla posa dei pavimenti su **Ultraplan Maxi** dopo completo asciugamento: il tempo richiesto dipende dallo spessore applicato, dalla temperatura, dall'umidità dell'ambiente e dal grado di assorbimento del sottofondo.

AVVISI IMPORTANTI

- Non aggiungere altra acqua all'impasto che ha già iniziato la presa.
- Non aggiungere all'impasto calce o cemento o gesso.

Ultraplan Maxi

- Non utilizzare per rasature all'esterno.
- Non utilizzare per sottofondi soggetti a continua risalita di umidità.
- Non utilizzare quale massetto flottante: **Ultraplan Maxi** deve essere sempre ancorato su un sottofondo solido.
- Non utilizzare su superfici in metallo.
- Non utilizzare **Ultraplan Maxi** a temperature inferiori ai +5°C.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

I supporti devono essere asciutti, solidi, privi di polvere, parti asportabili, vernici, cere, oli, ruggine e tracce di gesso.

Le superfici a base cementizia non sufficientemente solide devono essere asportate o, dove possibile, consolidate con **Prosfas**, **Primer EP** o **Primer MF**.

Fessure e crepe nei sottofondi devono essere riparate con **Eporip**.

Superfici in calcestruzzo polverose o molto porose devono essere trattate con un'applicazione di **Primer G** (1 volume di **Primer G** con 3 volumi di acqua) o con **Livigum** (1 volume di **Livigum** con 5 volumi di acqua), allo scopo di fissare la polvere ed uniformare l'assorbimento del sottofondo.

I massetti in anidrite possono essere livellati con **Ultraplan Maxi** solo previa stesura di una mano di **Primer G**, **Primer EP** o **Mapeprim SP**.

Su superfici di ceramica o pietre naturali applicare una mano di **Mapeprim SP**, previa pulizia con opportuni detergenti e abrasione meccanica. Eseguire la rasatura prima che **Mapeprim SP** sia completamente indurito (deve essere ancora improntabile).

Preparazione dell'impasto

In un recipiente contenente ca. 4,5-4,75 l di acqua pulita versare, sotto agitazione, un sacco da 25 kg di **Ultraplan Maxi** e mescolare con miscelatore elettrico a basso numero di giri fino ad ottenere un impasto omogeneo, senza grumi ed autolivellante.

Quantitativi maggiori di **Ultraplan Maxi** possono essere preparati in mescolatori per malte.

Dopo 2-3 minuti di riposo, si deve rimescolare brevemente: l'impasto è pronto per l'uso.

La quantità di **Ultraplan Maxi** impastata ogni volta deve essere quella necessaria per essere utilizzata entro 30-40 minuti (alla temperatura di +23°C).

Stesura dell'impasto

Stendere **Ultraplan Maxi** in un'unica mano da 3 a 40 mm con una spatola metallica di grande dimensione o con racla.

Ultraplan Maxi può essere applicato anche mediante pompe per intonaci.
Per la sua straordinaria caratteristica di autolivellamento, **Ultraplan Maxi** cancella immediatamente le piccole imperfezioni (bave di spatolatura, ecc.).

Per la posa dei pavimenti riscaldanti attenersi alle vigenti norme e consuetudini per la preparazione dei sottofondi e le modalità di accensione del riscaldamento.

Nel caso di superfici molto grandi, rispettare tutti i giunti di dilatazione esistenti nel sottofondo, creare dei giunti di frazionamento ogni 50 m^2 ca.

Pulizia

Ultraplan Maxi, ancora fresco, può essere pulito, dalle mani e dagli attrezzi con acqua.

CONSUMO

Il consumo di **Ultraplan Maxi** è di 1,7 kg/m^2 per mm di spessore.

CONFEZIONI

Ultraplan Maxi è disponibile in sacchi da 25 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

Ultraplan Maxi, conservato in ambiente asciutto, è stabile per almeno 12 mesi.
Una conservazione prolungata di **Ultraplan Maxi** può determinare, nel tempo, un rallentamento della presa senza che, tuttavia, vengano modificate le caratteristiche finali.
Prodotto conforme alle prescrizioni del Reg. (CE) N. 1907/2006 (REACH) - All. XVII, voce 47.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Ultraplan Maxi contiene cemento che, a contatto con il sudore o altri fluidi del corpo, provoca una reazione alcalina irritante e manifestazioni allergiche in soggetti predisposti. Può causare danni oculari. In caso di contatto con gli occhi o la pelle lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico. Durante l'uso indossare guanti e occhiali protettivi ed utilizzare le consuete precauzioni per la manipolazione dei prodotti chimici.
Per ulteriori e complete informazioni riguardo l'utilizzo sicuro del prodotto si raccomanda di consultare l'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza.

DATI TECNICI (valori tipici) Conforme alla norma:	– europea EN 13813 CT-C35-F7-$A2_{fl}$
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Consistenza:	polvere fine
Colore:	grigio
Massa volumica apparente (kg/m³):	1.300
Residuo solido (%):	100
EMICODE:	EC1 R Plus - a bassissima emissione
DATI APPLICATIVI (a +23°C - 50% U.R.)	
Rapporto di miscelazione:	18-19 parti di acqua per 100 parti in peso di **Ultraplan Maxi**
Spessore applicabile per mano (mm):	da 3 a 40
Autolivellamento:	sì
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	2.050
pH dell'impasto:	ca. 12
Temperatura di applicazione:	da +5°C a + 30°C
Tempo di lavorabilità:	30-40 min.
Tempo di presa:	50-70 min.
Pedonabilità:	3 h
Tempo di attesa prima dell'incollaggio:	1-3 giorni a seconda di spessore e temperatura
PRESTAZIONI FINALI	
Resistenza alla compressione (N/mm²): **dopo 1 g:** **dopo 3 gg:** **dopo 7 gg:** **dopo 28 gg:**	 20,0 25,0 27,0 35,0
Resistenza alla flessione (N/mm²): **dopo 1 g:** **dopo 3 gg:** **dopo 7 gg:** **dopo 28 gg:**	 3,5 4,5 5,0 8,0
Resistenza all'abrasione Abrasimetro Taber (mola H22 - 550 g - 200 giri) espressa come perdita di peso (g): **dopo 7 gg:** **dopo 28 gg:**	 1,5 1,2
Durezza Brinell (N/mm²): **dopo 1 g:** **dopo 3 gg:** **dopo 7 gg:** **dopo 28 gg:**	 70 80 90 100

Ultraplan Maxi



PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI. Per la Scheda Tecnica e le informazioni sulla garanzia più aggiornate, si prega di visitare il nostro sito web www.mapei.com. QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI CONTENUTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVATI RENDERÀ INAPPLICABILI TUTTE LE RELATIVE GARANZIE MAPEI.

Questo simbolo identifica i prodotti MAPEI a bassissima emissione di sostanze organiche volatili certificati dal GEV (Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.), associazione per il controllo delle emissioni dei prodotti per pavimentazioni.

Il nostro impegno per l'ambiente
I prodotti MAPEI aiutano i progettisti e i contractor a realizzare progetti innovativi certificati LEED, "The Leadership in Energy and Environmental Design", in accordo al U.S. Green Building Council.

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito Mapei www.mapei.it e www.mapei.com

VOCE DI PRODOTTO

Rasatura di pavimenti interni, mediante applicazione di lisciatura cementizia autolivellante, ad indurimento ultrarapido, resistente a carichi pesanti, per spessori fino a 40 mm (tipo **Ultraplan Maxi** della MAPEI S.p.A.), specifico per pavimenti soggetti a traffico intenso. I supporti dovranno essere puliti, asciutti, sani, compatti ed eventualmente consolidati o primerizzati con idonei prodotti (tipo **Primer MF**, **Prosfas**, **Primer G** o **Mapeprim SP** della MAPEI S.p.A.).

Il materiale livellante dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

Massa volumica dell'impasto (kg/m^3):	2.050
pH dell'impasto:	~12
Pedonabilità:	3 h
Resistenza a compressione (N/mm^2):	35 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (N/mm^2):	8,0 (a 28 gg)
Resistenza all'abrasione (g):	0,7 (a 28 gg Abrasimetro Taber - mola H22 - 550 g - 200 giri)
Spessore (mm):	da 3 a 40
Consumo (kg/m^2):	1,7 (per mm di spessore)

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge

510-1-2017-II (I)

MAPEI®
IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 12

Scheda tecnica PREMIX Megaprem Livellina

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
Geom. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota



MEGAPREM LIVELLINA

IL PRODOTTO

MEGAPREM LIVELLINA è una malta premiscelata in polvere a base di cemento, inerti selezionati di opportuna granulometria e additivi specifici.
Può essere impiegata per interni con spessori da 1 a 10 mm.
È particolarmente indicata per:
- lisciatura di solette in calcestruzzo e massetti cementizi;
- lisciatura autolivellante di sottofondo che devono essere coperti con pavimenti.

CE UNI EN 13813
CT-C25-F6-B2

CARATTERISTICHE

MEGAPREM LIVELLINA è una malta premiscelata cementizia autolivellante pronta all'uso di colore grigio. È costituita da una miscela di cementi speciali, sabbie silicee e inerti calcarei selezionati, resine sintetiche e additivi.
La miscelazione con acqua produce un impasto di ottima lavorabilità e autolivellante, facilmente applicabile in spessori da 1 mm fino a 10 mm, con ottima adesione al sottofondo. Una volta indurito ha caratteristiche di buona resistenza meccanica.

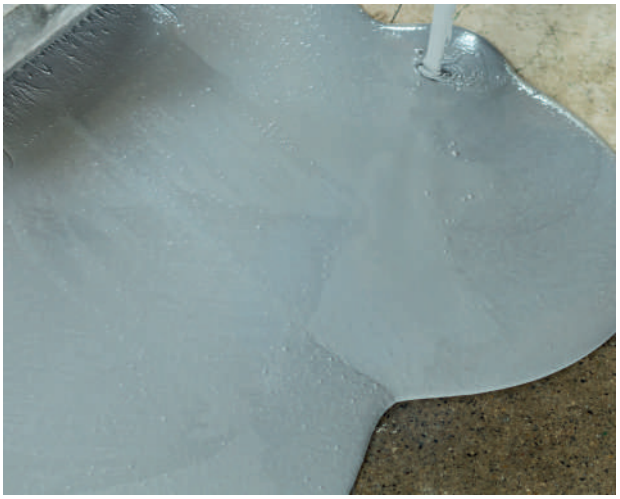
VOCE DI CAPITOLATO

MEGAPREM LIVELLINA è massetto cementizio autolivellante per interni applicabile da 1 mm fino a 10 mm. È conforme alla norma UNI EN 13813 con resistenza meccanica a compressione maggiore di 25 Mpa a 28 gg.

COME SI USA

Il sottofondo deve essere pulito, privo di polvere e di materiale in genere. Impastare MEGAPREM LIVELLINA con circa 19-21% di acqua (pari a circa 4,8-5,3 litri per sacco da 25 kg) e mescolare fino a quando l'impasto risulta omogeneo e privo di grumi con consistenza fluida e autolivellante. L'impasto così preparato ha un tempo di lavorabilità di circa 40 minuti alla temperatura di 20 °C; per temperature più elevate i tempi si accorciano mentre si allungano a temperature inferiori.
Il MEGAPREM LIVELLINA è un prodotto all'uso e non va mescolato con altri materiali che potrebbero pregiudicarne la qualità e la resistenza.
L'accurata scelta delle materie prime e la moderna tecnologia degli impianti della Premix S.p.A. garantiscono la realizzazione di una malta di facile applicazione, con spiccate caratteristiche di lavorabilità e scorrevolezza.

CONSIGLI APPLICATIVI
In condizioni normali (20 °C) la rasatura autolivellante deve indurire almeno 12 ore prima dell'incollaggio di piastrelle ceramiche e 24 ore prima della posa con adesivi di pavimenti in resina, plastica, gomma, legno, etc.
È necessario rispettare accuratamente il rapporto acqua/MEGAPREM LIVELLINA per evitare l'alterazione delle caratteristiche meccaniche e applicabilità.
Come tutte le malte, il materiale fresco teme il gelo: non applicare quando la temperatura è inferiore a 5 °C.



FORNITURA E STOCCAGGIO

In sacchi di carta del peso di ca. 25 kg su pallet di legno da 1500 Kg, protetti con cappuccio estensibile.
Si raccomanda di conservare MEGAPREM LIVELLINA in luogo asciutto e riparato, su pallet di legno.
Nei sacchi originali chiusi si mantiene per almeno 3 mesi.

MEGAPREM LIVELLINA

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE	
Acqua di impasto	19 - 21 %
Colore	Grigio
Consumo	1,4 Kg/m^2 per mm di spessore
Granulometria	< 0,6 mm
Massa volumica apparente	1,20 Kg/litro
Massa volumica Malta fresca	1,90 Kg/litro
Resistenza meccanica a compressione a 28 gg	C25
Resistenza meccanica a flessione a 28 gg	F6
Aderenza	Classe B2
Tempo di lavorabilità	30 minuti ca.
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Classe A1
Spessore consigliato	1 - 10 mm
Temperatura di applicazione	Da + 5 °C a + 35 °C
Pedonabilità	4 h

I tempi indicati, riferiti a 20 °C e 50 % U.R., sono più lunghi a temperature più basse e più corti a temperature più elevate.

AVVERTENZA - Le indicazioni e prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intende farne uso e è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e comunque assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 13

Scheda tecnica Tradimalt Level

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

Level

Malta autolivellante, per interno e per esterno, per la regolarizzazione e l'eliminazione di irregolarità superficiali non superiori ai 15 mm.

UTILIZZO PER ESTERNO E INTERNO

PRODOTTO MONOCOMPONENTE

PRODOTTO CERTIFICATO UNI EN 13813

SiO2 60 AGGREGATI SILICEI

IDEALE PER SUPERFICI IRREGOLARI

ALTA RESISTENZA ALL'ABRASIONE

RICICLO CATEGORIA R5

Usa questo QR code per approfondire le modalità applicative, la scheda di sicurezza ed altre informazioni.

53 Codice prodotto





Caratteristiche tecniche

Resistenza a compressione a 28 giorni UNI EN 13892-2	**30 MPa**
Resistenza a flessione a 28 giorni UNI EN 13892-2	**10 MPa**
Resistenza all'abrasione a 28 giorni UNI EN 13892-5	**78,2 cm³ (RWA 100)**

Tempo di lavorabilità	**30 min**
Massa volumica prodotto indurito	**1880 kg/m³**
Classe di reazione al fuoco UNI EN 13501-1	**A1**

Descrizione

Regolarizzazione e rettifica autolivellante di sottofondi non omogenei e irregolari, nuovi o esistenti, sia in interno che in esterno, per la posa di ogni tipo di pavimento. Spessori di applicazione non superiori ai 15 mm.

Level è una malta premiscelata monocomponente antiritiro, a consistenza fluida, a base cementizia, composta da leganti idraulici resistenti ai solfati che mantengono inalterata la capacità di compensare il ritiro igrometrico.

Caratteristiche fisiche

Confezione	**25 kg**
Consistenza	**polvere**
Massa volumica apparente	**1300 kg/m³**
Acqua di impasto	**25 - 27%**
Dimensione massima dell'aggregato	**≤ 0,6 mm**

Peso specifico malta fresca UNI EN 1015-6	**1900 kg/m³**
Consumo teorico (per cm di spessore)	**1,6 kg/m²**
Temperatura d'impiego	**+5°C/+35°C**
Conservazione	**12 mesi in confezioni integre al riparo dall'umidità**

Campi di applicazione

Rettifica di fondi irregolari fino a spessori di 15 mm prima della posa di piastrelle ceramiche, moquette, linoleum, parquet, ecc. Particolarmente indicato per il trattamento di fondi quali:

- solette in calcestruzzo prefabbricato o gettato in opera;
- massetti cementizi tradizionali o cementizi;
- pavimentazioni industriali e commerciali;
- pavimenti esistenti in ceramica o calcestruzzo, previa opportuno trattamento superficiale;
- residui di adesivi cementizi.

Preparazione del supporto

Il supporto deve essere duro, resistente, ruvido, pulito e privo di ogni sua parte in via di distacco. I valori di resistenza minima allo strappo devono essere i seguenti:

- 0,5 MPa per massetto rivestito con materiali ceramici;
- 0,8 MPa per massetto con rivestimento in PVC;
- 1,0 MPa per massetto transitabile (uffici);
- 1,0 MPa per calcestruzzo;
- 1,5 MPa per calcestruzzo transitabile.

Preparazione del prodotto

Versare in un secchio 5 l d'acqua pulita, vuotare il contenuto di un sacco (25 kg) e mescolare con frusta elicoidale a basso numero di giri. Aggiungere gradualmente altri 1,5 l d'acqua rimanenti fino ad ottenere un prodotto fluido ed omogeneo. Lasciare riposare per 2-3 minuti per poi rimescolarlo prima dell'utilizzo.

Applicazione del prodotto

Versare sul sottofondo Level e stenderlo mediante l'utilizzo di una spatola americana di grosse dimensioni in un'unica mano. Nel caso di grandi superfici si consiglia l'impiego di pompe a coclea con una lunghezza massima del tubo di 20 metri.

Utilizzare un rullo frangibolle per liberare le bolle d'aria residue. Per le eventuali riprese di getto utilizzare la tecnica fresco su fresco.

Plus

Aggregati silicei

Level è costituita da granelli di sabbia silicea. Tale aggregato possiede elevata durezza, scarsa reattività all'attacco acido e soprattutto un basso assorbimento d'acqua. Tale pregio si traduce nella realizzazione di un prodotto facilmente lavorabile anche con modeste quantità d'acqua di impasto, offrendo minori ritiri e superiori caratteristiche meccaniche, il che si traduce in maggiore durabilità del lavoro realizzato.La cura della curva granulometrica consente di ottenere un ottimo livello di traspirabilità del prodotto indurito.

Superfluidità

L'etere policarbossilato garantisce la ricopertura efficace della superficie specifica delle particelle di cemento ed aggregati conferendo alla malta una consistenza più omogenea. La tendenza alla segregazione ed al bleeding risultano perciò limitate a vantaggio dell'aspetto estetico, della fluidità e scorrevolezza. Lo studio della formulazione è stato realizzato in modo da evitare la formazione di schiuma e bolle d'aria che possono compromettere la lavorabilità e le prestazioni meccaniche finali.

Voce di capitolato

Realizzazione di massetti autolivellanti per interno ed esterno, per fondi irregolari fino a spessori di 15 mm tipo Level della Tradimalt S.p.A., composto da inerti silicei a granulometria selezionata, leganti idraulici e additivi specifici.

Consumo: 1,6 kg/m^2 per mm di spessore.
Resistenza a compressione a 28 gg. 30 MPa.

CE

TRADIMALT S.p.A.
Via Nazionale,1 - VILLAFRANCA TIRRENA
98049 MESSINA
14
AI-CPR-13-07

EN 13813 CT-C30-F7
Level
Materiale per massetti cementizi per utilizzo all'interno di edifici

Reazione al fuoco: Classe A1 fl
Rilascio sostanze corrosive: CT
Permeabilità all'acqua: NPD
Permeabilità al vapore acqueo: NPD
Resistenza alla compressione: C30
Resistenza alla flessione: F7
Resistenza all'usura: NPD
Isolamento al suono: NPD
Assorbimento del suono: NPD
Resistenza termica: NPD
Resistenza chimica: NPD



E' la maniera di Tradimalt di comunicare, nel materiale informativo e tecnico-commerciale, la composizione di ogni prodotto e alcune caratteristiche produttive salienti. Il focus è quindi nella trasparenza di filiera, non richiesta da nessuna legge vigente in materia, ma che Tradimalt intende comunque offrire ai propri clienti per sottolineare la qualità delle materie prime, e quindi del prodotto, oltre alla "sicurezza" che l'azienda intende manifestare in materia di formulazioni.

Materie prime contenute all'interno del prodotto

Materie prime selezionate:
- Mix di aggregati (da 0 a 0,6 mm) ad elevatissima concentrazione di silice, dotati di elevata durezza e basso assorbimento d'acqua;
- Cementi, cemento Portland 52,5 R tipo I proveniente da cementerie italiane;
- Cementi solfo-alluminosi, ad elevata resistenza ai solfati, basso contenuto di alcali, che contrastano il ritiro della malta durante la fase di idratazione e ne regolano il tempo di presa;
- Etere policarbossilato, a effetto superfluidificante.
- Resina, co-polimeri, a base di vinil acetato e etilene, dispersi in polvere che migliorano l'adesione e la deformabilità della malta.

Prodotto riciclabile a fine vita.

Avvertenze

- Non impastare il massetto con un'eccessiva quantità d'acqua.
- Non mescolare Level con altri prodotti, né leganti né aggregati.
- Non applicare su supporti gelati, in fase di disgelo o con rischio di gelo nelle 24 ore successive all'applicazione.
- Non applicare in presenza di forte vento o in pieno sole.
- Non esporre alle correnti d'aria per le prime 12 ore;
- Prevenire la rapida essiccazione inumidendo il supporto.
- Riportare gli eventuali giunti strutturali.
- Non applicare su sottofondi sottoposti a risalita di umidità.
- Temperatura d'impiego +5 °C e + 35 °C;
- Conservare il prodotto nelle confezioni integre e al riparo dall'umidità per una durata massima di 12 mesi.

Le informazioni tecnico-pratiche presenti nella scheda tecnica sono frutto delle nostre più accurate e dettagliate ricerche scientifiche e esperienze su campo. Non potendo però intervenire direttamente sulle condizioni di cantiere e sull'esecuzione dei lavori, queste informazioni sono da ritenersi non impegnative e, pertanto, non vincolanti né legalmente né in altro modo nei confronti di terzi. Queste informazioni non dispensano l'utilizzatore finale dalla propria responsabilità di provare i nostri prodotti al fine di accertare la loro idoneità per l'uso previsto. Consigliamo, quindi, vivamente il cliente/applicatore ad effettuare le opportune prove preventive dei prodotti Tradimalt affinché possa essere accertata la loro idoneità.

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

CONSULENZA TECNICA DI PARTE

TRIBUNALE DI SIRACUSA
2° Sezione Civile

PROCEDIMENTO: RICORSO PER DANNO TEMUTO

ALLEGATO 14

Guida massetti e supporti COMPAVIPER

Il Tecnico C.T.P.
Geom. Fidelio Corrado

Siracusa

STUDIO TECNICO
GEOM. Corrado Fidelio
Via Adrano, 15
96100 - Siracusa

Pagina Intenzionalmente Vuota

ENTE NAZIONALE
CONPAVIPER
Associazione Nazionale Pavimentazioni Continue
ENTE GIURIDICO

CODICE DI BUONA PRATICA
per i MASSETTI di SUPPORTO per INTERNI ed ESTERNI

Rev. 02/2016

Sommario

1. Obiettivi del documento 5
2. Campo di applicazione 5
3. Riferimenti normativi 5
4. Definizioni 6
5. Schemi, Tipi e Classi dei Massetti 7
   5.1 Tipologia costruttiva 7
   5.2 Tipologia di confezionamento 12
   5.3 Tipologia di rivestimento 13
   5.4 Massetti interni ed esterni 13
   5.5 Tipologia di legante 14
   5.6 Classificazione per consistenza 14
6. Caratteristiche prestazionali 15
   6.1 Livello fessurativo 15
   6.2 Umidità residua 16
   6.3 Spessore 16
   6.4 Quota 17
   6.5 Planarità 18
   6.6 Prestazioni meccaniche 19
   6.7 Idoneità alle condizioni ambientali in esercizio 24
7. Materiali costituenti. 24
8. Progettazione: Analisi delle prescrizioni e delle situazioni iniziali 24
   8.1 Generalità 24
   8.2 Requisiti del sottofondo 25
   8.3 Armatura 25
   8.4 Giunti 26
   8.5 Barriera al vapore 27
9. Lavorazioni 27
   9.1 Posa in condizioni climatiche particolari 27
   9.2 Controlli preliminari 29
   9.3 Verifica del supporto per massetti aderenti 29
   9.4 Istallazione del massetto terra umida 30
   9.5 Installazione di massetti autolivellanti 33
10. Prove, qualifiche, controlli, certificazioni 35
   10.1 Valutazione della conformità del prodotto 35

10.2 Marchio di conformità CE 37
11. Ispezione di fine lavori 38
12. Responsabilità e competenze degli operatori 38
12.1 Il committente 39
12.2 Il progettista 39
12.3 Il direttore dei lavori 39
12.4 L'impresa appaltatrice dei lavori 40
12.5 Il produttore dei materiali per massetti 40
12.6 Il rivenditore dei materiali per massetti 40
12.7 Il posatore del massetto 40
12.8 Il posatore del rivestimento 41
13. Allegato A 42

Premessa

Lo scopo principale di questa seconda edizione del CODICE DI BUONA PRATICA PER I MASSETTI DI SUPPORTO PER INTERNI ED ESTERNI è quello di fornire, nel rispetto della vigente normativa, un valido strumento operativo per Committenti, Progettisti, Applicatori e Tecnici che svolgono la loro attività professionale e/o imprenditoriale nel settore pavimentazioni.

Spesso infatti la generica e imprecisa prescrizione del massetto di supporto, o l'affidamento dei lavori di produzione e applicazione dei massetti a soggetti non qualificati e senza esperienza, finisce per portare problematiche che non emergono nella fase di cantierizzazione ma, purtroppo, a lavori conclusi e, ancora più spesso, durante la vita in servizio dell'opera.

Per poter assicurare una corretta funzionalità e vita in servizio alle pavimentazioni è quindi fondamentale che chi commissiona e chi prescriva abbia la capacità di rispettare una serie di riferimenti che ancora oggi non trovano spazio nella normativa italiana.

Con questo CODICE abbiamo voluto dare questi riferimenti, e sarà nostro carico far sì che possano trovare una loro continuità anche nelle norme UNI.

Concludo ringraziando i colleghi che a titolo gratuito e in modo anonimo hanno dedicato in questi ultimi 18 mesi tanto tempo e risorse per completare questa seconda revisione del documento.

Luigi Schiavo

Coordinatore Sezione Massetti

PS.

I lavori per la terza revisione stanno iniziando … e CONPAVIPER è lieta di accogliere tecnici volenterosi. Fatevi sotto (e ovviamente iscrivetevi se ancora non lo avete fatto).

Proprietà del documento

Il presente documento è stato messo a punto da un Gruppo di Lavoro composto da Associati CONPAVIPER e la proprietà esclusiva è di CONPAVIPER.

1. Obiettivi del documento

Il presente Codice fornisce indicazioni delle specifiche tecniche e procedure per la corretta progettazione, realizzazione e controllo di massetti di supporto per interni ed esterni.

In particolare, il Codice definisce i parametri tecnici utili per la progettazione ed esecuzione dei massetti di supporto per interni e per esterni e vengono stabilite le specifiche tecniche per lo strato sottostante al massetto, il sottofondo.

Le informazioni contenute nel presente documento vanno ad integrare le raccomandazioni e le prescrizioni riportate nelle norme e nelle schede tecniche delle tecnologie con cui il massetto è costituito o va ad interagire (es. impianti posati nelle vicinanze o tipo di pavimentazione prevista).

2. Campo di applicazione

Le specifiche tecniche, le raccomandazioni e i suggerimenti contenuti nel presente Codice di Buona Pratica si applicano ai massetti di supporto da utilizzare nella costruzione di pavimenti interni ed esterni, e specificatamente ai:

- Massetti di supporto a base cementizia o di leganti speciali;
- Massetti di supporto in anidrite;

destinati ad essere rivestiti con un sistema continuo o discontinuo, rigido e non, per uso residenziale e non.

Le prescrizioni contenute nel seguente Codice non sono estendibili alle seguenti tipologie di massetto:

- Massetti strutturali
- Massetti a secco
- Massetti bituminosi
- Pavimenti industriali

3. Riferimenti normativi

Il presente Codice rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nel presente Codice come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati, vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

- UNI EN 13318, Massetti e materiali per massetti – Definizioni.
- UNI EN 13813, Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
- UNI EN 13139, Aggregati per malte.
- UNI 8520-2:2005, - Parte 2: Requisiti
- UNI EN 197-1:2011, Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni.
- UNI EN 206-1:2006, Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

- UNI EN 1008, Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.
- UNI 11493 Piastrellature ceramiche.
- UNI EN 1264-4, Istallazione – Parte 4: Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture.
- UNI 10329:1994, 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 11371:2010, Massetti per parquet e pavimentazioni di legno - Proprietà e caratteristiche prestazionali.
- UNI 11515 Rivestimenti resilienti e laminati.
- UNI 11516 Pavimento galleggiante.
- UNI EN 13454 - 1 Leganti e leganti compositi e miscele realizzate in fabbrica per massetti a base di solfato di calcio - Parte 1: Definizioni e requisiti..
- UNI EN 13892-1 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 1: campionamento, confezionamento e maturazione dei provini.
- UNI EN 13892-2 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 2: determinazione della Resistenza a flessione e a compressione.
- UNI EN 13892 - 6 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 6: determinazione della durezza superficiale.
- UNI EN 12274-3 Trattamenti superficiali con malte a freddo - Parte 3: Metodi di prova - Consistenza.
- REGOLAMENTO U.E. 305/2011 del 09/03/2011 ed il Regolamento Delegato U.E. di modifica dell'Allegato III n°574 de L 21/02/2014.
- BS 8204 -1 Screeds bases and in situ florings - Part 1: Concrete bases and cementitious levelling screeds to receive floorings - Code of practice.
- DIN 18560 - 1 Floor screeds in building construction - Part 1: General requirement, testing and construction.

4. Definizioni

Ai fini del presente codice si applicano i termini e le definizioni di cui alla UNI EN 13318.

Per i termini non indicati nella suddetta norma si applicano inoltre i termini e le definizioni seguenti:

Massetto di Supporto: Strato/i, non strutturale/i di materiale per massetto posato/i in cantiere, direttamente sul relativo sottofondo e ad esso/i aderente/i o non aderente/i, oppure posato/i su uno strato intermedio o su uno strato isolante al fine di raggiungere uno o più degli obiettivi sotto specificati:

- ottenere un livello determinato;
- ripartire il carico degli elementi sovrastanti;
- ricevere la pavimentazione finale.

5. Schemi, Tipi e Classi dei Massetti

I massetti di supporto si distinguono in base a molti parametri in funzione dei materiali e delle modalità di confezionamento, del tipo di destinazione d'uso e della pavimentazione che dovrà supportare e del ruolo funzionale all'interno del pacchetto di strati che si interpongono tra il solaio e lo strato di finitura.

Tipologia costruttiva

- massetti non aderenti (desolidarizzati o flottanti);
- massetti galleggianti;
- massetti con riscaldamento/raffrescamento;
- massetti aderenti.

Tipologia di confezionamento

- massetti tradizionali
- massetti preconfezionati
- massetti premiscelati
- massetti predosati

Classificazione per finitura superficiale

- piastrellatura ceramica
- parquet e pavimentazioni in legno
- rivestimenti resinosi
- rivestimenti resilienti e laminati
- rivestimenti lapidei

Massetti interni ed esterni

Tipologia di legante

- a base anidrite
- a base cementizia o leganti speciali;

Classificazione per consistenza

- massetto semi-umido
- massetto fluido
- massetto auto-livellante
- livellina

5.1 Tipologia costruttiva

In funzione della tipologia costruttiva, i massetti possono essere suddivisi in:

- massetti non aderenti (desolidarizzati);
- massetti galleggianti;
- massetti aderenti;
- massetti con riscaldamento/raffrescamento.

5.1.1. Massetti non aderenti (desolidarizzati)

I massetti non aderenti sono realizzati interponendo tra il massetto stesso e il supporto, uno strato separatore orizzontale non comprimibile e collocando lungo il perimetro delle pareti e intorno alle strutture in elevazione uno strato di materiale comprimibile.

Tale modalità di realizzazione deve consentire di svincolare la pavimentazione dalle deformazioni della struttura portante, quali per esempio assestamenti, contrazioni per ritiro igrometrico, dilatazioni termiche, cedimenti sotto carico.

Lo strato separatore, se specificatamente richiesto, dovrà creare una barriera al vapore efficace e durevole che impedisce la risalita di umidità dal sottofondo.

Lo spessore minimo medio nominale del massetto desolidarizzato varia in funzione della destinazione d'uso della pavimentazione, del tipo del sottofondo, del tipo dello strato separatore e della tipologia del massetto.

Questo tipo di massetto, soprattutto quando realizzato in bassi spessori, è normalmente più soggetto a fenomeni d'imbarcamento. Al fine di evitare e/o ridurre il verificarsi di questo tipo di problematiche è quindi importante rispettare gli spessori minimi previsti (vedi 6.3) e realizzare il massetto mediante l'impiego di prodotti a basso ritiro, con prestazioni meccaniche adeguate (vedi 6.6).

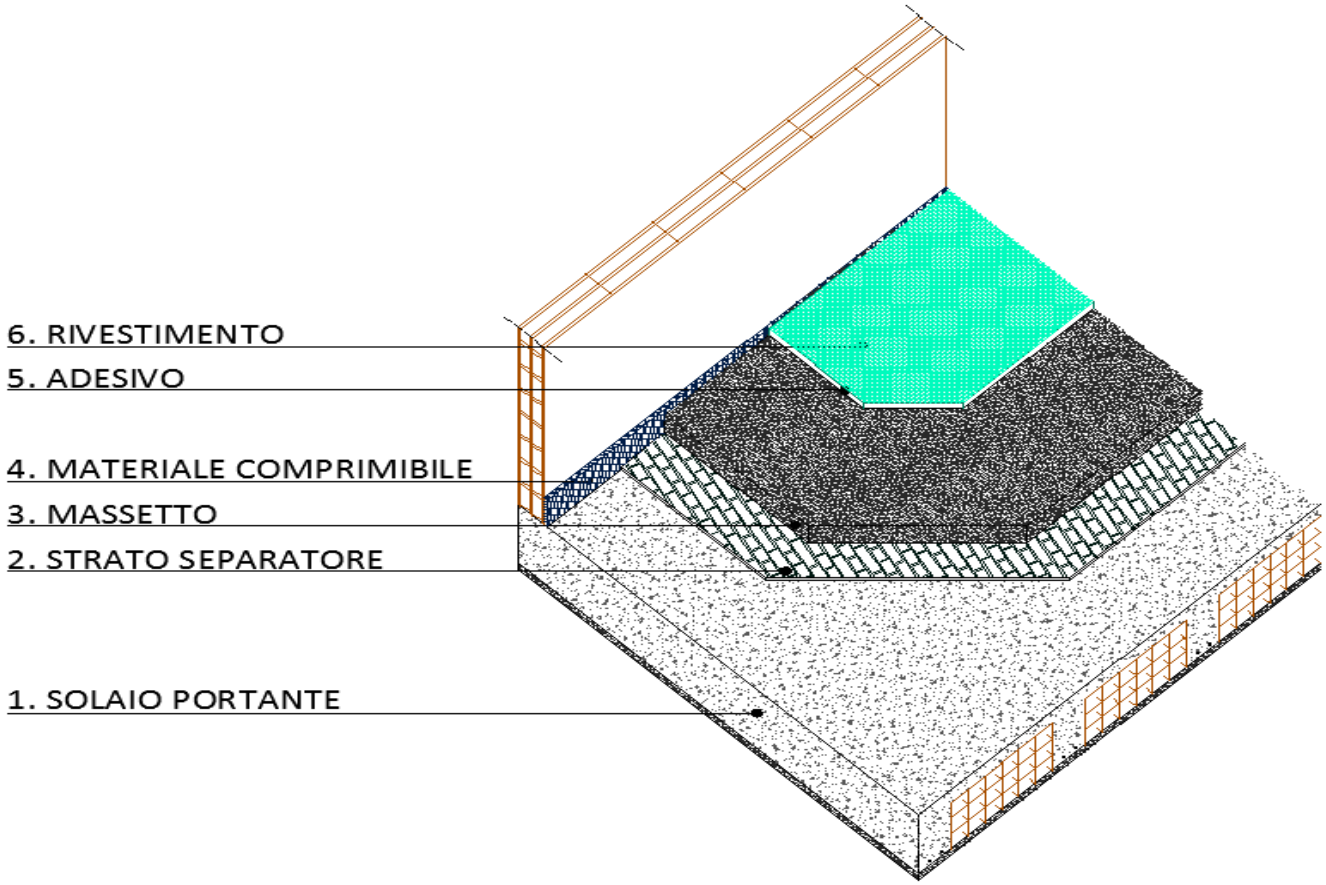


Fig. 1 - Massetto desolidarizzato

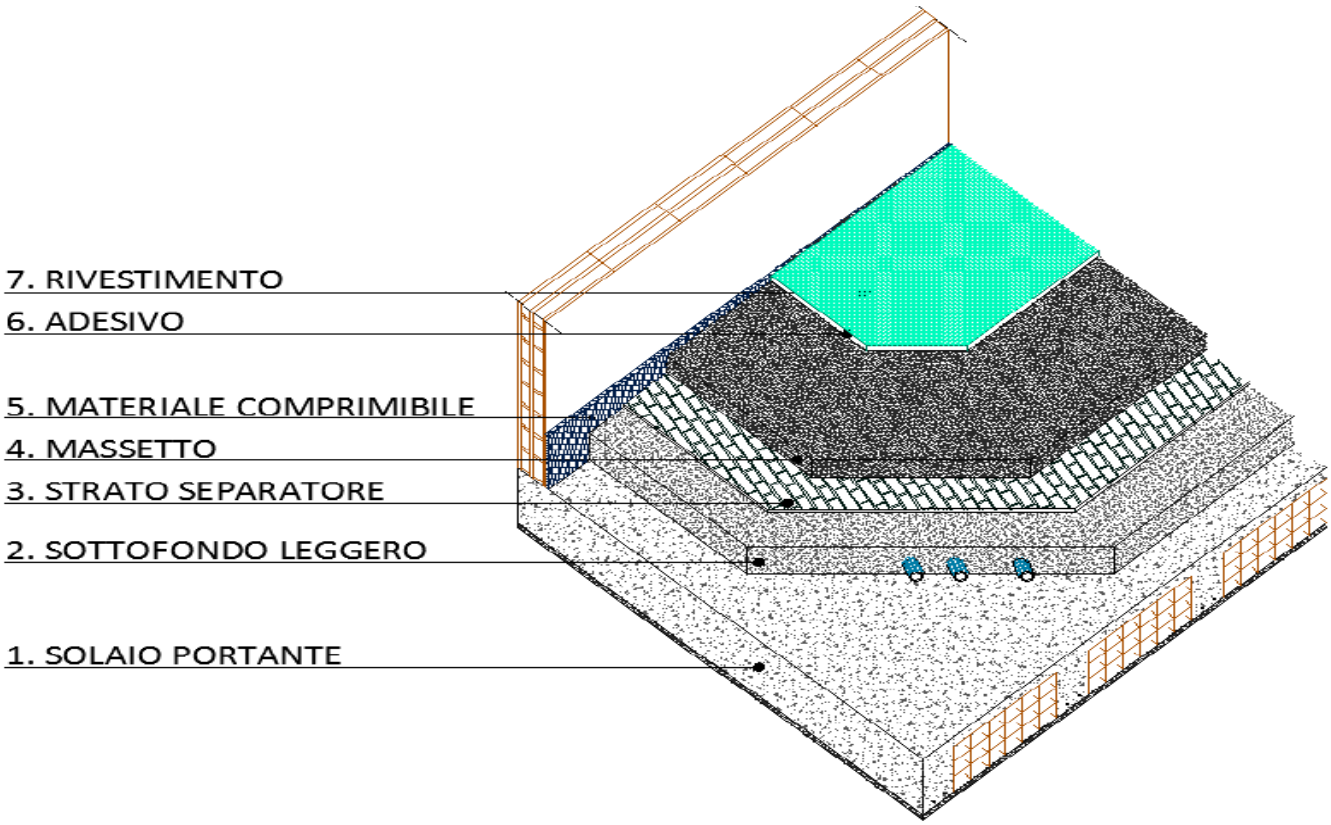


***Fig. 2 – Massetto desolidarizzato con strato leggero di riempimento**:*

5.1.2. Massetti galleggianti

I massetti galleggianti sono massetti desolidarizzati posati su uno strato d'isolamento termico e/o acustico che può essere interposto tra questi e uno strato di compensazione e/o alleggerimento (sottofondo) e completamente separati da altri elementi dell'edificio quali pareti e strutture in elevazione. In questo caso lo spessore del massetto deve essere dimensionato in relazione alle caratteristiche di comprimibilità degli strati sottostanti e può essere prevista un'armatura per favorire la distribuzione dei carichi ed evitare fenomeni di punzonamento (vedi 9.3).

Lo strato separatore dovrà creare, se specificatamente richiesto in base al tipo di rivestimento, una barriera efficace e durevole che impedisce la risalita di umidità dal sottofondo.

Lo spessore minimo del massetto galleggiante e le dimensioni dell'armatura variano in funzione della destinazione d'uso della pavimentazione, al tipo del sottofondo, e della tipologia del massetto (vedi 6.3).

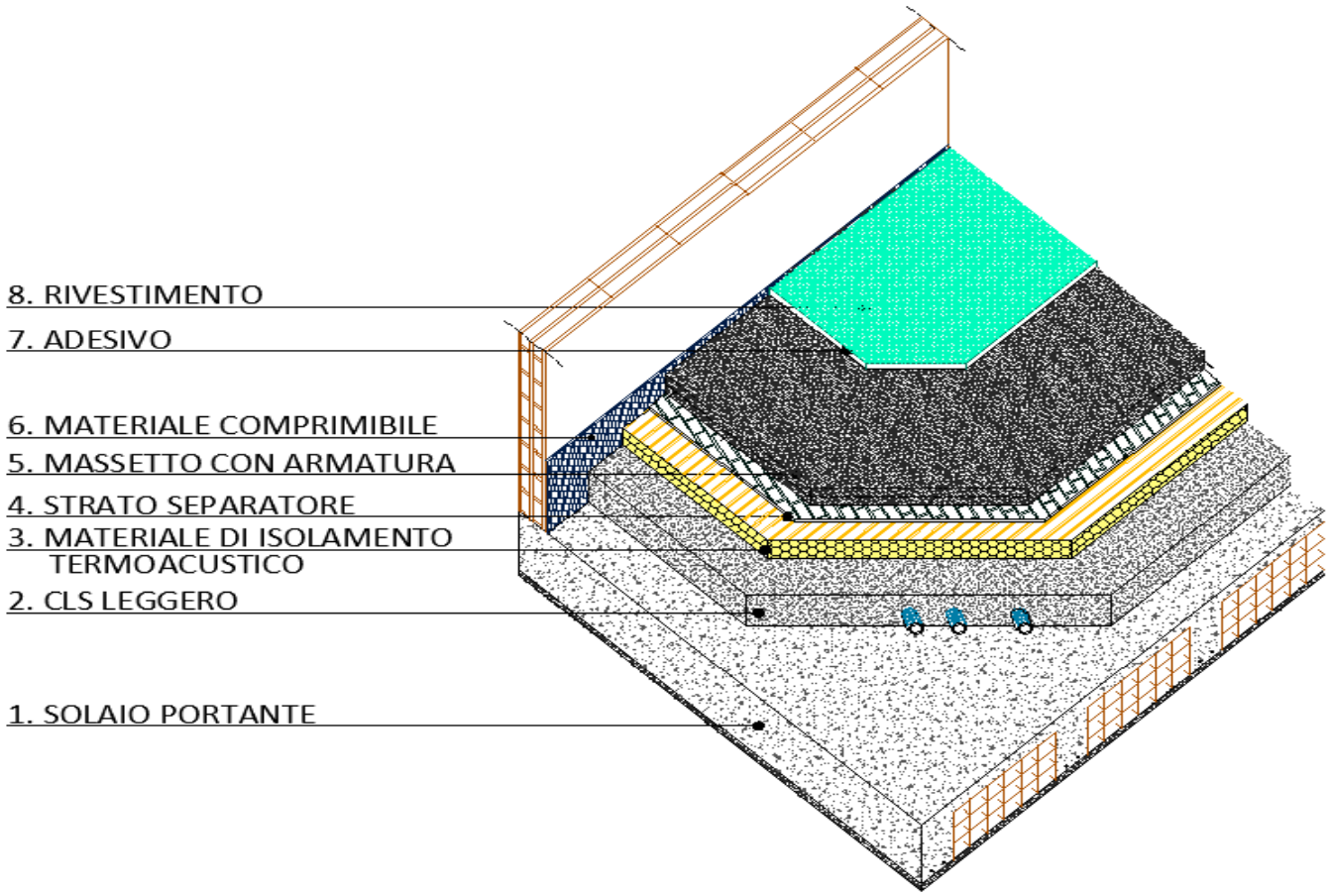


Fig. 3 - Massetto galleggiante

5.1.3. Massetti aderenti

Si tratta di massetti che aderiscono direttamente al sottofondo inteso come supporto portante che può essere costituito da un solaio o da una fondazione.

L'aderenza può essere:

- da contatto: quando si sfrutta solo il principio dell'attrito;
- meccanica: mediante ancoraggio di un'armatura con chiodi o tasselli inseriti e aderenti nel supporto in modo da ancorare meccanicamente il massetto;
- chimica: ottenuta attraverso l'impiego di appositi promotori di adesione (es. resine, boiacche di cemento, leganti modificati con dispersioni o emulsioni da utilizzare fresco su fresco).

Qualora fosse necessario realizzare massetti di limitato spessore è essenziale prevedere un promotore di adesione

I massetti aderenti possono essere impiegati purché il sottofondo sia stagionato e coeso.

Nota: Nel caso siano previsti pavimenti sensibili all'umidità, per favorire l'aderenza, non deve essere utilizzata la boiacca a base d'acqua e oltre a essere stagionato e coeso si devono verificare le seguenti condizioni:

- *assenza di umidità di risalita dagli strati sottostanti e/o dal terrapieno;*
- *assenza di materiali igroscopici in corrispondenza del sottofondo.*

Questi massetti possono essere realizzati esclusivamente su supporti meccanicamente resistenti e con umidità residua minore di quella richiesta in base alla tipologia di pavimentazione applicata (vedi 6.2)

Per quanto riguarda il trattamento di incollaggio per massetti in aderenza vedi paragrafo 10.3.

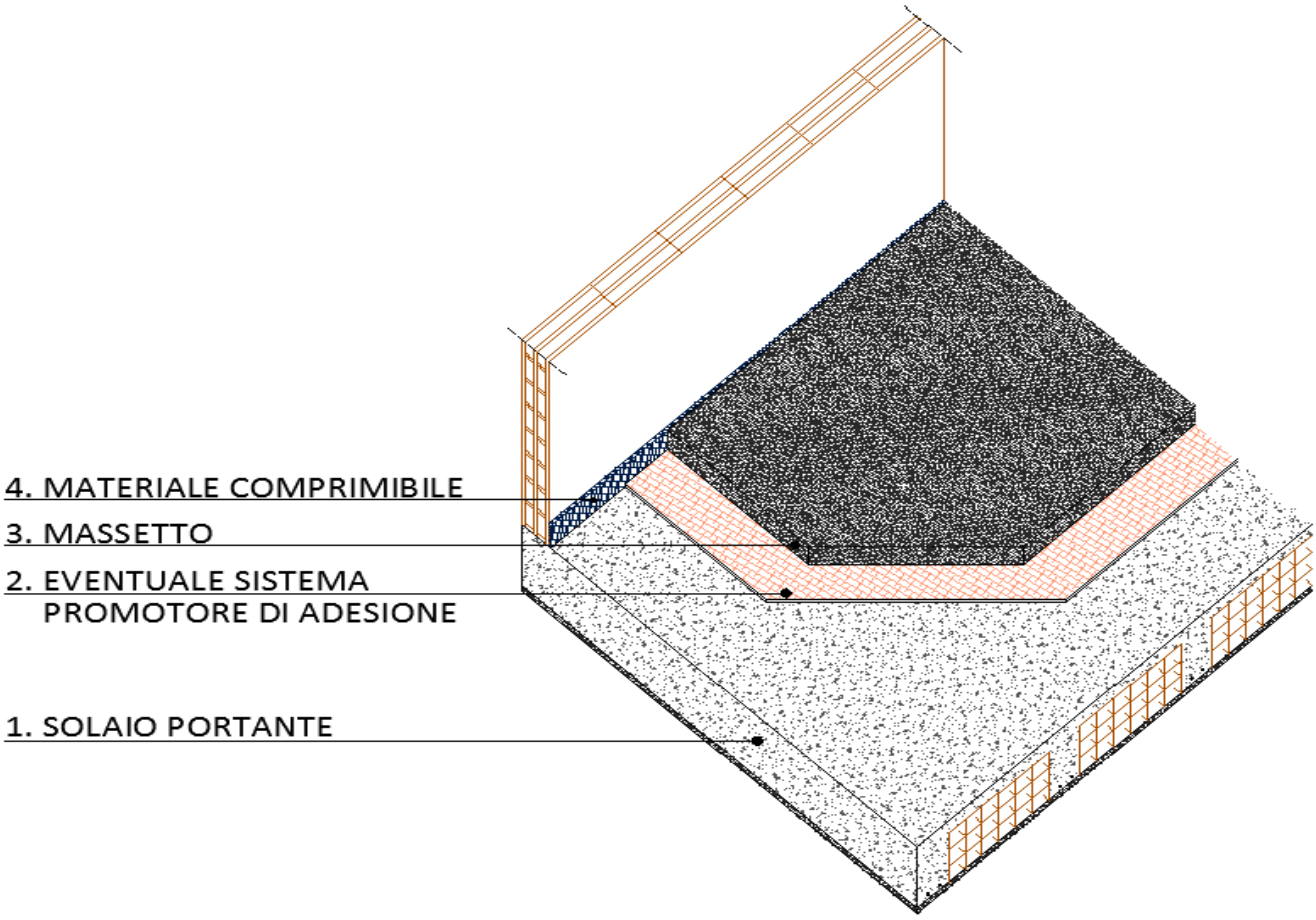


Fig. 4 - Massetto aderente

5.1.4. Massetti per sistemi di riscaldamento/raffrescamento

I massetti per sistemi di riscaldamento/raffrescamento sono assimilabili a massetti galleggianti che generalmente poggiano sull'isolante termico di fissaggio degli elementi riscaldanti/raffrescanti e incorporano nello spessore gli elementi riscaldanti/raffrescanti.

Lo strato separatore dovrà essere posto sotto lo strato d'isolamento termico e deve essere sempre previsto, se non diversamente specificato da parte del fabbricante dell'isolante stesso.

Per impedire efficacemente la risalita di umidità dagli strati inferiori, può essere interposta una barriera al vapore (vedi 9.5).

Lo spessore minimo del massetto sopra gli elementi riscaldanti/raffrescanti dell'impianto deve essere maggiore di 30 mm, in conformità a quanto indicato nella norma UNI 1264-4. Nel caso di sollecitazioni ai carichi pesanti, lo spessore minimo deve essere adeguatamente aumentato in relazione ai carichi previsti e al tipo di massetto. Alcuni sistemi consentono spessori più bassi secondo le raccomandazioni del produttore.

A stagionatura avvenuta (vedi 10.4.6 e 10.5.6) deve essere effettuato un ciclo di accensione progressiva dell'impianto in modalità riscaldamento, per verificare la funzionalità dell'impianto oltre che rendere il massetto stabile.

Di norma il ciclo di accensione si esegue mettendo in funzione l'impianto al minimo e aumentando la temperatura di 5 °C al giorno fino al raggiungimento del regime massimo previsto in esercizio. Mantenuta la temperatura massima per minimo 5 gg, si procede a ritroso, cioè diminuendola di 5 °C al giorno fino al raggiungimento della temperatura ambiente.

Il massetto, sottoposto a questo ciclo, subisce uno shock termico che, potrebbe provocare la comparsa di fessurazioni che devono essere valutate (vedi 6.1).

Il processo di avviamento del riscaldamento deve essere documentato.

Nota: Nel caso di massetti cementizi semi-umidi, generalmente è opportuno l'impiego di un additivo idoneo avente la funzione di aumentare il grado di compattazione, riducendo l'acqua d'impasto e di conseguenza di migliorare le caratteristiche meccaniche e di conduttività termica. Qualora si utilizzino prodotti premiscelati o preconfezionati per sistemi di riscaldamento /raffrescamento, è opportuno alle attenersi indicazioni presenti nella scheda tecnica.

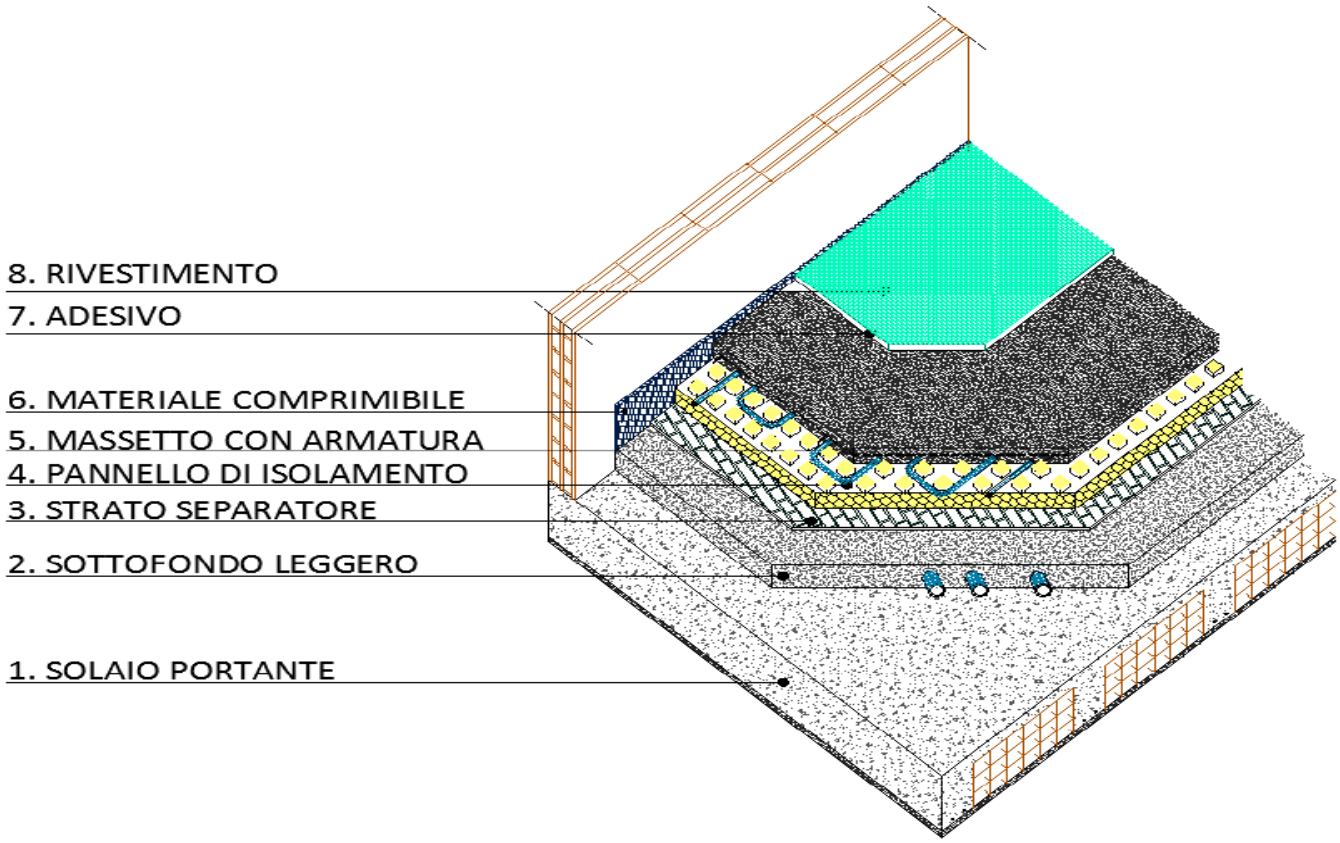


Fig. 5 - Massetto radiante:

5.2 Tipologia di confezionamento

In funzione della tipologia di confezionamento, i massetti possono essere suddivisi in:

- Massetti tradizionali
- Massetti preconfezionati
- Massetti premiscelati
- Massetti predosati

5.2.1. Massetto tradizionale

È un massetto i cui componenti, selezionati e controllati come qualità, sono dosati e miscelati in cantiere con processo non automatizzato. Le caratteristiche prestazionali devono soddisfare quanto previsto dalla norma UNI EN 13813, utilizzando procedure ed attrezzature idonee .

Ha generalmente la consistenza del massetto semi-umido ottenuto impastando sabbia, acqua, leganti ed additivi di vario tipo.

5.2.2. Massetto preconfezionato

Si tratta di un massetto i cui componenti, selezionati e controllati come qualità, sono dosati e miscelati in cantiere con idonee attrezzature ed è prodotto secondo un processo automatizzato, predefinito, controllato e ripetibile. Le caratteristiche prestazionali indicate dal fabbricante devono soddisfare quanto previsto nella norma UNI EN 13813.

Nota: un processo automatizzato, predefinito, controllato e ripetibile è tipico di un processo industrializzato che adotta un adeguato FPC. . Le prestazioni del materiale sono riportate sulla scheda tecnica del fabbricante e sulla Dichiarazione di Prestazione.

5.2.3. Massetto premiscelato

Massetto realizzato con materiale anidro premiscelato confezionato in sacchi o sfuso conforme alla norma UNI EN 13813 a cui è viene aggiunta solo acqua ed impastato secondo quanto indicato dal fabbricante. Le prestazioni del materiale sono riportate sulla scheda tecnica e sulla Dichiarazione di Prestazione.

5.2.4. Massetto predosato

Massetto premiscelato i cui i componenti sono forniti in confezioni separate e che devono essere miscelati secondo le indicazioni del fabbricante.

5.3 Tipologia di rivestimento

I massetti possono essere diversificati in base alla tipologia di rivestimento di finitura:

- Piastrellature ceramiche
- Parquet e pavimentazioni in legno
- Rivestimenti resinosi
- Rivestimenti resilienti e laminati (linoleum e moquette)
- Rivestimenti lapidei.

Alcune delle tipologie sopra riportate raccomandano, nella norma UNI di riferimento, le prestazioni che deve avere il massetto per poterle accogliere. Si riportano di seguito le norme di riferimento di ciascun rivestimento.

- UNI 11493 Piastrellature ceramiche a pavimento e parete – Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione.
- UNI 11371 Massetti per parquet e pavimentazioni in legno – Proprietà e caratteristiche prestazionali.
- Linee Guida per la prescrizione, posa, controlli, verifica finale e manutenzione dei rivestimenti resinosi
- UNI 11515-1 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni – Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione.
- UNI 11322 Rivestimenti lapidei. Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

Il progettista deve recepire le raccomandazioni contenute nelle norme ed adeguarle alle esigenze di cantiere e di commessa, difficili da standardizzare in quanto sempre diverse.

Si riportano in Allegato B in sintesi le raccomandazioni principali che riguardano il massetto di supporto, in funzione dello strato di finitura.

5.4 Massetti interni ed esterni

I massetti generalmente sono realizzati internamente. Da questi è giusto richiedere prestazioni come basso numero di fessure, stabilità geometrica nel tempo, precisione geometrica, ecc.

Le applicazioni esterne generalmente consistono in terrazzi e balconi, marciapiedi, piazzali in cui sono previsti rivestimenti ceramici, lapidei e resinosi.

Per le applicazioni esterne (terrazze sopra vani abitati) tenere in considerazione le norme vigenti in materia di coperture piane riguardanti la corretta stratigrafia per la posa del massetto supporto del rivestimento (strati drenanti, filtranti e di protezione).

5.5 Tipologia di legante

I massetti generalmente utilizzano leganti:

- a base anidrite identificati dal codice CA dalla norma UNI EN 13813;
- a base cementizia o leganti speciali, identificati dal codice CT dalla norma UNI EN 13813

5.5.1. Leganti a base cementizia

I leganti a base cementizia sono legantidraulici (cioè che induriscono indifferentemente nell'aria e nell'acqua) in cui è predominante la presenza di comuni cementi Portland i cui prodotti di reazione principali sono costituiti da silicati e alluminati idrati di calcio. Per legant speciali generalmente si intendono leganti resinosi e "ternari" a base alluminosa o solfoalluminosa il cui prodotto di idratazione principale è l'ettringite.

5.5.2. Anidride

Con il termine "anidrite" vengono identificati leganti aerei (cioè che induriscono solamente in presenza di aria) costituiti prevalentemente da ploveri finissime di solfato di calcio anidro. A contatto con l'acqua si ottiene, come prodotto di reazione, solfato di calcio bi-idrato, ovvero gesso .

5.6 Classificazione per consistenza

I massetti possono essere suddivisi per consistenza, cioè lavorabilità allo stato fresco.

- Massetto semi-umido
- Massetto fluido
- Massetto auto-livellante
- Livellina

5.6.1. Massetto semi-umido (detto anche terra umida).

Consiste in una miscela di componenti con basso contenuto di acqua e legante con lavorabilità molto bassa. La consistenza semi umida è molto simile a quella di una sabbia umida. Non ci sono sistemi di misurazione in cantiere che consentono di rilevarla con precisione, nonostante sia di fondamentale importanza in quanto influenza la facilità di compattazione e quindi le prestazioni meccaniche del massetto. In questi casi l'esperienza del posatore e la coretta progettazione della miscela consentono di ottimizzare questo parametro.

5.6.2. Massetto fluido

Questa categoria di lavorabilità (molto più diffusa per il calcestruzzo) è simile ad una malta molliccia facilmente spandibile . Per rilevarla e misurarla in cantiere può essere utilizzato il metodo del Cono di Abrams o la tavola a scosse, in conformità alla UNI EN 12350.

5.6.3. Massetto autolivellante

Sono malte molto fluide la cui lavorabilità è tale da consentire lo spianamento con limitato o assenza di intervento manuale. Tale lavorabilità è misurabile tramite lo spandimento alla tavola a scosse di cui alla norma UNI EN 1015-3. Generalmente viene posato il massetto con uno spandimento di circa 250 mm. Sono malte che hanno una elevata viscosità ed una finezza spinta dei componenti per impedire al massetto autolivellante di segregare.

5.6.4. Livellina

Sono malte simili a quelle per il massetto autolivellante, generalmente con maggiore finezza e fluidità.. Solitamente per la posa in opera si adottano spandimenti di circa 350 mm. Anche per queste malte sono fondamentali l'elevata viscosità e la finezza dei materiali componenti.

6. Caratteristiche prestazionali

La prescrizione dei massetti di supporto riguarda le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Livello fessurativo
- Umidità residua
- Spessore
- Quota
- Planarità
- Prestazioni meccaniche
- Durabilità secondo le condizioni ambientali in esercizio.

6.1 Livello fessurativo

È buona norma ridurre al minimo il numero di fessure di un massetto di supporto e in particolare la loro ampiezza: una limitata presenza di fessure non pregiudica la qualità di un massetto se queste sono di ampiezza contenuta e, nel caso, se si interviene sigillandole.

Le fessure infatti possono essere definite giunti naturali che il massetto crea nei punti in cui i carichi di trazione a cui è sottoposto superano la propria resistenza a trazione. Ciò accade più frequentemente nelle zone in cui gli spostamenti del massetto dovuti al ritiro termico ed igrometrico sono impediti dagli elementi strutturali che ne delimitano i confini (soglie, pilastri, spigoli, variazione di spessore del sottofondo, geometria complessa). La formazione di fessure può essere inoltre imputata a carchi elevati, alla deformazione del sottofondo o dalla permanenza del massetto a contatto con l'ambiente prima della posa dello strato di finitura.

Le fessure, come i giunti, possono modificare la propria ampiezza in funzione degli spostamenti che subisce il massetto. In presenza di fessure, dunque, per evitare che questo movimento possa coinvolgere il rivestimento finale del pavimento, è necessario intervenire sigillandole rigidamente. Andranno quindi allargate, pulite aspirando la polvere e riparate con apposite resine penetranti. La sigillatura deve essere effettuata dopo che il massetto è stato stagionato ed ha subito l'eventuale ciclo di pre-accensione, poco prima dell'applicazione dello strato di finitura. Nel caso in cui le fessure siano passanti, senza che si siano formati imbarcamenti, si potranno trasformarle in giunti lasciandole aperte, oppure prevedere interventi riparatori più importanti come per esempio rifacimenti localizzati.

6.2 Umidità residua

Prima che qualsiasi tipo di pavimentazione o rivestimento sia posato sul supporto, è essenziale verificare che l'umidità nel massetto non superi i limiti consentiti dal tipo di rivestimento previsto. Peraltro va considerato che la stima dei tempi di asciugatura è necessariamente approssimativa, poiché l'essiccazione è influenzata dalle condizioni ambientali, dalla qualità del conglomerato, dallo spessore e dalla finitura superficiale, dalla quantità d'acqua d'impasto e di legante.

Una regola di buona pratica, per i massetti non a rapida essiccazione, è quella di prevedere una settimana di "buona stagione" (Temp. di 20°C + 2 e U.R. 60% + 5) per centimetro di spessore per i primi quattro centimetri e ulteriori due settimane al centimetro in caso di spessori maggiori.

L'umidità residua del massetto deve essere determinata mediante la misurazione effettuata con sistema chimico (igrometro a carburo), secondo quanto prescritto nella norma UNI 10329.

Nota: E' importante considerare che il risultato della misurazione dell'umidità è la somma di quella residua intrinseca del materiale più quella assorbita dall'ambiente.

Per i massetti a base cementizia generalmente si considerano accettabili valori di umidità inferiori al 2% per i rivestimenti in legno, PVC, gomma e linoleum; del 3% nel caso in cui si debbano posare pietre naturali non sensibili all'umidità e ceramica. Per i massetti a base di Solfato di Calcio generalmente si considerano accettabili valori di umidità inferiori a 0,5% sia per i rivestimenti in legno che per quelli in resina e ceramica Tale massetto deve essere adeguatamente protetto da eventuali apporti di umidità provenienti tanto dall'ambiente quanto dagli strati sottostanti, dal contatto accidentale con acqua e dalla formazione di acqua di condensa. Particolare attenzione va posta ai rivestimenti resinosi , dove il valore di umidità accettabile dipende molto dal tipo di sistema resinoso che si deve applicare. Per questo è fondamentale attenersi a quanto previsto dal produttore sulle schede tecniche. In caso di massetti riscaldanti/raffrescanti la prova dell'umidità residua dovrà essere eseguita al termine del ciclo di accensione con impianto spento da almeno 3/5 giorni: in questo caso l'umidità residua viene considerata accettabile per valori inferiori all' 1,7% per rivestimenti in legno (0,2% per i massetti a base anidrite), ed allo 0,3% per i rivestimenti ceramici. In questo caso la prova va eseguita con impianto acceso.

Nota 1: Per l'accettabilità di tali valori, particolare attenzione dev'essere posta alle normative vigenti e ai valori forniti nelle schede tecniche dal produttore.

Nota 2: È competenza del posatore del rivestimento verificare il valore di umidità residua presente nel massetto prima della posa del rivestimento.

Nota 3: Particolare attenzione deve essere posta nel caso di massetti per esterni in quanto esposti direttamente alle azioni ambientali.

Nel caso in cui i valori di umidità residua non siano rispettati è necessario procedere con l'attività di asciugatura fisica del massetto in adeguate condizioni ambientali, fino al raggiungimento dei valori prescritti.

In alcuni casi è però possibile intervenire con applicazione di primers in grado di creare una barriera contro il passaggio di umidità, seguendo scrupolosamente le indicazioni e prescrizioni del produttore.

Oppure è possibile fare ricorso a materiali e sistemi appropriati (eventualmente con sfogo delle tensioni di vapore), seguendo scrupolosamente le indicazioni e prescrizioni dei produttori.

6.3 Spessore

Al fine di garantire la durata del rivestimento, lo spessore del massetto deve essere dimensionato in funzione dei carichi previsti, del tipo di sottofondo, della destinazione d'uso della pavimentazione e della modalità costruttiva del massetto.

Vengono di seguito forniti spessori minimi dei massetti nelle diverse applicazioni in base all'esperienza maturata. Rimane comunque inteso che il pacchetto che dal solaio arriva allo strato di finitura e di cui il

massetto di sottofondo fa parte, deve essere progettato in modo da rispettare i requisiti imposti dalla destinazione d'uso: pendenze, isolamento termo-acustico, quote compatibili con le soglie, resistenza alla punzonatura, passaggio di tubi.

Lo spessore minimo per i massetti non aderenti consigliato è di 4 cm

Per massetti galleggianti lo spessore minimo consigliato è di 4 cm. nel caso di destinazione d'uso civile e di 6 cm. nel caso di destinazione d'uso commerciale.

Per massetti di supporto per esterni lo spessore minimo deve essere di 5 cm. nel caso di massetti desolidarizzati e/o di uso pedonale.

In caso di massetti di supporto per esterni, dove le pendenze comportano differenze anche rilevanti dello spessore, è consigliabile eseguire una preventiva correzione e regolarizzazione del supporto, al fine di rendere lo spessore del massetto finale il più costante possibile.

Nei massetti con riscaldamento/raffrescamento, oltre alle prescrizioni relative ai massetti galleggianti, occorre prevedere uno spessore minimo del massetto al di sopra degli elementi riscaldanti/raffrescanti di almeno 3 cm. come previsto dalla UNI EN 1264.

L'aderenza al sottofondo è richiesta in modo particolare nel caso in cui vengono realizzati massetti a basso spessore ($\leq$ 4 cm.).

Qualora non sia possibile rispettare gli spessori minimi previsti dalla buona pratica, occorre prendere in considerazione l'ipotesi di variare la tipologia del massetto stesso.

In fase progettuale, è opportuno evitare variazioni repentine di spessore. Qualora non sia possibile evitarle, devono comunque essere inferiori a 3 cm. e/o a 1/5 dello spessore.

Lo spessore sopra le tubazioni deve essere di almeno 3 cm. Al fine di rinforzare questa esigua sezione di massetto e di limitare la formazione di fessurazioni, è necessario disporre nel massetto un'opportuna armatura specifica ed adeguata.

6.4 Quota

Il massetto deve presentarsi in quota rispetto a quanto previsto in fase progettuale, considerando lo spessore della pavimentazione da porre in opera.

Le quote devono essere fornite dal committente in maniera inequivocabile, verificando il rispetto dell'orizzontalità di tutti gli elementi interni, la planarità e gli spessori dei massetti che ne risultano. Qualora non sia rispettata l'orizzontalità dei vincoli, dev'essere documentata l'accettazione da parte del committente. Le quote devono poi essere indicate in un documento contenente anche una planimetria.

Nota: Particolare attenzione va posta alla valutazione della quota di massetti realizzati su un materiale comprimibile, sul quale si possono avere variazioni negative non dipendenti dal massetto stesso.

La tolleranza ammessa per le quote è pari a:

$\pm$ 2 mm. rispetto ad un elemento puntuale prestabilito in fase progettuale *(vedi fig.8);*

$\pm$ 2 mm. per ogni metro lineare di distanza rispetto al riferimento, in mancanza dell'elemento puntuale prestabilito *(vedi Fig.8);*

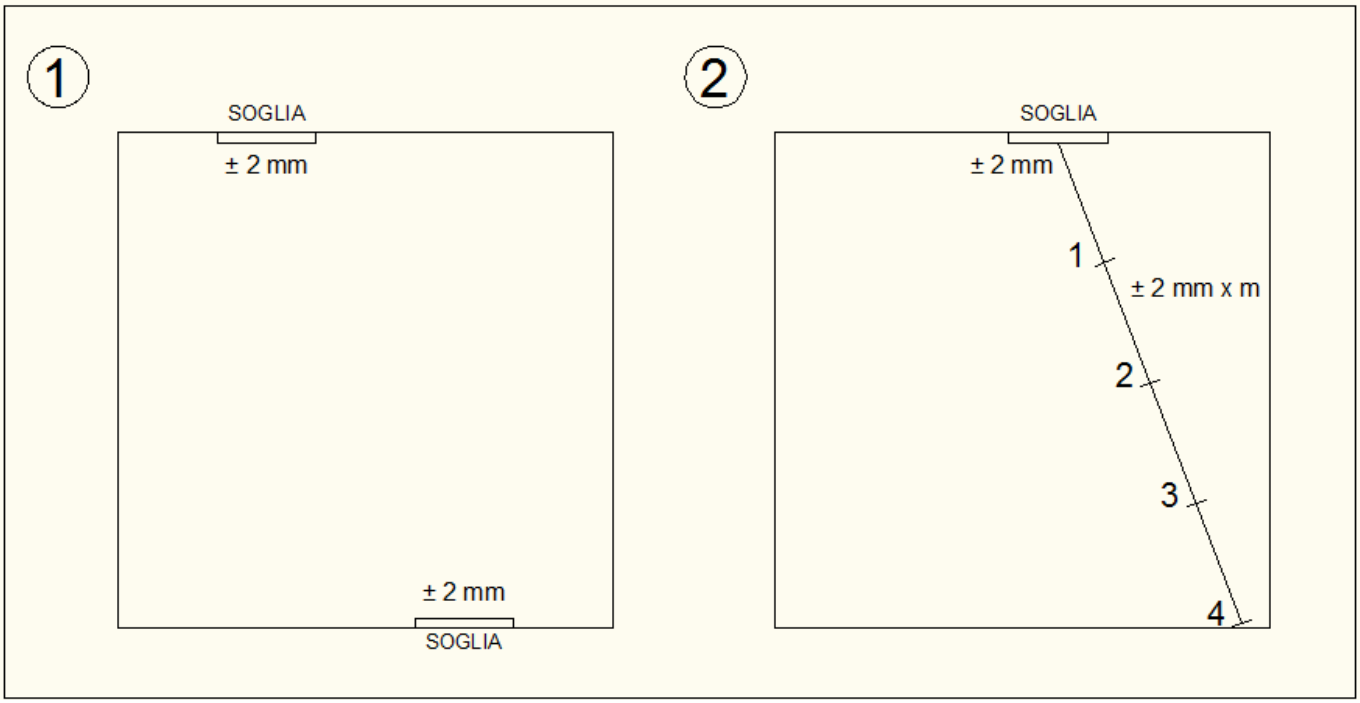


Figura 8 – Verifica della quota

Nota 1: Qualora siano presenti vincoli particolari, questi devono essere comunicati al responsabile della posa del massetto.

Nota 2: E' opportuno che il committente nel definire le quote, tenesse conto degli ingombri dei serramenti e della destinazione d'uso della stanza.

6.5 Planarità

La verifica della planarità del massetto dev'essere eseguita mediante impiego di un regolo rigido di profilato metallico a sezione quadrata o rettangolare, di 2 m di lunghezza.

Il regolo poggia su due supporti da 3 mm. alle estremità e può essere disposto sul massetto in una direzione qualunque. Quando si posizionerà il regolo in prossimità delle fasce perimetrali e dei giunti, si possono accettare valori di irregolarità maggiori del 20%, rispetto alla tolleranza massima ammessa.

La tolleranza ammessa è di $\pm$ 3 mm. . Nel caso siano previste pavimentazioni con tolleranze inferiori al suddetto limite si dovrà prevedere di intervenire con correzioni meccaniche.

La deviazione negativa può essere valutata avvalendosi di un supporto di 6 mm. di spessore.

La misurazione deve essere ripetuta in 5 posizioni ogni 36 m^2 di superficie in maniera da ricoprirla uniformemente.

Nota 1: La planarità del massetto è influenzata dalla planarità del supporto e/o sottofondo;

Nota 2: Per i pavimenti massicci da finire in opera è possibile in parte intervenire sulla planarità nella fase di levigatura del pavimento.

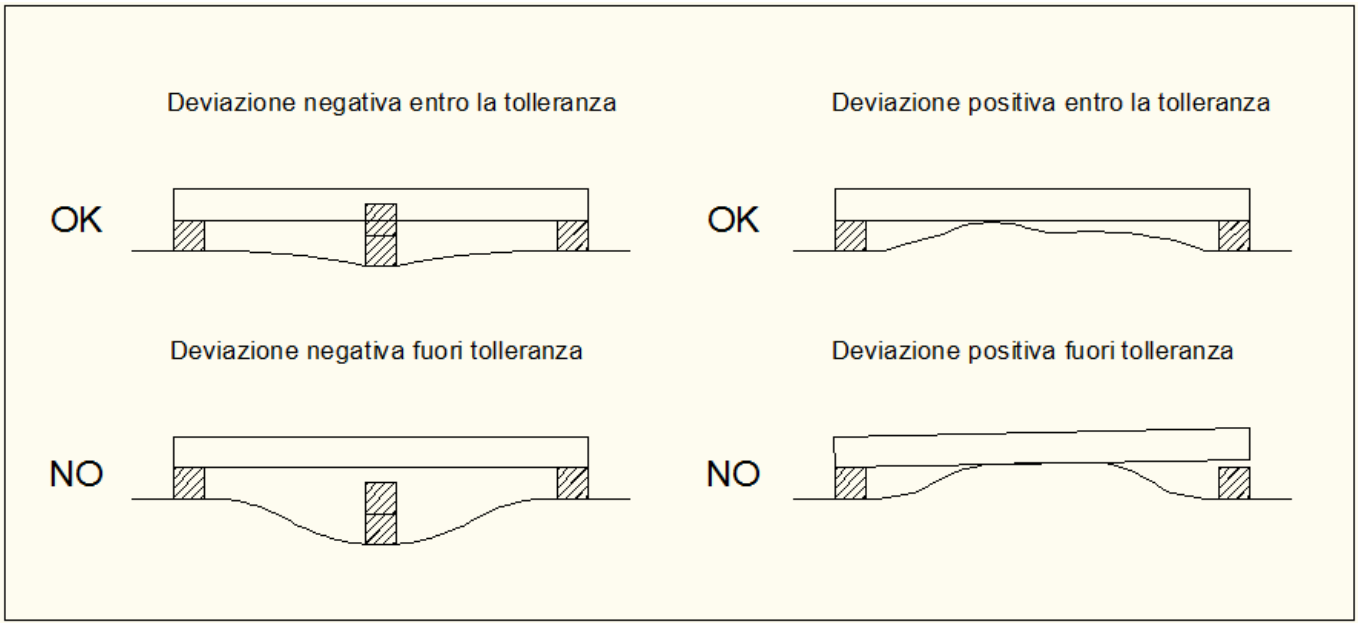


Figura 6 - Verifica della planarità

Nel caso di massetti per esterni il committente dovrà indicare i punti e/o le linee di compluvio e le linee di colmo. Le pendenze, se non specificate, dovranno essere non maggiori del minimo sufficiente al deflusso delle acque meteoriche, con un minimo del 1,0%, consigliato del 1,5% .

Nota: Il metodo di valutazione della planarità sopra descritto è applicabile solo in caso di unica pendenza per tutta la superficie da considerare

Qualora non siano state rispettate la quota e/o la planarità , queste possono essere corrette o con riporti a spessore eseguiti con prodotti idonei o mediante levigatura, scarifica e carteggiatura. Nel caso di rettifiche con prodotti livellanti e autolivellanti, la resistenza minima alle sollecitazioni parallele al piano di posa deve essere conforme a quanto riportato in 6.6.2.

Nota 1: La rettifica con prodotti a base cementizia non può in alcun caso rimediare a difformità del massetto riguardanti: a) compattezza; b) resistenze meccaniche; c) umidità residua. Tali caratteristiche dovrebbero essere ripristinate prima della rettifica.

Nota 2: Nel caso di interventi invasivi di rilevante asportazione meccanica delle parti in eccesso, il massetto deve mantenere le prestazioni prescritte in quanto lo stesso potrebbe subire l'alterazione delle caratteristiche meccaniche originarie.

6.6 Prestazioni meccaniche

I massetti di supporto, destinati alla posa mediante incollaggio di pavimentazioni, devono presentare determinate caratteristiche meccaniche in funzione dello strato di finitura e della destinazione d'uso.

Tra queste si possono individuare le prestazioni di seguito riportate:

- resistenza a compressione e flessione
- durezza superficiale
- resistenza alle sollecitazioni parallele al piano
- resistenza alla rottura per carico dinamico

Occorre osservare che solo le resistenze a compressione e flessione sono una caratteristica intrinseche del materiale per massetto ; le altre prestazioni sono fortemente condizionate da altri fattori come la messa in opera, la compattazione e le condizioni climatiche, e dalla corretta messa in opera di tutto il pacchetto progettato, dal solaio al rivestimento finale.

6.6.1. Resistenza a compressione e flessione

La norma europea UNI EN 13813 prescrive che i materiali per massetti debbano garantire una resistenza di compressione e flessione definite e rilevate da prove di laboratorio eseguite con apparecchiature e condizioni di umidità e temperatura standardizzate.

Nel caso che la Direzione Lavori abbia necessità di verificare tali prestazioni in cantiere, sul prodotto fresco, occorre tenere presente che non è possibile misurare le stesse resistenze riportate sulla scheda tecnica in quanto la miscelazione, il pompaggio, il campionamento dei provini e la compattazione di questi, influenzano i risultati finali (vedi Allegato A).

Le prove di seguito riportate sono utili per misurare se il sistema massetto progettato (dal solaio al massetto di supporto) è idoneo a ricevere la pavimentazione di progetto. Quindi queste prove non possono essere utilizzate per risalire indirettamente alla resistenza a compressione e flessione del massetto in opera riportato sulla scheda tecnica.

6.6.2. Durezza superficiale

Per durezza superficiale s'intende la resistenza del primissimo strato del massetto.

Non sempre la durezza superficiale coincide con quella che il massetto presenta in tutto il suo spessore: per esempio nei massetti fluidi, in fase di posa, un'eccessiva acqua d'impasto porta alla risalita in superficie dell'acqua stessa con conseguente drastica diminuzione di resistenza superficiale ad essiccazione avvenuta (fenomeno denominato "bleeding"), mentre nei massetti semi-umidi un'eccessiva frattazzatura o lisciatura a disco potrebbe richiamare in superficie gran parte dell'acqua d'impasto e di legante dando origine, ad essiccazione avvenuta, ad una sottile crosta molto dura e compatta e ad uno strato sottostante sabbioso ed incoerente.

Qualora fosse prescritta una specifica resistenza superficiale del massetto è opportuno che il materiale per massetti sia conforme alla norma UNI EN 13892-6.

La norma specifica un metodo di laboratorio per la determinazione della durezza superficiale su massetti cementizi, a base di solfato di calcio, *(vedi Fig.10)*. Il metodo è adatto esclusivamente per massetti con aggregati di dimensioni minori di 4 mm. La durezza superficiale è determinata mediante misurazione della profondità permanente d'impronta residua provocata da una sfera d'acciaio collocata sulla superficie, sotto un carico normalizzato. La durezza superficiale è calcolata come carico applicato alla sfera, diviso per l'area della superficie d'impronta residua.

La durezza superficiale deve essere registrata al più vicino 0,1 N/mmq come media aritmetica di 3 misurazioni effettuate su ciascun provino, ed anche come media aritmetica dei tre provini.

Questa prova è consigliata per la realizzazione di massetti destinati a ricevere rivestimenti resilienti (Linoleum, resina).





In cantiere la verifica della durezza superficiale si può eseguire in maniera empirica, graffiando energicamente la superficie del massetto con un grosso chiodo d'acciaio, in modo da formare una serie di quadretti di dimensioni di circa 2 cm × 2 cm. Affinché la superficie sia considerata di durezza accettabile non si devono formare incisioni profonde, non si devono produrre sgretolamenti e non si deve avere sviluppo di polvere.

Nota: Una buona durezza superficiale non è sempre indice di buone caratteristiche meccaniche: massetti molto duri in superficie possono essere scarsamente resistenti nel loro spessore (insufficiente omogeneità).

Qualora non sussistano le caratteristiche prescritte di durezza superficiale e di coesione in tutto lo spessore deve essere valutata la possibilità di procedere con un intervento di consolidamento. Questo deve essere compiuto con un apposito primer consolidante da scegliere in funzione del tipo di massetto eseguito e dallo spessore interessato all'intervento di ripristino. Per le modalità ed i tempi di applicazione del primer consolidante occorre attenersi a quanto prescritto dal fabbricante nelle relative schede tecniche di prodotto.

6.6.3. Resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa per pavimentazioni (forza di aderenza)

Nel caso in cui si ravvisi la necessità di avere informazioni dettagliate sulla resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa, esiste un metodo sperimentale riportato nella norma UNI 10827.

Un massetto in opera stagionato può essere ritenuto idoneo alla posa mediante incollaggio di pavimentazioni in parquet o legno qualora presenti un valore medio di resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa, non minore di 1,6 N/mmq e un valore minimo di resistenza su singola misura utile non minore di 1,2 N/mmq.

Per quanto riguarda le pavimentazioni in ceramica, il massetto deve avere un valore medio di resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa, non minore di 0,8 N/mmq e un valore minimo di resistenza della singola misura utile non minore di 0,4 N/mmq.

Qualora i risultati della prova non rientrino nei limiti sopra indicati, la prova deve essere eseguita di nuovo sulla superficie adeguatamente trattata o con consolidanti e/o preparata meccanicamente. In caso di esito positivo della prova, il trattamento deve essere esteso all'intera superficie del massetto.

In caso di superfici minori di 20 m^2 le due prove previste dalla UNI 10827 devono essere ripetute due volte (per un totale di quattro misure in punti diversi) e il valore medio è ottenuto dalle due misure che rimangono scartando il valore massimo e il valore minimo misurati.

In caso di superfici maggiori di 20 m^2 le cinque prove previste dalla UNI 10827 devono essere ripetute due volte (per un totale di dieci misure in punti diversi) e il valore medio è ottenuto dalle otto misure che rimangono scartando il valore massimo e il valore minimo misurati.

6.6.4. Resistenza alla rottura per carico dinamico

La resistenza al carico dinamico serve per avere indicazioni per la classificazione ed idoneità del massetto già posato ed eseguito, per il carico ed il tipo di rivestimento previsti. La resistenza all'impatto (impact test) viene determinata, secondo quanto riporta l'allegato D della BS 8204-1, sottoponendo il massetto ad una serie di almeno quattro colpi, provocati dalla caduta lungo una guida verticale di un peso di massa 4,00 ± 0,01 Kg per un altezza di 1000,0 ± 0,5 mm. (*Vedi Figura 11*). Il peso andrà a scontrarsi contro un'incudine d'acciaio temprato con faccia cilindrica a contatto con la superficie che provocherà un rientro del massetto. Per misurare la penetrazione si utilizzerà uno strumento in grado di leggere la profondità da 0 a 10 mm, con una precisione di ± 0,1 mm.

Non andranno mai eseguiti meno di tre test per aree al di sotto di 20 m^2 e per ogni 20 - 25 m^2 per aree superiori ai 20 m^2.

Per quanto riguarda i massetti galleggianti di categoria C il peso della prova viene ridotto a 2,00 ± 0,01 Kg.



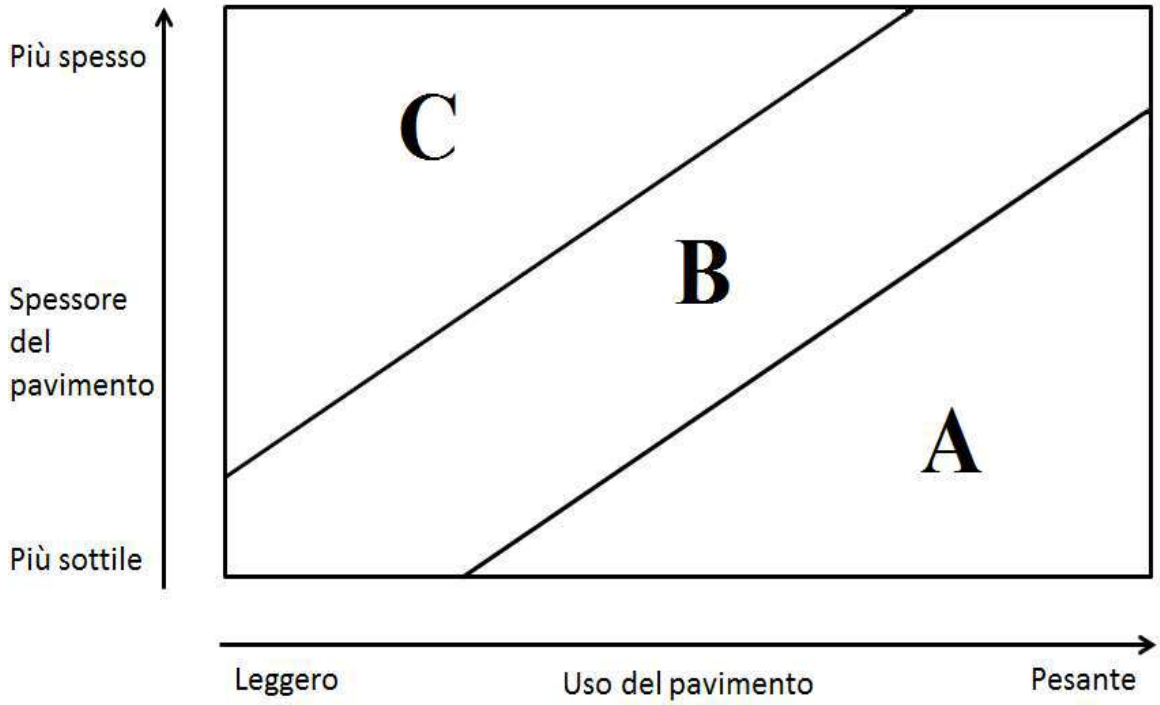
Fig. 11 – Test per determinazione della resistenza all'impatto

I limiti di accettabilità ottenuti dalla prova devono rientrare nei limiti indicati nella tabella seguente.

Categoria	Profondità massima d'impronta (mm)	
	Massetti collaboranti e desolidarizzati	Massetti flottanti
A	3	3
B	4	4
C	5	2.5 (usando solo un peso da 2 kg)
NOTE I. Fino ad un 5% delle letture possono essere fuori tolleranza di oltre 1mm. *NOTE 2 I test condotti su un'area di massetto livellato con una finitura grezza o che sono stati irruviditi dall'uso possono risultare in un'extra compattazione della superficie con la risultante di un incremento del limite di tolleranza di oltre 1 mm.* *NOTE 3 Il metodo di test effettuato mediante ISCR misura la resistenza e l'integrità di un massetto nella sua completezza. In alcuni casi alcuni massetti hanno passato il test effettuato ma, a causa di un estradosso poco resistente o polveroso, non erano adatti all'incollaggio dello strato finito.*		

Tabella 1 – Limiti di accettazione per test di resistenza all'impatto in sito

Per quanto riguarda la classificazione della categoria dei massetti, attenersi alla tabella sottostante.



Tipologia d'uso	**Descrizione**
Pesante	Aree con traffico pedonale molto frequente e/o passaggio di carrelli pesanti: corridoi principali di ospedali e stanze in cui vengono utilizzati materiali radioattivi.
Medio	Aree con traffico pedonale molto frequente e/o passaggio di carrelli di media pesantezza: corridoi, bar o ristoranti, spazi comuni in complessi residenziali, aule scolastiche, reparti ospedalieri e uffici
Leggero	Altre aree soggette a traffico pedonale e passaggio di carrelli leggeri: ad esempio piccoli uffici, ambulatori o residenziale
Spessore del pavimento	**Esempi tipici**
Spesso	Da 20 mm a 25 mm per pavimenti con legno massello, 16 mm per le piastrelle in ceramica, 20 mm per la pietra naturale o 28 mm per una finitura "alla veneziana".
Medio	Piastrelle incollate di almeno 9 mm
Sottile	Fogli termoplastici (linoleum o similari).

Tabella 2 – Scelta della categoria di resistenza alla rottura

6.7 Idoneità alle condizioni ambientali in esercizio

I massetti di supporto dalla fine della lavorazione fino alla loro ricopertura sono un elemento soggetto alle condizioni ambientali ed alle sollecitazioni accidentali pertanto è necessario tenerne conto anche in questa fase intermedia.

I massetti di supporto, anche se protetti dal rivestimento, possono subire attacchi dall'ambiente, soprattutto se costituiscono supporto a pavimentazioni esterne (attacco da gelo-disgelo) o pavimentazioni di ambienti per usi particolari, per esempio piscine, celle frigorifere, officine meccaniche, ecc.(attacco chimico).

In caso di massetti per esterni soggetti al gelo-disgelo è opportuno realizzare impasti con una buona impermeabilità e comunque impermeabilizzarli in superficie, onde evitare che l'acqua meteorica possa infiltrarsi. In ogni caso è buona norma dotare il massetto di pendenza per il facile deflusso dell'acqua. Spesso, i massetti per pavimenti esterni, specialmente se posti su terrazzi agibili, vengono eseguiti su supporti "a vasca" impermeabilizzati con guaine; in questi casi è opportuno adottare i seguenti accorgimenti:

- Desolidarizzare il massetto tramite interposizione di teli di politene per proteggere le guaine, consentire gli scorrimenti per dilatazione e contrazione delle lastre, creare una barriera al vapore se necessaria;
- Permettere all'acqua che, seppure in esigua quantità, raggiungerà il manto impermeabile, di defluire tramite bocchettoni o altri sistemi, senza ristagnare sotto il massetto: si potrebbero innescare fenomeni di risalita capillare, solubilizzazione della calce e determinare depositi dannosi ed antiestetici.

7. Materiali costituenti.

La composizione del materiale per massetto deve essere definita, prodotta e controllata in conformità con la norma UNI EN 13813. Il produttore della miscela deve definire le quantità e le qualità delle materie prime da utilizzare per la realizzazione della miscela e verificarne le caratteristiche nel tempo in modo da assicurare il raggiungimento delle prestazioni previste e la costanza delle prestazioni.

Le materie prime componenti (leganti, aggregati, acqua, additivi ed aggiunte) devono avere un'idoneità comprovata nell'utilizzo per materiali per massetti .

Per la scelta dei componenti e la valutazione delle loro caratteristiche è buona pratica consultare le "Dichiarazioni di prestazione" emesse dal produttore.

8. Progettazione: Analisi delle prescrizioni e delle situazioni iniziali

8.1 Generalità

Tutto il pacchetto della pavimentazione deve essere progettato. Questo compito spetta al progettista, il quale dovrà identificare preventivamente:

- Destinazione d'uso (es. residenziale, ospedale, ufficio…);
- Tipo di rivestimenti (es. linoleum, ceramica,…….);
- Tipo di impianto contenuto nel massetto;
- Spessori e masse volumiche
- Quote;

- Eventuali sollecitazioni particolari a cui sarà sottoposto;
- Isolamento termo-acustico (presenza di strati isolanti e loro densità);

Analizzate queste condizioni, il progettista potrà eseguire la stratigrafia completa del pacchetto pavimentazione (classi di resistenza, ed altre prestazioni meccaniche, ecc,)

Il progettista dovrà quindi indicare nel capitolato i materiali e le tecniche per la corretta esecuzione del massetto, ed in particolare:

- natura del massetto;
- caratteristiche meccaniche;
- eventuale armatura;
- dimensionamento e posizionamento dei giunti.

8.2 Requisiti del sottofondo

8.2.1. Generalità

Il sottofondo, deve essere eseguito, per dare supporto uniforme al massetto e alla pavimentazione applicata su di esso, in modo da pareggiare i dislivelli. Una volta posato, deve essere completamente compatto, stagionato, resistente alle sollecitazione di compressione, stabile dimensionalmente.

Il sottofondo è comunemente realizzato da malte cementizie alleggerite con massa volumica non superiore a 800 kg/mc. , per non aumentare il carico sulle strutture e per ottenere doti di isolamento termico ed acustico.

Prima di realizzare il massetto, il direttore dei lavori dovrà verificare, con apposito strumento a laser, che le quote del sottofondo esistente siano adeguate rispetto al massetto che si andrà a posare. La tolleranza massima dev'essere valutata in funzione della tipologia del pacchetto: eventuali valori di riferimento possono essere compresi fra 5 mm e 15 mm , misurati con le stesse modalità descritte al punto 6.5.

E' opportuno che gli impianti tecnici siano preventivamente ricoperti per evitare danneggiamenti, ma anche per evitare eventuali interazioni fisico-chimiche con il sottofondo o con il massetto. Il fondo deve essere asciutto e privo di polveri, efflorescenze, olii e grassi ed altre impurità. Quando richiesto, è importante l'applicazione di una barriera al vapore anche per staccare il massetto dal sottofondo.

Nota: Generalmente si considera asciutto un sottofondo leggero con massa volumica di circa 300 kg/m^3, se trattiene una umidità residua massima del 12% ed analogamente si considera asciutto un sottofondo leggero o di circa 500 kg/m^3 di densità contenente se trattiene una umidità residua massima del 8% (misurata col metodo chimico).

8.3 Armatura

L'armatura eventualmente da porre all'interno del massetto può fornire un margine di sicurezza superiore, qualora siano superati i limiti d'impiego previsti, oppure in presenza di eccessiva deformabilità del sottofondo.

In funzione delle diverse tipologie ed in funzione di problematiche esecutive, si potranno scegliere in fase di progettazione diverse soluzioni d'armatura, quali:

- Rete a maglia;
- Fibre.

L'armatura costituita da rete a maglia, non aumenta le resistenze a compressione e flessione del massetto e non contrasta il suo ritiro, ma interviene sopportando parte del carico di rottura, dopo che si manifesta il

fenomeno di prima fessurazione. Non può essere utilizzata una rete metallica all'interno di massetti a base di Solfato di Calcio.

Anche l''armatura con le fibre (vedi 8.4), contribuisce a migliorare la tenacità e del massetto, purchè queste siano omogeneamente disperse all'interno dell'impasto.

Nota: Per tenacità si intende il mantenimento della resistenza post fessurazione

8.4 Giunti

Il sistema massetto-pavimento dal momento della posa a tutta la sua vita in servizio subisce variazioni dimensionali causate dalla temperatura, dall'umidità soprattutto dello strato di finitura e dagli assestamenti strutturali, che provocano tensioni più o meno forti, tali da poter provocare delle lesioni (es. fessure, imbarcamenti, rigonfiamenti, cedimenti, ecc.).

Per assorbire queste variazioni dimensionali (di contrazione o di espansione) si devono realizzare dei punti di discontinuità chiamati giunti.

La posizione e la ampiezza dei giunti va determinata in fase progettuale valutando le metodologie di posa del massetto, la situazione architettonica, gli elementi di discontinuità, il tipo di rivestimento, le condizioni ambientali e prestazionali d'uso.

In prossimità dei giunti si possono avere scostamenti della planarità superiori a quelli generalmente ammessi nel massetto fino al 20%.

Nota 1: E' importante verificare la compatibilità tra i giunti e il tipo di rivestimento. Per esempio è fondamentale valutare il posizionamento dei giunti in funzione delle dimensioni delle piastrelle, in modo da evitare successive rotture del rivestimento. Il giunto del massetto può non coincidere con il giunto del pavimento: in questi casi il posatore del pavimento dovrà sigillare il giunto del massetto ed eseguire un nuovo giunto in coincidenza del giunto del pavimento.

Secondo l'utilità si possono eseguire differenti tipi di giunti:

Giunti di costruzione: sono realizzati per delimitare il getto giornaliero ed interessano tutto lo spessore del massetto. La zona interessata dai giunti di costruzione è critica in quanto punto di discontinuità del massetto in funzione anche del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso. In caso di rivestimenti resilienti o in laminato si dovranno prevedere lavorazioni specifiche atte a rinforzare e regolarizzare il giunto. E' importante che questo tipo di giunto venga eseguito con taglio netto verticale per tutto lo spessore e per tutto il suo sviluppo.. Si dovranno prevedere opere ed accorgimenti per mantenere la continuità dell'armatura, qualora presente oppure per limitare gli imbarcamenti.\

Giunti di controllo (..di contrazione o di frazionamento): sono previsti per favorire le naturali contrazioni del massetto indurito. Possono essere realizzati incidendo la superficie dell massetto a getto fresco, durante la fase di presa oppure su massetto indurito appena il taglio non provoca sbrecciamenti.

In mancanza di particolari prescrizioni e indicazioni del produttore nei massetti cementizi i giunti di contrazione si devono realizzare in corrispondenza di:

- cambio repentino della dimensione laterale della pavimentazione;
- in prossimità di soglie e disimpegni;
- superfici superiori a 40 mq;
- superfici con lato di lunghezza superiore a 8 m;
- presenza di elementi di discontinuità.

Di norma vengono posizionati ogni 20 - 25 m^2, incidendo il massetto per una profondità di minimo un terzo dello spessore, prestando attenzione a non incidere l'armatura e gli elementi delle piastre radianti, se presenti.

In caso di massetti per esterni si dovranno eseguire giunti per formare riquadri di 16 mq. al massimo. I giunti di controllo o contrazione hanno la funzione di ridurre la formazione di fessurazioni da ritiro igrometrico durante la fase di stagionatura del massetto e devono essere realizzati non appena è possibile incidere il massetto stesso.

I massetti in solfato di calcio (es. anidrite) si differenziano da quelli cementizi per i punti "c" e "d", infatti questi massetti, avendo un basso ritiro, maturano in maniera dimensionalmente stabile. Se non sono eseguiti su un impianto di riscaldamento a pavimento, questi massetti non hanno bisogno di giunti di controllo per superfici ampie anche oltre 200 mq. di forma regolare.

Giunti di dilatazione: possono essere costituiti per favorire l'espansione dovuta ad escursione termica del massetto indurito (es pavimento riscaldato o pavimento esterno) e per consentire i movimenti strutturali. Possono coincidere con i giunti di costruzione. L'armatura sottostante deve essere interrotta, per consentire l'ampio movimento.

Per massetti a base di solfato di calcio, in presenza di impianto di riscaldamento, a seconda delle dimensioni (superfici con più di 10 - 15 m. di lato) e della forma della superficie da gettare (presenza di sporgenze, e/o restringimenti), può essere necessario l'inserimento di giunti di dilatazione comprimibili (per l'intero spessore del massetto) a divisione dell'ambiente o in prossimità di porte. In ambienti di grandi dimensioni è possibile ridurre la presenza di giunti di dilatazione attraverso un'attenta valutazione della dilatazione termica del massetto.

Giunti perimetrali o di isolamento: solitamente sono da realizzare per assorbire sia le dilatazioni termiche che i movimenti di assestamento della struttura. Con questa tipologia di giunti vanno isolati sia i muri perimetrali che tutte le strutture verticali. Una bandella comprimibile va posata in aderenza al perimetro e deve interessare tutta la sezione del massetto. Andrà poi tagliata all'altezza finita dello strato di finitura dopo che questo è stato posato e le fughe sigillate.

Nota 1: Per bandella si intende una fascia di materiale comprimibile adesivo o non, fornito in rotoli o strisce di varia altezza, da fissare contro le strutture verticali .

8.5 Barriera al vapore

È composta da uno strato o più strati sovrapposti, inserito/i per impedire efficacemente la risalita di umidità dagli strati inferiori. La barriera al vapore, se prevista dal progettista, deve essere costituita con valore relativo allo spessore d'aria equivalente **Sd** pari ad almeno 30 m. Tale valore di **Sd** deve essere considerato come riferimento per qualsiasi materiale impiegato con la funzione di barriera al vapore. In ogni caso risulta opportuno fare riferimento ai dati tecnici forniti dal fabbricante dello strato separatore.

9. Lavorazioni

9.1 Posa in condizioni climatiche particolari

Nel caso in cui il posatore debba operare in situazioni ambientali critiche, sarà la direzione lavori che dovrà dare la propria autorizzazione scritta all'esecuzione e assumersi le responsabilità in merito alla problematica contingente .

9.1.1. Clima freddo

La posa in opera e la stagionatura con temperature ambientali inferiori a 5°C possono portare a questi inconvenienti:

- ritardo nello sviluppo delle resistenze;

- rallentamento della presa del massetto, che può arrivare ad una totale inibizione in presenza di temperature prossime allo 0°C;
- rallentamento considerevole dei tempi di essiccazione;
- con conseguenti problemi nella tempistica delle lavorazioni, di spolveramento superficiale e fessurazione.

Se quindi, la miscelazione e la posa in opera sono fatte durante la stagione fredda, devono essere adottate misure che garantiscano al massetto, in fase di stagionatura, di non scendere sotto i 5 °C . In tal senso, quando la temperatura ambientale nel periodo di posa e stagionatura scende sotto i 5°C devono essere adottate adeguate azioni. In particolare:

- che i materiali da utilizzare per l'esecuzione del massetto siano conservati ad una temperatura superiore a 5°C;
- che siano impedite correnti d'aria o situazioni particolarmente critiche negli ambienti dove viene eseguito il massetto;
- che il massetto posato e finito, sia protetto per tutta la sua superficie.

In caso di posa in climi freddi, possono anche essere adottate, se supportate da un'adeguata esperienza e valutate in base alle specifiche situazioni di cantiere, altre precauzioni, quali:

- scelta di un legante (a presa più rapida);
- utilizzo di leganti con un rapido sviluppo delle resistenze (es. per il cemento: diversa classe e tipo);
- utilizzo di additivi acceleranti di presa e/o antigelo.

9.1.2. Clima caldo o secco

La posa in opera e la stagionatura con temperature ambientali superiori a 35°C., soprattutto in caso di ventilazione sostenuta (vedi pag. "abaco") o di irraggiamento solare diretto, possono portare a questi inconvenienti:

- aumento della velocità delle reazioni d'idratazione, con conseguente rapida perdita di lavorabilità degli impasti;
- evaporazione accelerata dell'acqua d'impasto;
- con conseguenti problemi di spolveratura superficiale, fessurazioni, distacchi e imbarcamenti.

In tali circostanze devono essere adottate adeguate azioni. In particolare:

- che i materiali da utilizzare per l'esecuzione del massetto siano conservati ad una temperatura inferiore a 35°C. ;
- che le operazioni di posa siano il più possibile continue ed accelerate.

In caso di posa in climi caldi o secchi, possono anche essere adottate, se supportate da un'adeguata esperienza e valutate in base alle specifiche situazioni di cantiere, altre precauzioni, quali:

- utilizzo di leganti a basso calore di idratazione (es. cemento pozzolanico o alla loppa);
- utilizzo durante la fase di stagionatura di teli di politene o di trattamenti antievaporanti;
- utilizzo di additivi ritardanti.

9.1.3. Pioggia

Qualora vi fosse il pericolo che il massetto possa essere esposto all'azione diretta o indiretta della pioggia, i massetti già posati devono essere coperti per evitare danni alla superficie per effetto dell'acqua.

All'esterno, prima di posare il massetto, il sottofondo deve essere ripulito da eventuali ristagni di acqua da pioggia e riasciugato almeno parzialmente: in questo caso, è consigliabile isolarlo dal massetto con sistemi idonei, sempreché lo consenta lo spessore del massetto.

9.2 Controlli preliminari

Prima di procedere alla posa dei massetti, è buona norma che il posatore esegua un controllo dello stato del fondo, che deve rispettare le caratteristiche indicate nel paragrafo 8.2 .

E' buona pratica che il posatore segnali per iscritto al direttore dei lavori eventuali anomalie al fine di concordare le soluzioni da adottare.

Nel caso di massetti per esterni specificatamente per balconi e/o terrazzi, il piano di posa deve essere confinato su tutti i lati, anche verso l'esterno, con cordoletti, soglie, banchine, ecc.

Qualora non fossero presenti è consigliabile predisporre adeguati casseri rimovibili dopo la stagionatura.

9.3 Verifica del supporto per massetti aderenti

E' indispensabile che il supporto sia pulito e quindi privo di sostanze distaccanti (es. polvere, sostanze untuose, sostanze organiche, ecc.), che sia meccanicamente resistente, che non abbia parti in fase di distacco. Nel caso di successiva posa di pavimenti sensibili all'umidità (es. legno, PVC, linoleum, ecc.) si dovrà necessariamente verificare il grado di umidità residua col sistema chimico (vedi Cap. "umidità residua").

9.3.1. Trattamento d'incollaggio per massetti aderenti

La scelta e la posa del promotore d'adesione per incollaggio di massetti aderenti, deve essere fatta specificatamente in base al tipo di supporto, di massetto da impiegare e in base al tipo di sollecitazioni meccaniche.

Nel caso in cui il massetto venga realizzato in aderenza a supporti di natura cementizia, si deve applicare preventivamente sul supporto, ben inumidito, un prodotto per ripresa di getto (promotore di adesione). Questo può essere costituito da una miscela cementizia preparata con cemento (preferibilmente lo stesso utilizzato per il massetto), acqua ed un lattice sintetico specifico per rendere adesive le malte cementizie.

Al fine di assicurare una perfetta adesione al supporto, la miscela adesiva, una volta stesa deve avere uno spessore di 2 mm circa e l'impasto del massetto deve essere applicato sul promotore di adesione ancora fresco (metodo fresco su fresco), ben battuto e compattato.

Nel caso in cui il supporto sia costituito da pavimenti esistenti in ceramica, marmo, cotto, comunque non assorbenti o nel caso in cui la pavimentazione sarà sottoposta a importanti sollecitazioni meccaniche, il promotore di adesione deve essere un adesivo resinoso specifico per riprese di getto. Anche in questo caso le modalità di posa del massetto sono le stesse di quelle sopra descritte. Il promotore di adesione a base resinosa può essere utilizzato anche nel caso di massetti aderenti su supporti cementizi.

Qualora ricorrano situazioni particolari, il massetto aderente può essere distanziato con una bandella comprimibile lungo tutto il perimetro ed in tutte le parti in elevazione con le quali viene a contatto: pilastri e muri divisori.

Eventuali giunti del supporto devono essere tassativamente rispettati e ripetuti nel massetto.

Nota: Nel caso in cui il massetto venga realizzato in aderenza a supporti di natura anidritica, l'utilizzo del promotore d'adesione deve essere fatto secondo le specifiche del supporto.

9.4 Istallazione del massetto terra umida

9.4.1. Miscelazione

Il materiale per massetti deve essere accuratamente ed efficacemente miscelato per mezzo di mescolatori meccanici ad azione forzata. La quantità d'acqua aggiunta dovrebbe essere quella prevista dalla ricetta qualificata o dalla scheda tecnica (o istruzioni per l'uso) del prodotto, in maniera tale da garantire un livello sufficiente di consistenza per la posa (lavorabilità) e per la completa compattazione tenendo conto del pompaggio, del trasporto, delle condizioni ambientali, sempre nel rispetto delle caratteristiche finali.

Nel caso di utilizzo di additivi, per garantire una completa miscelazione, attenersi strettamente alle indicazioni del produttore.

La miscelazione deve durare un tempo sufficiente ad assicurare l'omogeneità dell'impasto, evitando miscelazioni troppo prolungate che potrebbero surriscaldare la miscela.

9.4.2. Pompaggio

Il pompaggio del materiale per massetti deve avvenire in maniera tale da garantire che non si alterino le caratteristiche finali del massetto, rispettando quanto indicato nelle schede tecniche ed istruzioni per l'uso delle macchine utilizzate.

Il pompaggio avviene generalmente attraverso l'utilizzo di pompe ad aria compressa, evitando interruzioni all'interno delle tubazioni o strozzature. E' buona regola bagnare le tubazioni prima del processo di pompaggio, e conseguentemente non utilizzare il primo prodotto uscito.

Nel caso di notevole lunghezza delle tubazioni e di pompaggio ad altezza rilevante, il materiale può subire perdita di lavorabilità per effetto del surriscaldamento, pertanto il posatore dovrà adottare idonei accorgimenti, nel rispetto delle caratteristiche e prestazioni finali del massetto.

9.4.3. Posa

La stesura del massetto è un'operazione importante al fine di ottenere un piano finito planare. Prima di eseguire il massetto è necessario realizzare fasce di livello in rilievo che fungono da riferimento per ottenere un piano finito orizzontale e alla giusta quota. Le fasce di livello devono essere realizzate contestualmente con la posa del massetto, con lo stesso materiale, in modo da stendere lo strato di massetto, fresco su fresco, tra le fasce stesse.

La miscela, ben omogeneizzata, viene stesa tra le fasce in una o più soluzioni a seconda dello spessore.

L'impasto deve essere compattato per ridurre cavità o vuoti, in modo omogeneo e costante per tutta la superficie, per evitare avvallamenti nella successiva fase di finitura e pareggiato (o staggiato) adoperando una staggia metallica fatta scorrere sopra e lungo le fasce precedentemente predisposte. La staggia nella fase di scorrimento a zig zag sopra le fasce deve sempre "portarsi via" un po' di materiale, per assicurare che non vi siano punti dove scarseggia, cioè a dire che la staggiatura deve essere a rifiuto.

Nota: Nel caso si utilizzino sistemi robotizzati per la staggiatura, può non essere necessario realizzare le fasce di livello.

9.4.4. Ubicazione dei servizi

La posa di tubi o dei condotti all'interno dello spessore di un massetto deve essere evitata perché può provocare fessurazioni e cedimenti. Questo può portare problemi alle pavimentazioni successivamente applicate. Se questo è inevitabile, i tubi e i condotti devono essere saldamente ancorati ed è necessario posizionare sopra le tubazioni un'opportuna armatura (vedi 6.3).

Nota: Questi accorgimenti non eviteranno la possibile formazione di fessure.

In fase di controllo e/o di sopralluogo, è opportuno segnalare variazioni repentine dello spessore. Qualora siano presenti, occorre valutare che non siano superiori a 3cm e/o ad un quinto dello spessore.

9.4.5. Finitura

La superficie del massetto, ancora fresca ed ancora in fase di presa, deve essere rifinita con frattazzo manuale o con l'apposita macchina munita di disco rotante per compattare il massetto ed ottenere il grado di finitura richiesto dal tipo di rivestimento.

Durante l'operazione di finitura può essere necessario inumidire la superficie del massetto, avendo cura di non eccedere al fine di evitare la formazione di bleeding. Una eccessiva e prolungata azione di frattazzatura meccanica può richiamare troppe parti fini in superficie e creare disomogeneità nello spessore del massetto con maggior probabilità di formazione di fessure superficiali.

Qualora le situazioni ambientali abbiano accelerato l'indurimento e l'essicazione della parte superficiale del massetto è buona norma non intervenire direttamente con la frattazzatura meccanica; qualora fosse indispensabile si può intervenire ravvivando la supercicie con un'adeguata e limitata bagnatura, ponendo particolare attenzione a non avviare fenomeni di dilavamento superficiale o eccessiva chiusura dei pori.

Qualora sia richiesta una superficie perfettamente liscia e speculare, ad esempio nel caso in cui si debba posare un pavimento resiliente (linoleum, gomma, ecc,), è opportuno rifinire, la superficie del massetto, con prodotti rasanti da levigare studiati appositamente per lo scopo.

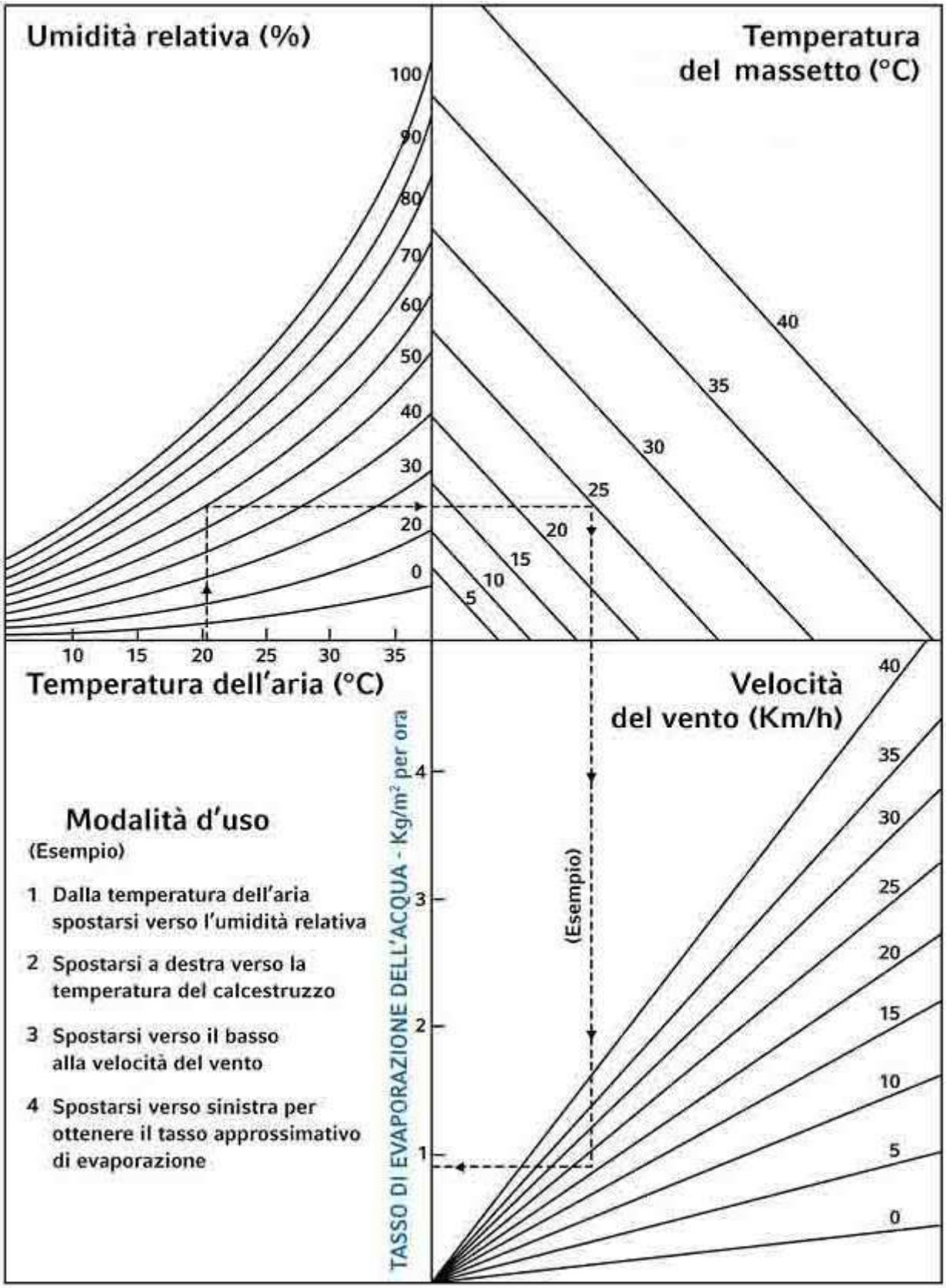
9.4.6. Stagionatura e protezione

Per far raggiungere al massetto le prestazioni previste è necessario che sia dedicata particolare attenzione alla prima fase di maturazione, anche intervenendo con una stagionatura gestita.

La maturazione del massetto è suddivisa in due fasi:

- la prima chiamata "stagionatura umida" nella quale occorre evitare l'evaporazione dell'acqua necessaria allo svolgimento della reazione di idratazione del legante all'interno del massetto, evitando anche la generazione di tensioni interne da ritiro e conseguente rischio di fessurazione;
- la seconda, di essiccazione del massetto, è quella che deve portare lo stesso al tasso di umidità previsto per la successiva applicazione del rivestimento. Di questa fase si è già parlato nel capitolo dedicato all'umidità.

Per entrambe le fasi è comunque necessario avere sotto controllo la velocità di evaporazione dell'acqua. In tal senso può essere utile l'ABACO di seguito riportato.



Nei massetti cementizi la "stagionatura umida", in condizioni normali di temperatura e umidità, dura in genere 4 giorni, per quelli anidritici circa 48 ore.

In questo periodo è necessario proteggere il massetto da eccessiva ventilazione.

E' una regola di buona pratica chiudere eventuali aperture, dovute alla mancanza d'infissi su porte o finestre, con opportuni teli oppure, se richiesto, può essere usato un telo impermeabile, che deve essere tenuto a stretto contatto con la superficie, oppure prevedere l'utilizzo di prodotti antievaporanti, soprattutto per massetti per esterni.

In ogni caso è necessario seguire le indicazioni previste per le due fasi di stagionatura come indicato nelle schede tecniche dei prodotti per massetti.

Al termine della stagionatura, soprattutto nel caso in cui si debbano posare rivestimenti sensibili all'umidità come legno, resilienti, vernici epossidiche, deve essere effettuato il controllo dell'umidità residua del massetto utilizzando idonei strumenti e procedure (vedi 6.2).

In ogni caso la superficie del massetto deve essere mantenuta scevra da oli, cere, grassi, sostanze distaccanti, polvere, macchie di colori o pitture, resti di grasso o di ogni altra sostanza incoerente o tale da compromettere le capacità adesive dei collanti da impiegare.

9.5 Installazione di massetti autolivellanti

9.5.1. Miscelazione

Il materiale deve essere accuratamente ed efficacemente miscelato per mezzo di mescolatori meccanici in grado di lavorare il materiale con una regolazione d'acqua molto accurata. La quantità d'acqua aggiunta dovrebbe essere quella prevista dalla ricetta del prodotto. Questa deve garantire un livello sufficiente di consistenza per la posa e per la completa compattazione tenendo conto del pompaggio, trasporto e condizioni ambientali nel rispetto delle caratteristiche finali del massetto.

In caso si utilizzino additivi, per garantire una completa miscelazione, attenersi strettamente alle indicazioni del produttore.

La miscelazione deve durare un tempo sufficiente ad assicurare l'omogeneità dell'impasto.

9.5.2. Pompaggio

Il pompaggio dei materiali per massetti autolivellanti deve avvenire in maniera tale da garantire che non si alterino le caratteristiche finali del massetto, rispettando quanto indicato nelle schede tecniche e istruzioni per l'uso delle macchine utilizzate.

Il pompaggio avviene generalmente attraverso l'utilizzo di pompe a ciclo continuo, evitando interruzioni all'interno delle tubazioni o strozzature. Spesso viene usata della boiacca per bagnare i tubi all'inizio del processo di pompaggio.

Nota: E' opportuno non utilizzare il primo prodotto uscito dalla pompa.

E' buona pratica eseguire una prova di consistenza sul prodotto all'uscita dal tubo di pompaggio (facendo utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 12274-3 (2003), per verificare la correttezza della miscela e fare opportune correlazioni con le caratteristiche del massetto finito.

9.5.3. Posa

Prima di posare il massetto, qualora non fosse del tipo aderente, è necessario creare una vasca stagna. Qualora non siano presenti sistemi di riscaldamento a pavimento che assicurino già la tenuta, occorre stendere su tutta la superficie del supporto dei fogli di polietilene o guaine, avendo cura di sormontare le giunzioni in modo ermetico e di far risalire il foglio sulle pareti di qualche centimetro oltre la bandella comprimibile.

Nota: Sui pannelli per riscaldamento/raffrescamento è necessario verificare la corretta esecuzione della vasca stagna.

Inoltre bisogna predisporre delle bandelle laterali, applicando un nastro di materiale comprimibile, avente altezza pari ad almeno quella del pavimento finito, lungo lo sviluppo delle pareti perimetrali e degli elementi in elevazione.

La miscela ben omogeneizzata va gettata fino al livello desiderato. A questo punto il materiale va trattato con una battitura profonda e lunga, incrociandola per ottenere un primo livellamento del materiale. Il controllo della quota è un'operazione che va eseguita più volte soprattutto nel passaggio tra i vari ambienti e sulle porte, verificandola sia con i piedini di quota che con semplice segno o riga sulle strutture in elevazione, utilizzando anche strumentazioni tipo al laser. Quando si è ottenuta la certezza del raggiungimento della quota prefissata, si passerà alla finitura del massetto.

9.5.4. Ubicazione dei servizi

La posa dei tubi o dei condotti all'interno dello spessore di un massetto deve essere evitata perchè può provocare fessurazioni e cedimenti di questo. Ciò può arrecare problemi alle pavimentazioni successivamente applicate. Se questo è inevitabile, i tubi ed i condotti devono essere saldamente ancorati al sottofondo pur mantenendo le caratteristiche di vasca stagna ed è necessario posizionare sopra le tubazioni un'opportuna armatura (vedi 6.3).

Nel caso di guaine portanti cavi elettrici è indispensabile verificare che sia stato precedentemente sigillato con nastro adesivo ogni giunzione e raccordo per evitare che la miscela fluida del massetto si infili all'interno.

E' buona pratica completare e collaudare gli impianti tecnologici prima e dopo l'esecuzione del massetto.

Nota: Questi accorgimenti possono non essere sufficienti ad evitare la formazione di fessure nel massetto.

9.5.5. Finitura

Raggiunta la giusta quota si potrà procedere con la battitura di finitura, che dovrà essere più fitta e meno profonda della precedente. La leggerezza in questo passaggio è molto importante per evitare di modificare la planarità e l'esattezza della quota raggiunta.

Una volta asciutta, la superficie indurita deve essere esente da presenza di polvere e presentarsi omogenea e compatta.

Nota: Alcuni massetti autolivellanti richiedono, indicativamente dopo 7 giorni, una carteggiatura superficiale. In questi casi è necessario seguire le indicazioni del produttore.

9.5.6. Stagionatura e protezione

Nei massetti autolivellanti la "stagionatura umida" dura in genere 48 ore.

In questo periodo è quindi necessario proteggere il massetto dalla ventilazione e dalla insolazione diretta.

Occorre chiudere eventuali aperture, dovute alla mancanza di infissi su porte o finestre, con teli di plastica opachi.

È opportuno fare utile riferimento alle indicazioni previste per le due fasi di stagionatura indicate nelle schede tecniche dei prodotti per massetti.

Al termine della stagionatura, soprattutto nel caso in cui si debbano posare rivestimenti sensibili all'umidità come legno, resilienti, vernici epossidiche, deve essere effettuato il controllo dell'umidità residua del massetto utilizzando idonei strumenti (vedi 6.2).

In ogni caso la superficie del massetto deve essere mantenuta scevra da oli, cere, grassi, sostanze distaccanti, polvere, macchie di colori o pitture, resti di grasso o di ogni altra sostanza incoerente o tale da compromettere le capacità adesive dei collanti da impiegare .

10. Prove, qualifiche, controlli, certificazioni

10.1 Valutazione della conformità del prodotto

I materiali per massetti (intesa come miscela dei suoi componenti) prima di essere immessi sul mercato devono essere marcati CE.

La valutazione della conformità deve essere compiuta dichiarando la conformità dei prodotti ai requisiti indicati nella norma UNI EN 13813 secondo:

- le prove di tipo iniziali (ITT) ;
- il controllo di produzione (FPC);

10.1.1. Prove di tipo iniziali

Il produttore di massetti deve condurre sul materiale per massetti, prima immissione sul mercato e/o della sua posa in opera, tutte le prove necessarie indicate nella tabella che segue:

	resistenza alla compressione	resistenza alla flessione	resistenza all'usura "Böhme"	resistenza all'usura "BCA"	resistenza all'usura dovuta ai carichi rotanti	durezza superficiale	resistenza all'impronta residua	resistenza ai carichi rotanti con rivestimento per pavimentazioni	tempo di presa	ritiro e rigonfiamento	consistenza	valore pH	modulo di elasticità	resistenza all'impatto	forza di aderenza
Cemento	N	N	N[a] (una delle tre)			O	-	O	O	O	O	O	O	O[a]	O
Anidrite	N	N	O	O	O	O	-	O	O	O	O	N	O	-	O

Legenda
N Normativa
O Facoltativa, dove pertinente
\- non pertinente
a) solo per materiali per massetti destinati a superfici soggette a usura

Tabella 5 – Materiali per massetti e prove applicabili a ogni classe

Le prove iniziali di tipo devono essere finalizzate a caratterizzare il/i prodotto/i, sempre inteso come insieme dei componenti, sulla base dei requisiti essenziali pertinenti, come da Appendice A della norma UNI-EN 13813.

Per ogni tipo di legante, il periodo in cui devono essere ottenute le prestazioni è definito nella Norma UNI EN 13892-1. La norma specifica il metodo per il campionamento, il confezionamento e la maturazione dei provini di materiali per massetti.

Nota. Le prove devono essere eseguite ogni qualvolta avvenga una variazione delle materie prime, delle proporzioni utilizzate o dell'attrezzatura di processo, che potrebbero modificare significativamente alcune o tutte le proprietà del prodotto.

10.1.2. Controllo di produzione in fabbrica (FPC)

Il produttore di materiali per massetti deve attuare un controllo continuo di tutti i processi legati alla produzione per assicurare la "costanza delle prestazioni".

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica (FPC) deve essere documentato in un "manuale della qualità" e deve consistere in procedimenti (procedure) di conduzione e verifica interna dei processi produttivi che possano permettere la rintracciabilità e la valutazione delle operazioni eseguite per ogni prodotto o lotto di prodotti o lotto di produzione. Il sistema deve assicurare che i prodotti immessi sul mercato siano conformi alla norma UNI EN 13813 ed alla classificazione designata.

Il controllo del processo produttivo da documentare nel Manuale ed esplicitato in procedure, istruzioni operative, registri, schede ecc. deve essere applicato ed esteso a tutte le fasi e funzioni e specificatamente:

- ai ruoli funzionali dell'organizzazione;
- alla qualifica e controllo dei componenti;
- alla progettazione e qualifica delle ricette;
- agli impianti e processi di produzione;
- ai controlli sul prodotto;
- alla documentazione obbligatoria per norma.

E' in fase di pubblicazione un documento di supporto per la definizione di un FPC: "Linea Guida per l'implementazione del Sistema di Controllo della Produzione in Fabbrica (FPC) nella produzione di massetti - CONPAVIPER".

10.1.3. Procedimenti per l'attestazione e rilascio della dichiarazione di conformità

Il produttore deve attestare la conformità del suo massetto alla norma di riferimento. L'attestazione si basa su tre procedimenti o sistemi di conformità indicati nei seguenti prospetti e riportati nell'Appendice ZA.2 della Norma UNI EN 13813: questi processi si differenziano per l'intervento o meno di un ente esterno notificato.

Compiti		Contenuto del compito	Punti applicabili per la valutazione
Compiti per il fabbricante	Controllo della produzione in fabbrica (F.P.C.)	Parametri relativi a tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5	11.1.2
	Ulteriore prova di campioni prelevati in fabbrica	Tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5	11.1.2
	Prova di tipo iniziale	Tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5 eccetto la reazione al fuoco	11.1.1
Compiti per l'ente notificato	Prova di tipo iniziale	Reazione al fuoco $(A1_{fl} - A2_{fl} - B_{fl} - C_{fl})^{a)}$	11.1.1
	Ispezione iniziale della fabbrica e dell'F.P.C.	Parametri relativi a tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5, in particolare: reazione al fuoco	11.1.2
	Sorveglianza continua, valutazione e approvazione dell'F.P.C.	Parametri relativi a tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5, in particolare: reazione al fuoco	11.1.2
[a)] Prodotti/materiali per i quali una fase chiaramente identificabile nel processo produttivo determina un miglioramento della classificazione di reazione al fuoco (per esempio un'aggiunta di sostanze ignifughe o una limitazione del materiale organico).			

*Tabella 6: Assegnazione della valutazione dei compiti di conformità per i materiali per massetti in base al sistema **1***

Compiti		Contenuto del compito	Punti applicabili per la valutazione
Compiti per il fabbricante	Controllo della produzione in fabbrica (F.P.C.)	Parametri relativi a tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5	11.1.2
	Prova di tipo iniziale	Tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5 eccetto la reazione al fuoco e alle sostanze pericolose	11.1.1
Compiti per l'ente notificato	Prova di tipo iniziale	Reazione al fuoco $A1_{fl}$ [b] - $A2_{fl}$ [b] - B_{fl} [b] - C_{fl} [b] - D_{fl} - E_{fl} Rilascio di sostanze pericolose	11.1.1
[a] Prodotti/materiali per i quali una fase chiaramente identificabile nel processo produttivo determina un miglioramento della classificazione di reazione al fuoco (per esempio un'aggiunta di sostanze ignifughe o una limitazione del materiale organico).			
[b] Prodotti/materiali non trattati dalla nota a piè di pagina [a]			

*Tabella 7: Assegnazione della valutazione dei compiti di conformità per i materiali per massetti in base al sistema **3***

Compiti		Contenuto del compito	Punti applicabili per la valutazione
Compiti per il fabbricante	Controllo della produzione in fabbrica (F.P.C.)	Parametri relativi a tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5	11.1.2
	Prova di tipo iniziale	Tutte le caratteristiche pertinenti della Tabella 5	11.1.1

*Tabella 8: Assegnazione della valutazione dei compiti di conformità per i materiali per massetti in base al sistema **4***

Scelto il procedimento o sistema di attestazione della conformità, ed espediti tutti i compiti previsti, il fabbricante può rilasciare la "Dichiarazione di Prestazione" (D.o.P.) in ottemperanza del Regolamento U.E. 305/2011 e sue modifiche, ed è autorizzato ad applicare il marchio CE in accompagnamento delle forniture.

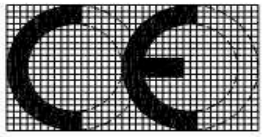
10.2 Marchio di conformità CE

Il produttore o il suo rappresentante autorizzato, una volta rilasciata la Dichiarazione di Prestazione, sarà responsabile dell'apposizione del marchio CE in conformità al Regolamento U.E.305/2011 e sue modifiche ed integrazioni. Tale marchio o scheda di marcatura deve essere indicato sull'etichetta di accompagnamento, sull'imballaggio o sui documenti commerciali di accompagnamento. Deve inoltre essere accompagnato dalle seguenti informazioni sul prodotto e sulle sue caratteristiche essenziali:

- il numero d'identificazione dell'ente di certificazione (solo con sistema 1);
- il nome o il marchio d'identificazione e l'indirizzo registrato del produttore;
- le ultime due cifre dell'anno in cui è stato apposto il marchio;
- il numero del certificato di conformità CE (se pertinente);
- il riferimento della presente norma europea EN 13813;
- la descrizione del prodotto in conformità ai Cap. 7 e 8 della norma europea EN 13813;

- - le informazioni sulle caratteristiche essenziali pertinenti nel prospetti ZA1.1 - ZA1.5 della Norma UNI EN 13813 ;
- i valori e, dove pertinente, la classe da dichiarare per ogni caratteristica essenziale;

figura ZA.1 **Esempio di informazioni del marchio CE**

	*Marchio di conformità CE, costituito dal simbolo "CE" indicato nella Direttiva 93/68/CEE.*
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050	*Nome o marchio di identificazione e indirizzo registrato del fabbricante*
00	*Ultime due cifre dell'anno in cui è stato apposto il marchio*
EN 13813 CT-C50-F6-A6	*N° della norma europea*
Materiale per massetti cementizi per utilizzo all'interno di edifici	*Descrizione del prodotto e informazioni sulle caratteristiche regolamentate*
Reazione al fuoco: $A1_{fl}$	
Rilascio di sostanze corrosive: CT	
Permeabilità all'acqua: NPD	
Permeabilità al vapore acqueo: NPD	
Resistenza alla compressione: C50	
Resistenza alla flessione: F6	
Resistenza all'usura: A6	
Isolamento al suono: NPD	
Assorbimento del suono: NPD	
Resistenza termica: NPD	
Resistenza chimica: NPD	

11. Ispezione di fine lavori

Al termine della prima fase di stagionatura, deve essere eseguita l'ispezione di fine lavori. Le ispezioni possono essere fatte anche per singoli lotti riguardanti un unico grosso lavoro. Le verifiche che possono essere eseguite sono:

- verifica delle quote (vedi 6.4);
- verifica della planarità (vedi 6.5).
- verifica di eventuali fessurazioni (vedi 6.1)
- eventuali altre verifiche se richieste in fase contrattuale;

E' buona pratica redigere un Verbale di collaudo di fine lavoro, che riporti i controlli eseguiti e la firma dei soggetti parti interessati.

12. Responsabilità e competenze degli operatori

Data la molteplicità dei soggetti che intervengono, nasce il problema delle responsabilità in caso di contenzioso, ossia quando dalla realizzazione dell'opera sorgono eventuali vizi e difetti, e per questo è importante definire ruoli, funzioni, competenze e responsabilità per il migliore approccio all'opera fin dalla progettazione e per avere chiarezza in caso di contestazioni.

E' quindi è necessario identificare i ruoli delle figure che partecipano al processo edilizio:

- il committente (vedi 12.1);
- il progettista (vedi 12.2);

- il direttore dei lavori (vedi 12.3);
- l'impresa appaltatrice dei lavori (vedi 12.4);
- il produttore dei materiali per massetti (vedi 12.5);
- il rivenditore dei materiali per massetti (vedi 12.6);
- il posatore del massetto (vedi 12.7);
- il posatore del rivestimento (vedi 12.8).

Può accadere che una stessa figura possa ricoprire più ruoli. Per esempio che il committente sia anche l'Impresa appaltatrice, oppure che il produttore coincida con il posatore: in questi casi la figura che riveste più ruoli ne assume le relative competenze e responsabilità.

Gli operatori devono avere le qualifiche professionali necessarie in relazione al proprio ruolo e alle proprie responsabilità.

12.1 Il committente

E' il soggetto, professionale o meno, che commissiona la realizzazione dell'opera nel suo complesso. Può essere l'ente appaltante per una grande opera, come il piccolo proprietario di un'abitazione che decide di ristrutturarla.

12.2 Il progettista

Il progettista è il professionista che redige il progetto dell'opera e nel caso specifico, il progetto del pacchetto della pavimentazione. A lui competono i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- individuazione del tipo di massetto e delle sue caratteristiche in funzione della destinazione d'uso e delle prestazioni previste;
- valutazione della compatibilità tra il massetto, il supporto, le condizioni ambientali e quelle di esercizio;
- valutazione della conformità di progetto del massetto e della struttura primaria/sottomassetto alle prescrizioni legislative, alle norme e a specifiche di settore.

Se non è prevista la figura del progettista, le parti devono individuare, valutare e attribuire in sede contrattuale le relative competenze e responsabilità.

12.3 Il direttore dei lavori

Il Direttore dei Lavori è il soggetto a cui spetta l'onere di vigilare durante la costruzione sul rispetto delle norme, del progetto, e delle regole di buona pratica e quindi di gestire per conto del committente l'esecuzione del progetto. A lui competono i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- verifica della conformità dell'opera alle indicazioni ed alle prescrizioni di progetto;
- l'accettazione dei prodotti, anche in relazione alle norme esistenti ad alla marcatura CE;
- segnalazione a tutti i soggetti competenti di ogni eventuale variazione rispetto al progetto;
- esecuzione dei controlli in corso d'opera durante le varie fasi esecutive e dei controlli finali dei massetti;
- verifica che sia eseguita, da parte dell'Impresa appaltante, la protezione dei lavori durante la posa e fino alla consegna.

Se non è prevista la figura del direttore dei lavori, le parti devono individuare, valutare e attribuire in sede contrattuale le relative competenze e responsabilità.

12.4 L'impresa appaltatrice dei lavori

E' l'Impresa che ha preso l'appalto dell'opera dal committente a cui compete l'esecuzione dei lavori in conformità al progetto.

A lei spettano i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- gestione del subappalto;
- verifica dei lavori eseguiti dai vari subappaltatori;
- coordinamento dei lavori;
- esecuzione della protezione dei lavori prima, durante e dopo la posa.

12.5 Il produttore dei materiali per massetti

Azienda specializzata nella produzione di prodotti per la realizzazione dei massetti.

Il produttore è responsabile della rispondenza del proprio prodotto in termini di qualità, caratteristiche e proprietà intrinseche dichiarate, dell'imballo e della marcatura in conformità alle norme tecniche di riferimento (UNI EN 13813).

In caso di materiali con difetti di produzione accertati, il produttore è tenuto alla loro sostituzione prima della posa.

Il produttore, conformemente alle norme di prodotto e alle disposizioni di legge esistenti, deve fornire al posatore e/o all'impresa appaltatrice le informazioni e le istruzioni necessarie per la posa e le successive fasi (scheda prodotto).

12.6 Il rivenditore dei materiali per massetti

Azienda operante nella commercializzazione dei materiali per massetti. Qualora commercializzi materiali con il marchio di un produttore gli competono le seguenti responsabilità:

- corretto immagazzinamento dei prodotti fino al momento della consegna;
- la consegna della documentazione tecnica, conformemente alle norme di prodotto e alle disposizioni di legge esistenti, contenente le informazioni e le istruzioni necessarie (scheda prodotto e di sicurezza).

12.7 Il posatore del massetto

Impresa specializzata che realizza il supporto atto a ricevere la pavimentazione finale. Il posatore ha responsabilità inerenti alla fase di posa in opera del massetto, che deve soddisfare i requisiti stabiliti in sede di progetto.

Al posatore competono i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- esecuzione preventiva dei controlli previsti in fase di sopralluogo (vedi 10.2), come ad esempio l'idoneità del supporto di posa inteso come planarità, presenza di impianti (se visibili ed ispezionabili), umidità, la verifica dei livelli e delle quote di riferimento;
- miscelazione del materiale e la corretta posa dello stesso in relazione alle indicazioni specifiche fornite dal produttore, nonchè il rispetto delle tolleranze di posa;
- segnalazione al committente, all'impresa appaltatrice e al direttore dei lavori di eventuali anomalie, che potranno compromettere la posa del massetto;
- controllo del prodotto da utilizzare per la posa e segnalazione tempestiva di eventuali non conformità.
- verifica che le condizioni termo-igrometriche dei luoghi siano adeguate alla posa;

- segnalazione al committente e al direttore dei lavori di ogni variazione del piano finito rispetto alle indicazioni esecutive, la scelta e l'impiego di materiali complementari.

Al termine della realizzazione, il posatore è tenuto ad eseguire la pulizia del massetto di supporto, nonchè al rilascio della Scheda di Marcatura CE del materiale e, se richiesto, una scheda prodotto dell'opera nella quale siano indicati i materiali usati, gli spessori e le eventuali particolarità.

12.8 Il posatore del rivestimento

Azienda specializzata che assume il compimento del servizio di posa in opera del rivestimento.

Il posatore ha responsabilità inerenti alle fasi della posa in opera del rivestimento, che deve soddisfare rispettando i requisiti stabiliti in sede di progetto.

Il posatore prima di procedere alla posa in opera, deve verificare l'idoneità del supporto (umidità, quota, planarità, orizzontalità, durezza superficiale, assenza di crepe e fessurazioni non ferme, grado di rugosità superficiale, pulizia e sbalzi di spessore).

Il posatore deve segnalare all'impresa appaltatrice, al direttore dei lavori e al committente le eventuali non conformità riscontrate prima di iniziare la posa.

13. Allegato A

Metodologia di campionamento di provini in cantiere per il rilevamento della resistenza a compressione e flessione del materiale per massetti.

I valori di resistenza riportati nelle schede tecniche dei prodotti utilizzati per realizzare massetti, sono ottenuti in laboratorio con attrezzature e condizioni ambientali ottimali non riproducibili in cantiere. Le prove di durezza superficiale e quella della resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa, sono utili per valutare se un certo massetto (conseguenza della geometria, della progettazione, della miscela e della posa in opera) è in grado di accogliere una determinata pavimentazione.

Lo scopo di questa sezione è quello di fornire una metodologia di campionamento di provini in cantiere ed una chiave di lettura per interpretare i risultati delle prove effettuate sui campioni induriti. Si tratta di condividere una metodologia che guidi nel confezionamento dei noti prismi 4x4x16 cm con il materiale fresco in qualsiasi consistenza (da umida ad autolivellante), nella stagionatura nell'esecuzione delle prove di rottura in conformità alle norme per i massetti e nell'interpretazione dei risultati.

A.1 Attrezzatura per il prelievo

Stampi in conformità alla norma UNI EN 196-1

Pestello in legno o in alluminio, del peso compreso tra 670 e 730 g, lunghezza compresa tra 530 e 590 mm, larghezza alla base di 150 mm e spessore 20 mm. La punta deve essere rivestita di lamiera metallica.

A.2 Campionamento

Il materiale da provare va prelevato all'uscita del tubo getto dopo che è stato prodotto circa 0,5 m^3 (circa 10 m^2). Occorre effettuare almeno un prelievo ogni 100 m^2 con un minimo di tre prelievi da tre prismi ciascuno.

A.2.1 Massetto semi-umido.

Lo stampo deve essere riempito con un cucchiaio in due strati di circa 25 mm di altezza. Ogni strato deve essere compattato premendo 20 volte con il pestello. La malta in eccesso viene raschiata con una spatola metallica. La superficie superiore deve essere lisciata con una cazzuola. Quindi coprire con un foglio di plastica e posizionare lo stampo in un posto coperto in cantiere per 24 ore.

A.2.2 Massetto autolivellante e livellina.

Versare la malta all'interno dello stampo. Il materiale in eccesso viene rimosso con una spatola metallica. La superficie superiore deve essere lisciata con una cazzuola. Quindi coprire con un foglio di plastica e posizionare lo stampo in un posto coperto in cantiere per 24 ore.

A.3 Stagionatura

Trascorse 24 ore dal confezionamento, sformare i provini ed applicare il ciclo di stagionatura previsto dalla norma UNI EN 13892-1.

A.4 Rottura dei campioni ed interpretazione dei risultati

Le prove di flessione e compressione vanno eseguite in conformità alla norma UNI EN 13892-2. Scartati i tre risultati inferiori, si calcola la media delle resistenze. Sono accettabili valori medi della resistenza a compressione e a flessione inferiori fino al 10% della classe di resistenza nominale.

14. Allegato B

Tabelle riepilogative con informazioni estratte dalle norme di posa dei rivestimenti più diffusi

In questa appendice vengono riportate sinteticamente le prescrizioni per i massetti delle norme UNI relative ai rivestimenti di finitura più diffusi. Conpaviper si impegna a mantenere aggiornata questa sezione via via che usciranno aggiornamenti delle suddette norme. Ovviamente le tabelle di seguito riportate non pretendono di sostituirsi a queste alle quali si rimanda per un'informazione più completa.

1. UNI 11515-1 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni – Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
2. UNI 11493 Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete – istruzioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione
3. UNI 11371 Massetti per parquet e pavimentazioni di legno. Proprietà e caratteristiche prestazionali
4. UNI 11322 Rivestimenti lapidei per pavimentazioni. Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione

UNI 11515-1 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni – Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione				
	Aderenti	Flottanti o desolarizzati	Galleggianti	Raffreddanti/riscaldanti
Resistenza meccanica	CT C16 F4 $A2_{fl}$ nel caso di transito pedonale e CT C30 F4 $A2_{fl}$ nel caso di carichi dinamici, carichi concentrati, zone soggette a urti e stazionamento di persone.	CT C16 F4 $A2_{fl}$ o CA C16 F4 $A2_{fl}$ nel caso di transito pedonale e CT C30 F4 $A2_{fl}$ o CA C30 F4 $A2_{fl}$ nel caso di carichi dinamici, carichi concentrati, zone soggette a urti e stazionamento di persone.		
Spessore minimo	1 cm	4 cm nel caso di transito pedonale 6 cm negli altri casi	6 cm	3 cm sul tubo nel caso di transito pedonale 5 cm sul tubo negli altri casi
Planarità	Con regolo rigido di 2 m appoggiato direttamente sul massetto la freccia misurata con un cuneo con accuratezza di almeno 0,5 mm risulta ≤ 2mm, per i rivestimenti laminati ≤ 3 mm.			
Presenza di rete metallica (elettrosaldata)			(per esempio a maglia 5 cm x 5 cm ϕ 2 mm) a metà dello spessore	
Caratteristiche del sottofondo	Stagionato e asciutto, assenza di risalita dagli strati sottostanti, assenza di materiali igroscopici in corrispondenza del sottofondo. Promotori di adesione (resina epossidica o boiacca a base d'acqua, legante e lattice di gomma).	Barriera al vapore: • indice di resistenza al passaggio del vapore $\mu \geq 100\,000$; • spessore totale ≥ 300 μm : fogli adiacenti devono essere sormontati per una larghezza pari a 10-15 cm e fissati tra loro mediante nastro applicato lungo tutto il sormonto; • spessore d'aria equivalente Sd pari a 300 m, per garantire una protezione adeguata alla risalita di umidità. Tale valore di Sd deve essere considerato come riferimento per qualsiasi materiale di altra natura sia impiegato con la funzione di barriera al vapore.		
Giunti di controllo		Nel caso di massetti cementizi e a base di leganti speciali, devono essere realizzati giunti di controllo ogni 20 - 25 m^2, tagliando il massetto per una profondità di circa *1/3* dello spessore e prestando attenzione a non incidere la rete elettrosaldata e gli elementi riscaldanti/raffrescanti ove presenti. Per la modalità di realizzazione dei giunti nei massetti a base di solfato di calcio (anidrite), e necessario attenersi alle indicazioni dei produttore.		
Umidità residua misurata secondo la norma UNI 10329 (igrometro a carburo)	≤ 2% nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali ≤ 0,5% nel caso di massetti a base di solfato di calcio (anidrite)			≤ 1,7% nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali ≤ 0,2% nel caso di massetti a base di solfato di calcio (anidrite)

UNI 11493 Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete – istruzioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione					
	Aderenti	Flottanti o desolarizzati	Galleggianti	Raffreddanti/riscaldanti	
Resistenza meccanica	Resistenza a compressione e flessione (vedi tabella sotto)				
Spessore minimo		4 cm		3 cm sul tubo	
Planarità	Con regolo rigido di 2 m appoggiato su supporti di 3 mm di spessore la freccia misurata risulta compresa tra 0 e 6 mm (±3 mm) per piastrelle con spessore maggiore di 5 mm, oppure compresa tra 1,5 e 4,5 mm (±1,5 mm) per piastrelle con spessore minore di 5 mm.				
Presenza di rete metallica (elettrosaldata)					
Caratteristiche del sottofondo					
Giunti di controllo					
Umidità residua misurata secondo la norma UNI 10329 (igrometro a carburo)	3% per i massetti di classe CT (a base di cemento e di leganti speciali, secondo la UNI EN 13813) 0,5% per i massetti di classe CA (a base di solfato di calcio/anidrite, secondo la UNI EN 13813)			0,5% per i massetti di classe CA (a base di solfato di calcio/anidrite)	

Supporto		Classe di destinazione					
		Interno residenziale	Interno pubblico/ commerciale zone pedonali	Interno pubblico/ commerciale transito di carichi pesanti	Interno industriale	Esterno residenziale pubblico/commerciale industriale zone pedonali	Esterno residenziale pubblico/commerciale industriale transito di carichi pesanti
Massetto cementizio	con riscaldamento/ raffrescamento	C20 F3	C25 F4	-	-	-	-
	senza riscaldamento/ raffrescamento	C16 F3	C20 F3	C30 F6	C40 F6	C30 F6	C40 F6
Massetto a base anidrite	con riscaldamento/ raffrescamento	C20 F3	C25 F4	-	-	-	-
	senza riscaldamento/ raffrescamento	C16 F3	C20 F3	-	-	-	-

UNI 11371 Massetti per parquet e pavimentazioni di legno. Proprietà e caratteristiche prestazionali				
	Aderenti	Flottanti o desolarizzati	Galleggianti	Raffreddanti/riscaldanti
Resistenza meccanica	Classe CT C25 F5 o CA C25 F5 secondo la UNI EN 13813 Valore medio di resistenza alle sollecitazioni parallele al piano di posa, misurata secondo UNI 10827, ≥ 1,6 N/mm^2 e un valore minimo di resistenza della singola misura utile non minore di 1,2 N/mm^2.			
Spessore minimo		4 cm per destinazione d'uso civile 6 cm per destinazione d'uso commerciale		3 cm sul tubo
Planarità	Con regolo rigido di 2 m appoggiato direttamente sul massetto la freccia misurata con un cuneo con accuratezza di almeno 0,5 mm risulta ≤ 3mm, nel caso di elementi prefiniti, multistrato o massicci, la freccia consentita si riduce a ≤ 2 mm.			
Presenza di rete metallica (elettrosaldata)			(per esempio a maglia 5 cm x 5 cm ϕ 2 mm) a metà dello spessore	
Caratteristiche del sottofondo	Stagionato e asciutto, assenza di risalita dagli strati sottostanti, assenza di materiali igroscopici in corrispondenza del sottofondo. Promotori di adesione (resina epossidica o boiacca a base d'acqua, legante e lattice di gomma).	Barriera al vapore: • indice di resistenza al passaggio del vapore μ ≥ 333 000; • spessore totale ≥ 300 μm : fogli adiacenti devono essere sormontati per una larghezza pari a 10-15 cm e fissati tra loro mediante nastro applicato lungo tutto il sormonto; • spessore d'aria equivalente Sd pari a 300 m, per garantire una protezione adeguata alla risalita di umidità. Tale valore di Sd deve essere considerato come riferimento per qualsiasi materiale di altra natura sia impiegato con la funzione di barriera al vapore.		
Giunti di controllo		Nel caso di massetti cementizi e a base di leganti speciali, devono essere realizzati giunti di controllo ogni 20 - 25 m^2, tagliando il massetto per una profondità di circa *1/3* dello spessore e prestando attenzione a non incidere la rete elettrosaldata e gli elementi riscaldanti/raffrescanti ove presenti. Per la modalità di realizzazione dei giunti nei massetti a base di solfato di calcio (anidrite), e necessario attenersi alle indicazioni dei produttore.		
Umidità residua misurata secondo la norma UNI 10329 (igrometro a carburo)	≤ 2% nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali ≤ 0,5% nel caso di massetti a base di solfato di calcio (anidrite)			≤ 1,7% nel caso di massetti a base cementizia e di leganti speciali ≤ 0,2% nel caso di massetti a base di solfato di calcio (anidrite)

UNI 11322 Rivestimenti lapidei per pavimentazioni. Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione Pavimentazione interna su solaio. Caratteristiche di un massetto desolarizzato su foglio di PVC (sp > 0,3 mm) in cui è prevista una rete elettrosaldata (maglia 50x50 mm, ϕ 2 mm)		
Destinazione d'uso	Spessore massetto (mm)	Resistenza a compressione minima (UNI EN 13813)
Abitazione civile; traffico pedonale di tipo residenziale.	40-80	C15
Pedonale leggero; traffico pedonale legato ad attività di tipo commerciale ed occasionalmente a traffico di carrelli veicolati a mano.	40-80	C25-C30
Carrabile pesante; traffico pedonale intenso legato ad attività di tipo commerciale e traffico di carrelli veicolati a mano e carrelli elevatori a motore..	60-100	C30
Pavimentazione interna-esterno coperto pertinente ad abitazione civile o ad attività commerciale; traffico pedonale e traffico veicolare leggero.	60-100	C25-C30

CONPAVIPER

Viale Giovanni Amendola 46

00185 Roma

tel.: 06 62270411 – fax: 06 5915408 – mail: segreteria@conpaviper.org

www.conpaviper.org