

ENTE NAZIONALE
CONPAVIPER

#NoiSiamoConpaviper

**CODICE DI BUONA PRATICA
PER I SOTTOFONDI DI PAVIMENTI
AD USO CIVILE, COMMERCIALE E DIREZIONALE**

REV. 01/2024



Associazione Italiana Sottofondi, Massetti e Pavimentazioni e Rivestimenti Continui

CODICE DI BUONA PRATICA PER I SOTTOFONDI DI PAVIMENTI AD USO CIVILE, COMMERCIALE E DIREZIONALE

REV. 01/2024

Le informazioni contenute in questo documento sono state messe a punto sulla base delle migliori esperienze fatte sul campo da chi ha contribuito alla sua redazione e delle normative vigenti e rappresentano un supporto teorico e generale.

Si sottolinea questo carattere "generale" del documento per evidenziare come l'impossibilità di poter considerare in modo esaustivo le reali condizioni di applicazione e le caratteristiche di ogni singolo prodotto presente sul mercato richieda una lettura critica di quanto scritto e, comunque, l'intervento sul campo di esperti in materia. CONPAVIPER - e gli autori del documento - declina quindi ogni responsabilità, diretta, indiretta o implicita, su quanto possa accadere nella realtà comune applicando quanto qui riportato.

Il presente documento è stato messo a punto dal GdL "Sottofondi" CONPAVIPER, verificato dal "Comitato Massetti e Sottofondi" CONPAVIPER

Il documento è stato pubblicato nel mese di marzo 2024.

Tutti i diritti sono riservati a CONPAVIPER.

La pubblicazione, anche parziale, su carta o su web, richiede la specifica autorizzazione del CONPAVIPER.

1. Presentazione

Nell'ambito delle costruzioni civili, la progettazione dei sottofondi pavimentali rappresenta un aspetto che non ha ancora trovato un'adeguata regolamentazione normativa, nonostante la sua rilevanza nella stratigrafia dei pavimenti - non a caso in altri ambiti costruttivi è ampiamente normata - basti pensare all'impatto sul peso dell'intero pavimento, alle problematiche inerenti l'umidità e le risalite dal piano di appoggio, alla distribuzione generale dei carichi.

Di fronte a questa lacuna, l'Associazione CONPAVIPER ha assunto l'iniziativa di elaborare un primo documento di supporto alla regolamentazione della progettazione e scelta dei sottofondi in ambito civile : un Codice di Buona Pratica. Questo codice si propone di essere un punto di riferimento primario per progettisti, installatori e ispettori, e di fungere da fondamento per l'innalzamento degli standard qualitativi del settore.

Il documento è il frutto di un processo di sviluppo meticoloso e iterativo, avviato durante la vicepresidenza di Antonino Badalucco e portato a termine sotto l'attuale vicepresidenza, con l'apporto di un team dedicato e dinamico. La base di partenza è stata la quinta revisione del "Codice di Buona Pratica - Progettazione dei Massetti e dei Pavimenti CONPAVIPER", integrata da varie schede tecniche specialistiche. Desidero esprimere gratitudine oltre che ad Antonino Badalucco, al Presidente Enzo Parietti per il suo sostegno e per aver incentivato questo progetto, ai Coordinatori del Comitato Tecnico Massetti che si sono succeduti in questo lavoro, Massimo Bocciolini e Alessandro Nizzetto, al coordinatore del Gruppo di Lavoro Paolo Mengoli, e ai colleghi Franco De Riva, Andrea Epi, Gianluca Gabelli, Thomas Gessaroli, Gianluca Ghirardini, Antonio Munafò, Luigi Schiavo, che hanno contribuito significativamente a questo sforzo e, infine, a Camillo Signani tra i primi promotori e anima determinante alla realizzazione di questo primo Codice di Buona Pratica per Sottofondi.

L'Associazione è aperta a ricevere suggerimenti che possano contribuire a miglioramenti futuri e alla successiva revisione del Codice.

Angelo Belli, Vicepresidente CONPAVIPER

1.1 Sommario

1. PRESENTAZIONE	3
1.1 SOMMARIO	4
2. PREMessa, OBIETTIVI E CAMPO DI APPLICAZIONE	7
2.1 PREMessa	7
2.2 OBIETTIVI DEL DOCUMENTO	7
2.3 CAMPO DI APPLICAZIONE	7
3. DEFINIZIONI	8
4. CLASSIFICAZIONE E TIPOLOGIE DEI SOTTOFONDI	10
4.1 CLASSIFICAZIONE PER MASSA VOLUMICA	10
4.2 CLASSIFICAZIONE PER TIPOLOGIA COSTRUTTIVA	10
4.2.1 SOTTOFONDO CON LEGANTI	10
4.2.2 SOTTOFONDO CON AGGREGATI SFUSI (COMMERCIALMENTE DEFINITI "A SECCO")	11
4.3 CLASSIFICAZIONE PER TIPOLOGIA DI LEGANTE	11
4.3.1 SOTTOFONDO CON LEGANTI IDRAULICI	11
4.3.2 SOTTOFONDO CON LEGANTI POLIMERICI	11
4.4 CLASSIFICAZIONE PER TIPOLOGIA DI CONFEZIONAMENTO	11
4.4.1 SOTTOFONDO PREDOSATO	11
4.4.2 SOTTOFONDO PRECONFEZIONATO	11
4.4.3 SOTTOFONDO PREMISCELATO	11
4.4.4 SOTTOFONDO SFUSO	12
4.5 CLASSIFICAZIONE DEI SOTTOFONDI IN FUNZIONE DEI MATERIALI COSTITUENTI	12
5. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI SOTTOFONDI	13
5.1 MASSA VOLUMICA DEI SOTTOFONDI	13
5.1.1 LA VALUTAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA	13
5.1.2 VALUTAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA: TOLLERANZE DI PROVA	14
5.1.3 VALUTAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA A FRESCO O PROVA DI RESA	14
5.1.4 VALUTAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA ALLO STATO INDURITO	14
5.1.5 CONSIDERAZIONI UTILI SULLA MASSA VOLUMICA DEI SOTTOFONDI A BASE CEMENTIZIA	15
5.2 QUOTA E SPESSORE	15
5.3 COMPORTAMENTO REOLOGICO	16
5.4 UMIDITÀ RESIDUA E UMIDITÀ CM% NEI SOTTOFONDI	17
5.5 ASSORBIMENTO DELL'ACQUA	20
5.5.1 ASSORBIMENTO DELL'ACQUA PER CAPILLARITÀ	20
5.5.2 ASSORBIMENTO DI ACQUA A SEGUITO DI IMMERSIONE E/O AGENTI ESTERNI	20
5.6 RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	20
5.7 PLANARITÀ	21
5.8 STABILITÀ DIMENSIONALE	22
5.9 DURABILITÀ	22
5.10 CONDUCIBILITÀ TERMICA	23
5.11 PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO	23

5.12	COMPORTAMENTO AL FUOCO	23
5.13	IMPATTO DEI SOTTOFONDI SULLA CO2 E SOSTENIBILITÀ	23
6.	RESPONSABILITÀ E COMPETENZE DEGLI OPERATORI	24
6.1	IL COMMITTENTE	24
6.2	IL PROGETTISTA	24
6.3	IL DIRETTORE DEI LAVORI	25
6.4	L'IMPRESA APPALTATRICE DEI LAVORI	25
6.5	IL PRODUTTORE DEI MATERIALI PER SOTTOFONDO	25
6.6	IL RIVENDITORE DEI MATERIALI PER SOTTOFONDO	26
6.7	IL POSATORE DEL SOTTOFONDO	26
7.	RIFERIMENTI NORMATIVI	27

2. Premessa, obiettivi e campo di applicazione

2.1 Premessa

Il presente Codice di Buona Pratica è dedicato ad un'area di intervento ancora marginalmente esplorata nel panorama normativo e tecnico: i **sottofondi per pavimenti**, definiti come lo strato intermedio applicato sulla base di appoggio, rappresentando il primo elemento costitutivo nell'intera stratigrafia del sistema pavimento.

Questo documento costituisce la prima pubblicazione specificamente focalizzata su tale componente edilizia, **mirando a stabilire un punto di partenza per la regolamentazione iniziale del settore**.

In tal senso, si auspica che l'impiego pratico di questo codice stimoli ulteriori proposte e contributi, che verranno valutati dall'Associazione CONPAVIPER per future revisioni, al fine di approfondire con maggiore precisione ogni aspetto particolareggiato e fornire le basi per lo sviluppo di una prima norma dedicata e specifica.

La stesura di questo documento ha considerato le informazioni riportate nella quinta revisione del "**Codice di Buona Pratica - Progettazione dei Massetti e dei Pavimenti CONPAVIPER**", e si raccomanda un utilizzo integrato dei due codici.

2.2 Obiettivi del documento

Il Codice di Buona Pratica qui proposto fornisce indicazioni sulle specifiche tecniche e sulle procedure per la corretta progettazione, realizzazione e controllo di sottofondi per uso civile come definito dal campo di applicazione.

Le informazioni contenute nel presente documento vanno ad integrare le raccomandazioni e le prescrizioni riportate nelle norme e nelle schede tecniche relative alle tecnologie con cui il sottofondo è costituito o va ad interagire (ad esempio, impianti installati in prossimità o la tipologia di pavimentazione prevista).

In presenza di divergenze, si deve dare priorità alle disposizioni riportate nella specifica scheda tecnica del prodotto in questione.

2.3 Campo di applicazione

Le specifiche tecniche, le raccomandazioni e i suggerimenti contenuti nel presente Codice di Buona Pratica si applicano ai sottofondi realizzati per pavimenti destinati all'ambito residenziale, direzionale e commerciale, nell'ambito delle costruzioni civili pubbliche e private.

NOTA 1: Per chiarezza si evidenzia che si escludono i sottofondi destinati a ricevere direttamente impermeabilizzazioni, le pavimentazioni stradali, i piazzali esterni e i pavimenti industriali.

3. 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, o come ulteriore chiarimento, si applicano le definizioni qui riportate.

Stratigrafia del Pavimento o Sistema Pavimento

Totalità degli strati che si interpongono tra la base di appoggio e la finitura, che comprendono: gli impianti idraulici ed elettrici, il sottofondo, gli strati di isolamento termico e acustico, un eventuale freno al vapore, gli impianti radianti, il massetto e la pavimentazione.

Spessore

Per “**spessore**” si intende la misura verticale dello strato di sottofondo in un suo punto.

Lo “**spessore in opera**” rappresenta, invece, lo spessore medio del sottofondo posato, misurato quando è calpestabile.

La definizione dello spessore è spesso una diretta conseguenza delle quote stabilite, ma è importante che il progettista consideri la necessità di rispettare spessori minimi e, in alcuni casi, massimi. Questo è fondamentale affinché il sottofondo posato possa garantire la sua corretta funzionalità in relazione alla tipologia di supporto sul quale poggia, al piano di posa e all'uso previsto.

Umidità Residua

Si tratta del residuo dell'acqua di impasto utilizzata nella preparazione del sottofondo che non ha reagito con i leganti idraulici.

Questo residuo può essere rilasciato nell'ambiente circostante sotto forma di vapore o parzialmente assorbito dal supporto quando questo non è dotato di una barriera al vapore.

La quantità rilasciata dipende dalla durata della maturazione del sottofondo e dalle condizioni ambientali, come temperatura e umidità relativa dell'aria.

Pur non essendo a diretto contatto, l'umidità del sottofondo può essere dannosa per il rivestimento finale posato sul massetto.

Umidità CM%

È il contenuto di umidità residua misurato tramite il metodo della reazione chimica con igrometro a carburo. Tale valore viene espresso come % in massa di acqua su massa di sottofondo (vedi metodo descritto al paragrafo 7.4).

Sottofondo

È lo strato non strutturale posato al fine di raggiungere uno o più obiettivi sotto specificati:

- ottenere un livello determinato;

- ottimizzare il carico totale della stratigrafia;
- inglobare gli impianti;
- contribuire all'isolamento termico;
- ricevere il massetto di supporto.
- ricevere il materassino per l'isolamento acustico;
- ricevere i pannelli isolanti;
- ricevere i sistemi radianti.

Il sottofondo non può svolgere la funzione di piano di finitura, né ricevere direttamente la finitura (es. resina, ceramica, legno, pietra, etc.).

NOTA 2: *Qualora il prodotto/sistema volesse essere utilizzato per ricevere la finitura dovrà rispondere ai requisiti per i massetti e quindi essere classificato come massetto secondo la norma UNI EN 13813;*

NOTA 3: *Sistemi prefabbricati (ad esempio le lastre isolanti) non sono considerati nel presente Codice.*

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.

NOTA 4: *Per quanto riguarda i Massetti di supporto si fa riferimento al "Codice di Buona Pratica - Progettazione dei Massetti e dei Pavimenti CONPAVIPER".*

Pavimentazione

È lo strato finale di un pavimento, avente la funzione di conferire allo stesso predeterminate prestazioni meccaniche, chimiche, fisiche, di benessere, sicurezza ed estetiche.

Spesso viene chiamata anche finitura o manto di usura o rivestimento finale.

Rivestimento

Il rivestimento è un tipo di pavimentazione, posta sul massetto di supporto e/o sullo strato di allettamento. Per esempio, in resina, ceramica, parquet, resiliente, pietre naturali o artificiali, cotto, etc.

Strato di Allettamento

È uno strato di compensazione di varia natura che si realizza, in genere, per la posa a fresco dei rivestimenti o nei casi in cui sia necessario "assorbire" le differenze di spessore del rivestimento. A seconda della funzione può essere un premiscelato non legato o una malta. Nell'ultimo caso rientra nella categoria dei massetti.

4. Classificazione e Tipologie dei Sottofondi

Le caratteristiche dei sottofondi variano a seconda di:

- Massa volumica;
- Tipologia costruttiva:
 - Con leganti;
 - Aggregati sfusi (commercialmente definiti "a secco") *;
- Tipologia per sistema legante:
 - Idraulico;
 - Polimerico.
- Tipologia di confezionamento:
 - Preconfezionato;
 - Premiscelato;
 - Predosato;
 - Sfuso.
- Tipologia dei materiali costituenti

NOTA 5: *Con il termine "aggregati sfusi" si indica quella classe di sottofondi che commercialmente sono definiti "sottofondi a secco".

4.1 Classificazione per massa volumica

I sottofondi possono essere classificati per massa volumica (misurata allo stato indurito):

- Superleggeri: fino a 200 kg/m^3
- Leggeri: da 200 a 800 kg/m^3
- Alleggeriti: da 800 a 1.800 kg/m^3
- Pesanti: oltre 1.800 Kg/m^3

4.2 Classificazione per tipologia costruttiva

4.2.1 Sottofondo con leganti

Sono sottofondi che si caratterizzano per la presenza di leganti aventi la funzione di conferire al prodotto finale determinate prestazioni meccaniche. Possono prevedere l'uso di aggregati e/o additivi.

4.2.2 Sottofondo con aggregati sfusi (commercialmente definiti "a secco")

Sono sottofondi realizzati con aggregati selezionati, in cui non è prevista la presenza di leganti, che vengono messi in opera con opportuna costipazione.

Nota: a volte il termine sottofondi "a secco" è impropriamente utilizzato per definire i sottofondi realizzati con pannelli o lastre di materiale isolante, che vanno definiti come "sistemi o sottofondi a lastre".

4.3 Classificazione per tipologia di legante

4.3.1 Sottofondo con Leganti Idraulici

Si intende per legante idraulico un materiale inorganico, finemente macinato, che in presenza di acqua forma una pasta che fa presa e indurisce a seguito di reazioni e processi di idratazione.

In base all'applicazione finale può essere richiesto un legante che mantenga le proprie caratteristiche di resistenza e stabilità anche in acqua.

In genere sono realizzati con Cemento.

4.3.2 Sottofondo con Leganti Polimerici

Sono sottofondi realizzati con leganti organici, che reagiscono per polimerizzazione.

Per esempio, i sottofondi realizzati con resine poliestere o epossidiche.

4.4 Classificazione per tipologia di confezionamento

4.4.1 Sottofondo predosato

Sottofondo i cui componenti sono forniti in confezioni separate e devono essere miscelati secondo le indicazioni del produttore.

4.4.2 Sottofondo preconfezionato

Si tratta di un sottofondo i cui componenti, selezionati e controllati, sono dosati e miscelati, in impianto o in cantiere con idonee attrezzature ed è prodotto secondo un processo automatizzato, predefinito, controllato e ripetibile.

NOTA 6: *Un processo automatizzato, predefinito, controllato e ripetibile è tipico di un processo industrializzato che adotta un adeguato FPC.*

4.4.3 Sottofondo premiscelato

Sottofondo realizzato con materiale anidro premiscelato fornito dal produttore confezionato o sfuso a cui viene aggiunta, qualora prevista, solo acqua ed è impastato secondo quanto indicato dal fabbricante.

4.4.4 Sottofondo sfuso

Sottofondo realizzato con materiale sfuso fornito dal produttore ed utilizzato direttamente secondo quanto indicato in scheda tecnica.

NOTA 7: Per tutti i punti sopradescritti, le prestazioni del materiale sono riportate sulla scheda tecnica e ove possibile sulla Dichiarazione di Prestazione rilasciata dal produttore.

4.5 Classificazione dei Sottofondi in funzione dei materiali costituenti

Elenco delle tipologie di sottofondi che abitualmente si trovano sul mercato con legante:

- Cemento cellulare;
- Cemento cellulare misto a:
- EPS macinato;
- EPS vergine;
- Perlite;
- Argilla espansa;
- Sughero in granuli;
- Gomma macinata e materiali plastici;
- Legante e EPS vergine;
- Legante e EPS vergine additivato in fabbrica;
- Legante e argilla espansa;
- Legante e miscele granulari di polimeri;
- Legante e sughero in granuli;
- Legante e lolla di riso;
- Legante e pomice;
- Legante e lapillo.

Elenco delle tipologie di sottofondi a secco che abitualmente si trovano sul mercato:

- Cemento cellulare macinato;
- Argilla espansa;
- Gomma in granuli;
- Miscele granulari di polimeri;
- Canapa;
- Vetro cellulare;
- Pomice;
- Lapillo.

La composizione del materiale del sottofondo deve essere definita, prodotta e controllata in conformità alle norme di riferimento.

5. Caratteristiche prestazionali dei sottofondi

La prescrizione dei sottofondi riguarda le seguenti caratteristiche prestazionali:

- Massa volumica;
- Spessore e Quota;
- Reologia;
- Umidità residua;
- Assorbimento dell'acqua;
- Resistenza alla compressione;
- Planarità;
- Stabilità dimensionale;
- Deformazione sotto carico;
- Durabilità;
- Conducibilità termica;
- Permeabilità al vapore acqueo;
- Comportamento al fuoco;
- Sostenibilità.

5.1 Massa volumica dei sottofondi

La Massa volumica del sottofondo gioca un ruolo cruciale nella determinazione del carico totale del pavimento.

Oltre a ciò, sebbene in maniera indiretta, influisce anche sulle proprietà di conducibilità termica e acustica del sistema a pavimento.

Data la sua rilevanza, è di fondamentale importanza che tale valore venga chiaramente definito in fase progettuale e in quella contrattuale.

La Massa volumica di un sottofondo, con legante idraulico, può essere controllata:

- **allo stato fresco.** Si tratta di un valore meramente indicativo, utile per poter prevedere già in fase di getto se il materiale ha le caratteristiche corrette per rispettare il valore di progetto. È un valore "al lordo" dell'acqua contenuta dal sottofondo al momento del getto, e che quindi in parte sarà eliminata durante la maturazione (vedi paragrafo 7.1.4). È un valore utile per valutare anche la resa del prodotto.
- **allo stato indurito.** È il valore da utilizzare per la verifica finale dell'idoneità del prodotto alle prescrizioni di progetto, è quindi il dato più importante per la valutazione di conformità.

La differenza tra massa volumica di un sottofondo allo stato fresco e allo stato indurito dipende dalla quantità di acqua trattenuta dalla reazione con il legante, dal tipo di materiale utilizzato e da quanta acqua sarà eliminata in fase di maturazione (vedi paragrafo 7.1.4.)

La massa volumica di un sottofondo con legante polimerico non ha genericamente differenze significative tra lo stato fresco e lo stato indurito.

5.1.1 La valutazione della massa volumica

La prova di valutazione della massa volumica del prodotto è indispensabile per controllare la conformità dei sottofondi.

Nel caso di sottofondi leggeri e superleggeri la prova è consigliata ad ogni cambiamento di prodotto, quota e/o piano.

Tale prova in genere viene eseguita dal posatore per correggere opportunamente la miscela al variare degli spessori e/o piani di getto o della lunghezza della tubazione.

5.1.2 Valutazione della Massa volumica: tolleranze di prova

Per i sottofondi leggeri e alleggeriti è molto difficile determinare con precisione la massa volumica, anche perché si opera con prelievi e campionature con volumi relativamente piccoli.

Si considerano rispondenti alle regole della buona pratica di cantiere le seguenti tolleranze:

- ±5% per i pesanti
- ±10% per gli alleggeriti
- ±15 per i leggeri
- ±20% per i superleggeri

5.1.3 Valutazione della Massa volumica a fresco o prova di resa

La massa volumica allo stato fresco, dei materiali leggeri come al paragrafo 6.1, si misura con la seguente procedura:

- 1) il prelievo del materiale va eseguito all'uscita del tubo di getto, al piano di lavoro;
- 2) per la prova va utilizzato un contenitore di volume noto, di almeno 10 l;
- 3) il contenitore deve essere riempito e compattato con uno dei seguenti metodi:
 - a) per materiale fluidi, il contenitore deve essere riempito con un solo versamento;
 - b) per altri materiali il contenitore deve essere riempito in due strati circa uguali, ciascuno dei quali deve essere completamente compattato mediante tavola a scosse, o ago vibrante, o per compattazione manuale con barra di costipazione o con il pestello con l'obiettivo di simulare il più possibile la compattazione del getto in opera
 - c) se nessuno dei metodi sopra descritti è applicabile il contenitore deve essere riempito secondo le istruzioni del fabbricante.
- 4) La massa volumica a fresco si misura sottraendo la tara del recipiente stesso e dividendo il peso netto per il volume del contenitore.

$$massa\ volumica = \frac{peso\ campione}{volume\ campione} \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

5.1.4 Valutazione della Massa volumica allo stato indurito

La massa volumica allo stato indurito si determina con la seguente procedura:

- 1) Il prelievo del materiale va eseguito all'uscita del tubo di getto, al piano di lavoro;
- 2) Il materiale viene depositato in cubiera, con lato almeno da 15 cm. Si possono utilizzare le casseforme da campionatura come, ad esempio, quelli in PVC o polistirolo reperibili in commercio.
- 3) Per ogni verifica si consiglia di eseguire almeno tre campioni.

- 4) Il contenitore deve essere riempito e compattato con uno dei seguenti metodi, con l'obiettivo di simulare il più possibile la compattazione del getto in opera:
 - a) per materiali fluidi, il contenitore deve essere riempito con un solo versamento;
 - b) per altri materiali il contenitore deve essere riempito in due strati circa uguali, ciascuno dei quali deve essere completamente compattato mediante tavola a scosse, o ago vibrante, o per compattazione manuale con barra di costipazione o con il pestello;
 - c) se nessuno dei metodi sopra descritti è applicabile il contenitore deve essere riempito secondo le istruzioni del fabbricante.
- 5) I provini:
 - a) devono essere lasciati a riposo nella cassaforma per almeno 7/10 giorni (a seconda del materiale e ad indurimento avvenuto) a una temperatura superiore ai 5°C, in aree protette da urti, azioni meteoriche, azione diretta del sole;
 - b) valutato il raggiunto indurimento devono essere scasserati;
 - c) i campioni proseguono la stagionatura a temperature superiori a 10°C in aree protette da urti, azioni meteoriche, azione diretta del sole sino al ventottesimo giorno.
- 6) La massa volumica si misura, a essiccazione avvenuta, secondo la seguente formula:

$$massa\ volumica = \frac{peso\ campione}{volume\ campione} \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

5.1.5 Considerazioni utili sulla massa volumica dei sottofondi a base cementizia

La differenza tra la massa volumica allo stato fresco e indurito di un sottofondo dipende da molti fattori.

Fra questi la quantità di acqua che è libera di essere assorbita dal supporto, evaporare durante la fase di indurimento, le condizioni termiche e di umidità in fase di getto e stagionatura del sottofondo.

Per questo motivo è opportuno sempre fare riferimento alle indicazioni riportate nelle schede tecniche dei materiali.

5.2 Quota e Spessore

Il sottofondo deve essere posizionato fino alla quota specificata nel progetto, considerando lo spessore degli strati da applicare successivamente e in relazione agli altri elementi architettonici adiacenti, come porte scorrevoli, pavimenti, soglie, ascensore, scarichi del bagno, cassematte delle porte e/o controtelai.

Le quote vengono misurate utilizzando una livella laser o un livello ad acqua, facendo riferimento a un punto situato a 1 m sul piano finito e pavimentato.

Muovendo l'asta e facendo attenzione a mantenerla verticale, è necessario misurare gli scostamenti positivi e/o negativi del supporto rispetto al punto di riferimento associato alla quota di progetto in millimetri. La media aritmetica di questi valori, considerando il loro segno, determinerà la tolleranza della quota con la quale il sottofondo è stato realizzato.

Le quote del piano finito devono essere fornite dal committente negli angoli interni di ogni singola stanza, sulle cassematte/controtelai delle porte e comunque ogni 3 m in maniera inequivocabile, verificando

il rispetto dell'orizzontalità di tutti gli elementi architettonici adiacenti, la planarità e gli spessori degli strati che ne risultano.

Le quote all'interno della stanza eseguite con le sagome di livello a vite o molla o tasti di livello, andranno controllate e verificate dal responsabile del cantiere o capocantiere.

Se si dovessero trovare delle differenze di quota, il posatore deve avvisare la committenza /DL che dovrà decidere su quale attività intraprendere e dovrà essere accettata formalmente da parte della DL prima dell'inizio della posa del sottofondo.

Nota 8: Per quanto riguarda le tolleranze, fare riferimento alla tabella al paragrafo 7.7 del Codice.

Nei balconi e nelle terrazze, quando possibile si raccomanda di eseguire le pendenze e conseguenti spessori elevati con appositi strati di riempimento, o con le varie tipologie di sottofondi in modo da evitare di realizzarli con i massetti di finitura.

Le richieste di pendenze minime dell'1% (1 cm/m), si possono controllare facendo uso di strumenti laser portatili riguardando i due estremi del terrazzo (soglia e la canale di scolo). Nel caso i punti di scolo siano di numero maggiore a due, la progettazione delle pendenze sarà a cura della committenza.

Le quote devono essere riportate in modo da esser facilmente riconosciute anche dopo l'esecuzione del sottofondo, questo sarà utile per l'esecuzione di tutte le lavorazioni successive.

Le quote devono essere controllate appena calpestabile e comunque entro i successivi cinque giorni a dalla posa del sottofondo, in quanto, soprattutto i sottofondi superleggeri e leggeri possono facilmente subire modifiche geometriche dovute a successive lavorazioni di cantiere.

Eventuali alterazioni della planarità venutesi a creare a seguito di avverse condizioni climatiche o meteoriche, non sono da imputarsi alla società di posa.

Nota 9: La prescrizione e la conseguente verifica delle quote da parte della committenza/DL/capo cantiere è un dato importante e deve tenere conto dello spessore di tutte le stratigrafie del pavimento per evitare poi successivi problemi nel rispetto delle quote finali della pavimentazione.

Nota 10: Con l'intonacatura vengono eliminati i riferimenti delle quote riportati dalla committenza/DL e quindi risulta di fatto impossibile verificare il rispetto delle quote del sottofondo. È quindi fondamentale la verifica e la certificazione da parte della committenza/DL del rispetto delle indicazioni iniziali secondo la tempistica riportata nel paragrafo 7.2.

Nota 11: Se il sottofondo è posizionato sotto lo strato impermeabilizzante, deve essere realizzato in pendenza.

5.3 Comportamento Reologico

La reologia è la scienza che studia le caratteristiche di deformazione, sotto l'azione di forze esterne, dei corpi solidi e dello scorrimento dei fluidi e semifluidi, in riferimento alle loro proprietà e condizioni (densità, viscosità, concentrazione, temperatura, forze applicate, ecc.) e ai loro rapporti con l'ambiente circostante (pareti del contenitore, loro qualità e forma).

Nel caso dei sottofondi **per comportamento reologico si intende quindi la caratteristica di un**

materiale di deformarsi e scorrere senza segregare sotto l'azione del peso proprio o di azioni esterne nella fase in cui viene posto in opera, come ad esempio la presenza sul piano di posa di polvere o detriti che, assorbendo acqua di impasto della malta, possono modificarne lo scorrimento.

Le proprietà reologiche dipendono soprattutto dalla composizione del materiale stesso, e più in particolare, dal legante, dalla forma e natura dell'aggregato, dalla presenza di specifici additivi, ma dipendono anche dalle condizioni esterne, per esempio la temperatura, il tempo intercorso tra la produzione e la posa, dalla forma degli spazi in cui viene posto e dagli ostacoli presenti.

Si considera un materiale con un comportamento reologico fluido un prodotto che ha una ottima propensione allo scorrimento, ovviamente senza segregare.

È una proprietà che non sempre viene inserita numericamente all'interno delle schede tecniche dei prodotti o nei progetti, ma che viene valutata in modo indiretto indicando la capacità di un materiale di scorrere o meno all'interno del luogo di getto.

***Nota 12:** Per alcune tipologie di sottofondi, non esistono metodi normati per la valutazione e la misurazione della reologia. In qualsiasi caso fare riferimento alle indicazioni del produttore.*

5.4 Umidità residua e Umidità CM% nei sottofondi

Prima che qualsiasi tipo di massetto sia posato sul sottofondo, **è utile e importante controllare che l'umidità residua di quest'ultimo non superi i limiti consentiti dal tipo di rivestimento previsto.**

Va tenuto presente che la stima dei tempi di asciugatura è approssimativa in quanto è influenzata da numerose variabili, in particolare dalle condizioni ambientali, dalle caratteristiche della miscela e dei suoi costituenti, dallo spessore, dalla finitura superficiale, dalla quantità di acqua nell'impasto e dalla posizione del sottofondo, sia interno o esterno.

Per valutare l'umidità residua e l'umidità CM% di un sottofondo, si consiglia di fare riferimento a quanto stabilito per i massetti leggeri nella quinta revisione del "CODICE DI BUONA PRATICA - PROGETTAZIONE E CONTROLLO DEI MASSETTI E DEI PAVIMENTI CONPAVPER", Capitolo 6.2., che richiama la norma UNI 10329 che ne specifica la metodologia.

Per i sottofondi e i massetti, con massa volumica nominale inferiore a 1.800 kg/m³ è possibile misurare l'umidità residua utilizzando l'igrometro al carburo.

Questa prova si basa sulla reazione chimica tra l'acqua contenuta in un campione prelevato in loco e il carburo di calcio (CaC₂) che provoca la formazione di acetilene all'interno di un contenitore cilindrico di acciaio a tenuta, dotato di manometro.

La quantità di acqua sottoforma di umidità residua che può perdere il sottofondo, **deve essere correlata non al peso del materiale ma alla sua superficie** in quanto è questa che risulta esposta alla stratigrafia sovrastante.

Ovvero occorre valutare **quanta acqua al metro quadro può essere rilasciata dal sottofondo agli strati che stanno sopra.**

Dato che i sottofondi possiedono normalmente una densità inferiore rispetto ai massetti di supporto, occorre una correzione al valore dell'umidità CM% per paragonare i valori ottenuti con i limiti previsti da altre norme e codici.

Si deve considerare la minore massa volumica rispetto ai massetti pesanti per valutare il contenuto volumetrico dell'umidità residua.

Il valore misurato deve essere convertito utilizzando la formula di seguito riportata prima di confrontarlo con il valore massimo richiesto. Pertanto, il contenuto di acqua libera, ovvero l'umidità residua, del sottofondo o massetto leggero per unità di volume, litri/m³, deve essere:

$$\frac{CM\%_{igr} \times MV}{1.800} \leq CM\%_{max}$$

Dove:

- **CM%_{igr}** è il contenuto di acqua libera, umidità residua, del sottofondo, misurato con l'igrometro al carburo: peso acqua libera/peso provino.
- **CM%_{max}** è il contenuto massimo di acqua libera, umidità residua, del sottofondo pesante misurato con l'igrometro al carburo richiesto dallo strato di finitura.
- **MV** è la massa volumica in opera del sottofondo asciutto.

È importante valutare i risultati delle formule, in base agli spessori di applicazione del sottofondo.

5.4.1 Esempi

ESEMPIO 1: pavimento dove è prevista la posa di pavimentazione in legno

Si supponga di dover realizzare un sottofondo cementizio leggero con una massa volumica in opera, asciutto, di 800 kg/m³, su cui è prevista la posa di un massetto con densità 1.800 kg/m³ e la successiva finitura in legno.

Per questo tipo di finitura, le norme richiedono una umidità residua del massetto di supporto pari al 2 CM% massimo.

Per il massetto di supporto, tale limite si applica tal quale.

Per il sottofondo cementizio leggero, tale limite viene aumentato sino a 4,5 CM%, come da seguente calcolo:

$$2 \text{ (CM\%)} \times 1.800 : 800 = 4,5 \text{ (CM\%)}$$

ESEMPIO 2: pavimento dove è prevista la posa di pavimentazione in ceramica

Si supponga di dover realizzare un sottofondo cementizio leggero con una massa volumica in opera, asciutto, di 400 kg/m³, su cui è prevista la posa di un massetto con densità 1.800 kg/m³ e la successiva finitura in ceramica.

Per questo tipo di finitura, alcune norme più restrittive richiedono una umidità residua del massetto di supporto pari al 3 CM% massimo.

Per il massetto di supporto, tale limite si applica tal quale.

Per il sottofondo cementizio leggero, tale limite viene aumentato sino a 13,5 CM%, come da seguente calcolo:

$$3 \text{ (CM\%)} \times 1.800 : 400 = 13,5 \text{ (CM\%)}$$

ESEMPIO 3: approfondimento precedente approfondimento

Per una comprensione più approfondita del significato fisico della formula proposta, facciamo riferimento

all'esempio precedente.

L'igrometro al carburo fornisce un valore che rappresenta semplicemente il rapporto tra la quantità di acqua in peso e il peso del campione:

$$CM\% = 100 \times \text{peso acqua} : \text{peso campione} \%$$

La seguente formula permette di correlare il valore di umidità residua di un massetto pesante al valore di umidità residua in un sottofondo.

- CM% massetto: è il valore idoneo di umidità per il rivestimento previsto (es: 2% per legno, 3% per ceramica);
- 1800 kg/m³: è il valore più basso e conservativo di un massetto di supporto;
- MV sottofondo (Kg/m³): è la massa volumica del sottofondo applicato;
- 5 (cm): è lo spessore di riferimento;
- spessore sottofondo (cm): è lo spessore del sottofondo applicato;

$$CM\% \text{ sottofondo} = CM\% \text{ massetto} \times \frac{1800 \text{ (Kg/m}^3\text{)}}{MV \text{ sottofondo (Kg/m}^3\text{)}} \times \frac{5 \text{ (cm)}}{\text{spessore sottofondo (cm)}}$$

Si porti a esempio la situazione ove si richiede di ottenere il valore di umidità residua idoneo per un sottofondo destinato a ricevere un massetto di supporto e un successivo rivestimento ceramico.

Il sottofondo ha MV 400 kg/m³ e uno spessore di 10 cm.

Esempio ceramica: $3 \times 1800 : 400 \times 5 : 10 = 6,75\%$ che può avere il sottofondo.



FIG. 1 - KIT PER LA MISURAZIONE DELL'UMIDITÀ RESIDUA DEI MASSETTI (IMMAGINE DI HYDROMAT CM-P PRO)

5.5 Assorbimento dell'acqua

Nell'ambito dei sottofondi quando si tratta il tema dell'assorbimento d'acqua ci si riferisce all'assorbimento che avviene quando il sottofondo è già in opera e indurito.

Si distingue in:

- Assorbimento di acqua per capillarità
- Assorbimento di acqua a seguito di immersione e/o agenti esterni.

5.5.1 Assorbimento dell'acqua per capillarità

È regola di buona pratica prevenire il problema delle risalite di umidità.

Il problema della capillarità riguarda i sottofondi utilizzati contro terra o comunque posati su strutture dove può esserci un problema di risalita di umidità.

È da evitare il contatto diretto con falde di acqua: in questi casi è buona pratica prevedere uno strato di drenaggio o uno strato separatore impermeabilizzante.

In ogni caso, se non si utilizzano sistemi di barriera al vapore o di controllo dell'umidità di risalita, è opportuno che il sottofondo abbia un basso valore di assorbimento per capillarità.

Non ci sono norme specifiche riferite alla valutazione dell'assorbimento dell'umidità per sottofondi o materiali per sottofondi. In genere, è possibile fare riferimento a queste due norme

- norma UNI EN 1015-18 Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita;
- norma UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare

5.5.2 Assorbimento di acqua a seguito di immersione e/o agenti esterni

Il sottofondo può assorbire acqua a causa di agenti esterni come pioggia, sversamenti accidentale di materiale liquido, rotture di tubazioni o altro.

Per evitare queste problematiche è opportuno dopo la sua posa e prima della copertura con la successiva stratigrafia occorre prevedere una opportuna protezione del sottofondo e attenzione da parte degli operatori per evitare che questo accada.

5.6 Resistenza alla compressione

Come riportato dalle definizioni, il sottofondo è uno strato non strutturale che non può svolgere la funzione di piano di finitura, né ricevere direttamente la pavimentazione.

Un sottofondo deve comunque avere una resistenza adeguata a sopportare e distribuire i carichi, specialmente quelli provenienti dal massetto o rivestimento sopra di esso, evitando cedimenti o deformazioni. Deve quindi sviluppare resistenze alla compressione unicamente per supportare il carico distribuito del massetto e relativa pavimentazione finale.

I valori generalmente richiesti sono sensibilmente inferiori a quelli dei massetti.

In base alla tipologia di sottofondo, tale caratteristica può essere determinata tramite le norme:

- UNI EN ISO 29469 Isolanti termici per l'edilizia;
- UNI EN 13892-2 Determinazione della resistenza a flessione e a compressione;

- UNI EN 12390-3 Prove sul calcestruzzo indurito e resistenza alla compressione"

Nota 13: Specificatamente per la UNI EN ISO 29469 si consiglia l'utilizzo di casseri dalle dimensioni di 20x20x5 cm per l'esecuzione delle prove a compressione.

5.7 Planarità

La verifica della planarità del sottofondo deve essere effettuata al momento del collaudo, ovvero entro i successivi cinque giorni dalla posa, in quanto, soprattutto i sottofondi superleggeri e leggeri possono facilmente subire modifiche geometriche causate dalle successive lavorazioni di cantiere.

La misura della planarità si effettua mediante l'impiego delle attrezzature di seguito riportate:

- regolo rigido di profilato metallico a sezione quadrata o rettangolare, di lunghezza pari a 2 m; il regolo poggia alle estremità su due supporti di "p" in mm e può essere disposto sul sottofondo in una direzione qualunque, anche in prossimità delle fasce perimetrali;
- cuneo, o altro strumento di misurazione, con accuratezza di almeno 1 mm.

La tolleranza massima ammessa è di "+p" mm, quando il sottofondo sfiora il regolo, o di "-p" mm, quando la distanza massima misurata dal cuneo è di "2p" mm (vedi Figura 2).

La misurazione deve essere ripetuta in 5 posizioni in 36 m² di superficie al momento del collaudo.

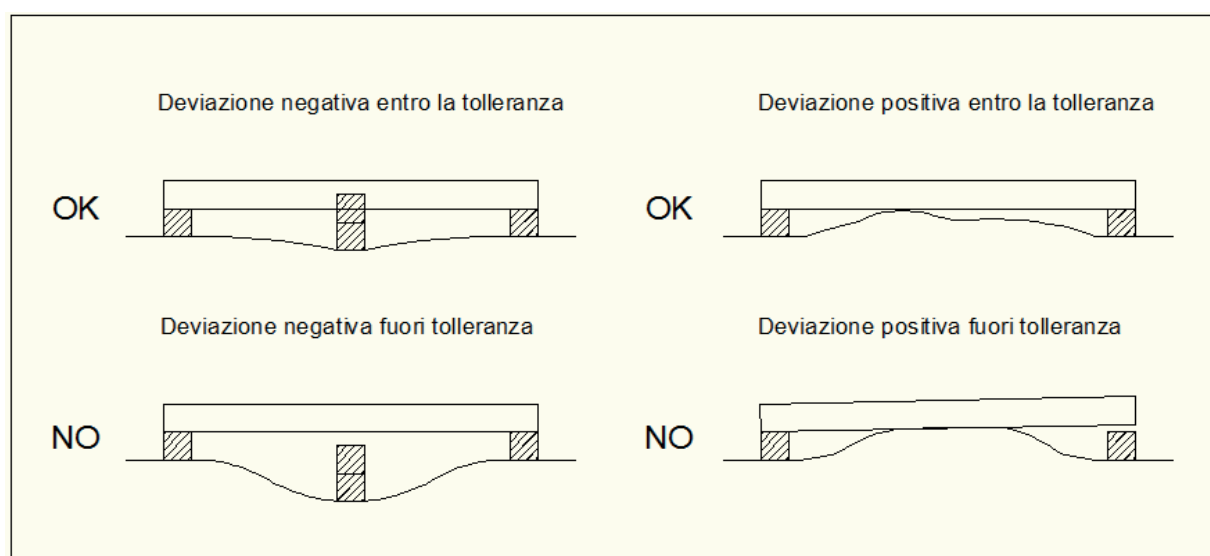


FIGURA 2: SCHEMATIZZAZIONE DELLA MISURAZIONE DELLA PLANARITÀ CON REGOLO RIGIDO E SUPPORTI DELLO SPESSORE P DELLA TOLLERANZA.

Nota 14: Il metodo di valutazione della planarità sopra descritto è applicabile solo in caso di unica pendenza per tutta la superficie da considerare, o per tratto di pendenza, questo a salvaguardia di superfici da pendenziare, quali terrazze, tetti, etc.

Nella tabella 1 vengono riportati i valori massimi della planarità “p” in funzione della tipologia del massetto di supporto.

Tipologia costruttiva del massetto di supporto	Tolleranza quota massima	Spostamento quota verso il basso del sottofondo	Tolleranza planarità massima	Incremento spessore nominale minimo del massetto
[mm] verificati con staggia da 2 m				
Sottofondi leggeri e superleggeri (isolanti)				
• aderente	±13	15	±8	-
• non aderente	±13	15	±8	+17
• galleggiante	±8	10	±5	+10
• radiante	±8	10	±5	+10
Sottofondi alleggeriti				
• qualsiasi	±4	-	±5	-

TABELLA 1

Le tolleranze sopradescritte sono considerate al netto di ulteriori deformazioni causate da:

- differenza significativa di spessore;
- superfici non stabili;
- presenza di materiali o detriti derivati da lavorazioni precedenti;
- precarietà delle opere previsionali;
- presenza di tubazioni e cavidotti vicino alla quota finale del sottofondo;
- basso spessore sulla impiantistica.

5.8 Stabilità dimensionale

Il grado in cui un materiale mantiene nel tempo le sue dimensioni originali in opera.

Con stabilità a fresco, si fa riferimento alla variazione dello spessore fra la posa in opera e la calpestabilità.

Nota 15: Sono escluse le deformazioni dovute a carico esterno.

5.9 Durabilità

La durabilità di un sottofondo si riferisce alla sua capacità di mantenere nel tempo i livelli di prestazione e le caratteristiche funzionali richieste, anche sotto l’influenza di azioni prevedibili.

5.10 Conducibilità termica

La conoscenza della conducibilità termica di un sottofondo riveste un'importanza fondamentale, specialmente quando si tiene conto del comfort e dell'efficienza energetica di un edificio. In molti edifici moderni, soprattutto in climi freddi, è comune l'utilizzo di sistemi di riscaldamento radiante installati sotto il pavimento.

La conducibilità termica del sottofondo influisce direttamente sull'efficienza con cui il calore viene trasmesso dalla sorgente di riscaldamento attraverso il pavimento nell'ambiente circostante e sulla sua dispersione nella parte inferiore.

5.11 Permeabilità al vapore acqueo

Permeabilità al vapore di acqua (δp): misura il comportamento di un materiale al passaggio dell'umidità, cioè la quantità di vapore d'acqua che lo attraversa per unità di tempo.

Per quantificare la permeabilità al vapore di un materiale si utilizza il fattore di resistenza alla diffusione del vapore (μ) che è una grandezza adimensionale. Quanto maggiore è il valore μ di un materiale tanto maggiore sarà la resistenza che oppone il materiale al passaggio del vapore.

5.12 Comportamento al fuoco

La posizione dei sottofondi fa sì che non siano, nella maggior parte dei casi, esposti direttamente alle fiamme; tuttavia, occorre valutare il loro comportamento al fuoco all'interno della progettazione antincendio, facendo riferimento alle schede tecniche fornite dal produttore.

Nelle attività soggette a prevenzione incendi, infatti, è responsabilità del progettista valutare il rischio incendio dell'attività, comprese le stratigrafie.

Si prende a riferimento il Codice di Prevenzione Incendi, DM 3 agosto 2015 e successivi aggiornamenti.

5.13 Impatto dei sottofondi sulla CO₂ e sostenibilità

La mitigazione dell'impatto della produzione e posa dei sottofondi è una nuova prestazione da tenere conto nella progettazione di questa componente edilizia.

L'EPD, fornito dal produttore dei materiali, supporta la scelta di materiali sostenibili nell'industria edilizia e promuove la trasparenza ecologica.

L'Environmental Product Declaration (EPD) di un materiale da costruzione è un documento certificato che fornisce dati quantitativi sull'impatto ambientale di un prodotto, basati su un'analisi del ciclo di vita (LCA). Questo include l'utilizzo delle risorse, l'emissione di gas serra, l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, e altri parametri ecologici.

È questo, quindi, al momento lo strumento progettuale principale per la scelta della soluzione più sostenibile per la realizzazione di sottofondi.

6. Responsabilità e competenze degli operatori

Data la molteplicità dei soggetti che intervengono 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.

È quindi necessario identificare i ruoli delle figure che partecipano al processo edilizio:

- il committente;
- il progettista;
- il direttore dei lavori;
- l'impresa appaltatrice dei lavori;
- il produttore dei materiali per sottofondi;
- il rivenditore dei materiali per sottofondi;
- il posatore del sottofondo;
- il posatore del massetto e/o del rivestimento.

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.

6.1 Il Committente

È il soggetto che commissiona la realizzazione dell'opera nel suo complesso. Può essere, per esempio, l'ente appaltante per una grande opera come il proprietario di un'abitazione.

A lui compete individuare le specificità e le funzionalità dei pavimenti in modo che il progettista possa definire tutte le caratteristiche e prestazioni.

6.2 Il progettista

Il progettista è il professionista che redige il progetto dell'opera e nel caso specifico, il progetto del sistema pavimento.

A lui competono i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- individuazione del tipo di sottofondo e delle sue caratteristiche in funzione della finitura prevista, della destinazione d'uso e delle prestazioni previste;
- valutazione della compatibilità tra il sottofondo, il supporto, le condizioni ambientali e quelle di esercizio;
- valutazione della conformità di progetto del sistema pavimento alle prescrizioni legislative, alle norme, a specifiche di settore e al presente codice.

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

6.3 Il direttore dei lavori

Il Direttore dei Lavori è la figura professionale scelta dal committente, a cui spetta l'onere di vigilare durante la costruzione sul rispetto delle norme, del progetto, delle regole di buona pratica e quindi di supervisionare per conto del committente l'esecuzione del progetto.

A lui competono i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- la verifica della conformità dell'opera alle indicazioni e alle prescrizioni di progetto;
- l'accettazione dei prodotti, anche in relazione alle norme esistenti;
- la stesura dei verbali di riunione e di eventuali ordini di servizio;
- la verifica della corretta esecuzione dei lavori;
- la redazione dei SAL o, se redatti dall'impresa costruttrice, il controllo e l'avallo di questi ultimi;
- la vidimazione di eventuali modifiche tecniche del progetto e la segnalazione scritta a tutti i soggetti competenti;
- l'esecuzione dei controlli in corso d'opera durante le varie fasi esecutive e dei controlli finali del progetto.

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.

6.4 L'impresa appaltatrice dei lavori

È l'Impresa che ha preso l'appalto dell'opera dal Committente pubblico o l'incarico dal committente privato a cui compete l'esecuzione dei lavori in conformità al progetto.

A lei spettano i seguenti ambiti operativi e responsabilità:

- gestione dell'appalto/incarico;
- gestione del subappalto;
- predisposizione delle opere provvisorie;
- verifica dell'idoneità dei locali prima della posa dei sottofondi;
- coordinamento dei lavori;
- predisporre il supporto nelle condizioni idonee alla posa del sottofondo e segnalare al Posatore eventuali problematiche che possono avere influenza sulla buona riuscita dell'opera;
- esecuzione della protezione dei lavori prima, durante e dopo la posa, là dove necessita a salvaguardia dell'opera.

6.5 Il produttore dei materiali per sottofondo

Azienda che produce i materiali per sottofondi destinati alla vendita.

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

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.

6.6 Il rivenditore dei materiali per sottofondo

Azienda operante nella commercializzazione dei materiali per sottofondi alla quale competono le seguenti responsabilità:

- corretta identificazione dei materiali;
- corretto immagazzinamento dei prodotti fino al momento della consegna;
- consegna della documentazione tecnica contenente le informazioni e le istruzioni necessarie alla corretta posa.

6.7 Il posatore del sottofondo

Il posatore è colui che realizza il supporto atto a ricevere la stratigrafia dedicata.

Il posatore ha responsabilità inerenti alla fase di posa in opera del sottofondo.

Al posatore compete l'esecuzione di un sopralluogo che abbia come oggetto almeno i seguenti controlli:

- valutazione della logistica del cantiere e presenza dei servizi necessari;
- valutazione dello stato generale del supporto;
- controllo della pulizia generale;
- valutazione della condizione del cantiere e situazioni che possano rendere problematiche le operazioni di posa nonché la stagionatura del sottofondo;
- verifica presenza delle quote di riferimento;
- verifica degli spessori minimi;
- valutazione della presenza di impianti che possano creare delle problematiche al getto o al rispetto degli spessori minimi.

Eventuali difformità andranno segnalate al Direttore dei Lavori, o a chi ne fa le veci, con il quale occorrerà definire la specifica soluzione.

Il posatore in fase di realizzazione dovrà avere cura che la miscelazione del materiale, il trasporto, il getto e la posa avvengano nel rispetto del Codice di Buona Pratica dei Sottofondi e delle indicazioni specifiche fornite dal produttore al fine del raggiungimento delle prescrizioni di progetto.

Sarà cura del posatore segnalare:

- se le condizioni termo-igrometriche dei luoghi non siano adeguate alla posa;
- eventuali cambiamenti realizzati in corso d'opera che possono comportare l'uso di materiale aggiuntivo, o l'uso di materiali specifici, o la realizzazione di ulteriori lavorazioni;
- impossibilità del rispetto del progetto e necessità di modificare la realizzazione dell'opera.

7. Riferimenti normativi

Nella stesura del presente documento si è fatto riferimento alle norme italiane, europee e internazionali vigenti in Italia alla data di pubblicazione e riportate nell'elenco di seguito indicato o citate nel testo nella trattazione degli argomenti specifici.

Per conoscere le norme UNI e UNI EN ed UNI EN ISO in vigore al momento della lettura di questo documento si consiglia di collegarsi al catalogo norme presente sul sito dell'UNI, a questo LINK:

<https://store.uni.com/advanced-search>

e nel riquadro in basso "Commissioni tecniche" scegliere come opzione "Prodotti, processi e sistemi per l'organismo edilizio". Il sito renderà disponibile tutte le norme UNI e UNI EN e UNI EN ISO in vigore nel settore di pertinenza di questo Codice di Buona Pratica.

Per i riferimenti normativi non datati si applica la revisione più aggiornata della norma stessa.

Ai fini di un utile supporto all'utilizzatore del Codice di Buona Pratica Sottofondi sono di seguito riportati i riferimenti delle principali norme di uso nel settore.

L'elenco non è da considerarsi in alcun modo esaustivo.

- 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 206 Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 10329 Massetti per pavimentazione - Metodi di misurazione dell'umidità
- UNI EN 480-5 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare
- UNI EN 12390-3 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- 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 12667 Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti con alta e media resistenza termica
- UNI EN 1015-18 Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità della malta indurita
- UNI EN ISO 29469 Isolanti termici per edilizia - Determinazione del comportamento a compressione
- UNI 11515-1 Rivestimenti resilienti e laminati per pavimentazioni - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
- UNI 11493-1 Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione
- UNI 11371 Massetti per parquet e pavimentazioni di legno - Proprietà e caratteristiche prestazionali
- UNI 11714-1 Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
- UNI 10966 Sistemi resinosi per superfici orizzontali e verticali - Istruzioni per la progettazione e l'applicazione

- UNI 8178-2 Edilizia - Coperture - Parte 2: Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche
- REGOLAMENTO U.E. 305/2011 del 09/03/2011 ed il Regolamento Delegato U.E. di modifica dell'Allegato III n°574 del 21/02/2014.
- BS 8204 -1 Screeds bases and in situ floorings - 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 requirements, testing and construction
- Rev. 5/2022 del Codice di Buona Pratica sulla Progettazione e Controllo dei Massetti e dei Pavimenti.

per i sottofondi di pavimenti ad uso civile, commerciale e direzionale



#NoiSiamoConpaviper

Ente Nazionale Conpaviper
Via delle Rose, 72 - 35037 Teolo (PD) - P.IVA/C.F. 03879530966
www.conpaviper.org