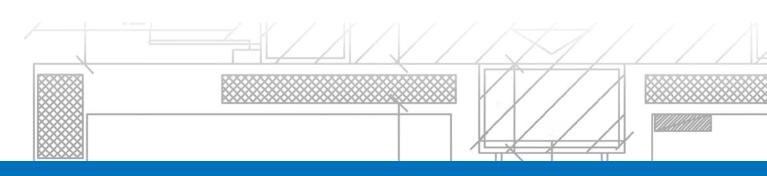


LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti





LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

In copertina:

THE VICEROY PALM JUMEIRAH, DUBAI - UAE

Le istruzioni illustrate in questo documento e i relativi consigli sono da intendersi in termini indicativi e non possono rispecchiare tutti i contesti al vostro specifico intervento. Per maggiori dettagli sui prodotti consultare le schede tecniche dei prodotti disponibili sul sito www.mapei.it

pag.	02	1.	INTRODUZIONE			
pag.	02	2.	PROBLEMATICHE DI POSA TIPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI			
pag.	03	2.1	INSTABILITÀ DIMENSIONALE E IMBARCAMENTI			
pag.	03	2.1.1	IL TEST DI STABILITÀ DIMENSIONALE ALL'ACQUA: CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI LAPIDEI			
pag.	06	2.2	MACCHIATURE O EFFLORESCENZE			
pag.	07	3.	PREPARAZIONE DEI SUPPORTI			
pag.	10	4.	SOLUZIONI OTTIMALI DI POSA IN FUNZIONE			
			DELLA CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI			
pag.	10	4.1	SCELTA DEL SISTEMA ADESIVO			
pag.	10	4.1.1	MATERIALE LAPIDEO NATURALE O RICOMPOSTO A BASE CEMENTO IN CLASSE A, NON SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE ED EFFLORESCENZE			
pag.	11	4.1.2	MATERIALE LAPIDEO RICOMPOSTO A BASE RESINA IN CLASSE A, NON SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE (POSA ALL'INTERNO)			
pag.	13	4.1.3	MATERIALE LAPIDEO NATURALE, RICOMPOSTO A BASE CEMENTO E RICOMPOSTO A BASE RESINA (POSA ALL'INTERNO) IN CLASSE A, SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE ED EFFLORESCENZE			
pag.	14	4.1.4	MATERIALE LAPIDEO IN CLASSE B*			
pag.	15	4.1.5	MATERIALE LAPIDEO IN CLASSE C**			
pag.	16	4.2	SCELTA DEL PRODOTTO FUGANTE E DEL SIGILLANTE PER I GIUNTI			
pag.	16	4.2.1	PRODOTTI PER LA STUCCATURA DELLE FUGHE			
pag.	16	4.2.2	PRODOTTI PER LA SIGILLATURA DEI GIUNTI DI DILATAZIONE			
pag.	17	5.	CASI DI POSA PARTICOLARI			
pag.	17	5.1	POSA DI ELEMENTI DECORATIVI RICOMPOSTI A BASE CEMENTO			
pag.	23	7.	REFERENZE			



LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



1. INTRODUZIONE

Questo Quaderno Tecnico si propone di fornire alcune indicazioni utili per procedere alla posa corretta e duratura di pietre naturali e ricomposti lapidei, grazie all'ausilio dei prodotti e dei sistemi all'avanguardia che MAPEI mette a disposizione nonché dell'esperienza maturata nel corso degli anni e del supporto continuo dei propri laboratori di Ricerca e Sviluppo.

Per la risoluzione delle problematiche tipiche di posa di materiali lapidei, MAPEI propone una gamma completa di prodotti che include massetti, rasature, adesivi, malte per la stuccatura delle fughe e sigillanti specifici. In questo documento verranno inoltre presentate, a titolo esemplificativo, alcune metodologie di posa sicure e durevoli per marmi, graniti, porfidi e agglomerati in diversi campi di applicazione e condizioni di esercizio.



2. PROBLEMATICHE DI POSA TIPICHE DEI MATERIALI LAPIDEI

Nel corso degli ultimi decenni, con l'introduzione sul mercato di lastre in pietra naturale di spessore inferiore rispetto a quelle più tradizionali e di prodotti artificiali a base di materiale lapideo e leganti di diversa natura, sono emerse nuove problematiche.

I materiali lapidei sono tipicamente soggetti a imbarcamenti e/o dilatazioni, sia per l'effetto dell'umidità proveniente dal supporto o dal materiale di allettamento, sia di gradienti termici. In presenza di acqua, inoltre, alcune tipologie di pietra possono macchiarsi o dare origine ad antiestetiche efflorescenze.

Le due problematiche non sono strettamente connesse tra loro e devono quindi essere valutate in modo indipendente.



2.1 INSTABILITÀ DIMENSIONALE E IMBARCAMENTI

La sensibilità all'imbarcamento per effetto della presenza di acqua o delle variazioni termiche, tipica di alcuni materiali lapidei, influisce in modo determinante nella scelta dell'adesivo da utilizzare per la posa. La scelta errata dell'adesivo, infatti, potrebbe compromettere la funzionalità della superficie rivestita (Fig. 2.1). La tendenza all'imbarcamento coinvolge, in particolare, alcune tipologie di marmi verdi (per esempio il Verde Alpi), alcuni tipi di Ardesie e di Pietra Serena e alcuni ricomposti a base di resina poliestere (questi ultimi per effetto delle variazioni termiche) e dipende strettamente dalla geometria, dalle dimensioni e dallo spessore delle lastre. Questa instabilità, quindi, è influenzata sia dalla natura della pietra sia dalle sue caratteristiche geometriche, e questo rende praticamente impossibile prevedere quale possa essere il suo comportamento in fase di posa o in esercizio senza che vengano effettuate preventivamente prove approfondite sul materiale.

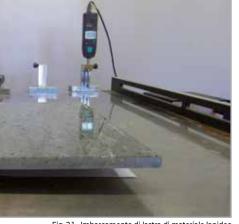


Fig. 2.1 - Imbarcamento di lastra di materiale lapideo sensibile all'umidità

2.1.1 IL TEST DI STABILITÀ DIMENSIONALE ALL'ACQUA: CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI LAPIDEI

MAPEI ha progettato e sviluppato un sistema di classificazione analitico (ora metodo di prova della UNI 11714) dei materiali lapidei sulla base della loro sensibilità all'acqua (Tab. 1).. La metodologia di prova che permette tale classificazione prevede l'utilizzo di un'apparecchiatura costituita da un piano in metallo e a rilevatori digitali ad altissima precisione, collegati a un terminale che permette la registrazione in continuo di tutte le misurazioni. Nella pratica si tratta di una vera e propria simulazione della posa, accompagnata da una lettura continua (tramite sensori elettronici) degli spostamenti a cui sono soggetti i bordi di una lastra campione rovesciata, appoggiata su tre dei quatto vertici e bagnata con un feltro impregnato d'acqua posto sul retro della lastra stessa.

La prova viene effettuata come segue:

1. si posa la lastra di materiale lapideo rovesciata e appoggiata su tre dei quattro vertici sul piano in metallo, sul suo retro viene adagiato un feltro



LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

impregnato d'acqua (Fig. 2.2) che simula l'umidità apportata dal letto di posa (malta in sabbia e cemento o adesivo tradizionale).

- 2. I rilevatori digitali, posizionati in diversi punti della lastra in modo da registrare le eventuali deformazioni a cui sono soggetti i bordi in tutte le direzioni, trasmettono al terminale in tempo reale tutti i movimenti a cui è sottoposta la lastra per effetto dell'umidità apportata dal feltro.
- **3.** Sulla base dell'entità delle deformazioni (δ), misurate dopo 6 h dall'applicazione del feltro umido, il materiale lapideo viene diviso in tre classi:
- a) Classe A: δ < 0,3 mm
- b) Classe B: $0.3 < \delta < 0.6$ mm
- c) Classe C: δ > 0,6 mm
- 4. I materiali di classe A vengono ritenuti stabili e la scelta dell'adesivo per la posa non sarà influenzata dal rischio di imbarcamento ma dipenderà da fattori quali la sensibilità alla macchiatura o alle efflorescenze, le dimensioni della lastra, il tipo di supporto e le condizioni di esercizio del rivestimento.
- **5.** Per i materiali che dopo simulazione di posa con feltro umido non rientrano in classe A si rende necessaria una ripetizione della prova menzionata sostituendo il feltro umido con uno strato di adesivo di tipo cementizio a indurimento rapido (di classe "F" secondo EN 12004) (Fig. 2.3).
- **6.** Sulla base dell'entità delle deformazioni (δ), misurate dopo 6 h dall'incollaggio con adesivo a presa rapida, il materiale lapideo viene classificato come:
- a) Classe B*: δ < 0,3 mm materiali che diventano di classe A dopo simulazione di incollaggio con adesivo rapido.
- b) Classe C**: $\delta > 0.3$ mm materiali che rimangono in classe B o C anche dopo simulazione di incollaggio con adesivo rapido.

Sulla base dell'esito delle prove di stabilità dimensionale, combinato con eventuali altre caratteristiche peculiari del materiale o delle condizioni di esercizio previste, è quindi possibile definire il sistema di posa migliore ai fini della durabilità del rivestimento.

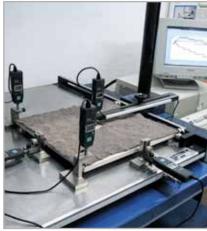


Fig. 2.2 - Prova di stabilità dimensionale mediante simulazione con feltro umido



Fig. 2.3 - Prova di stabilità dimensionale mediante incollaggio con adesivo rapido

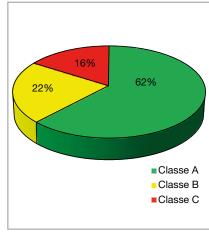
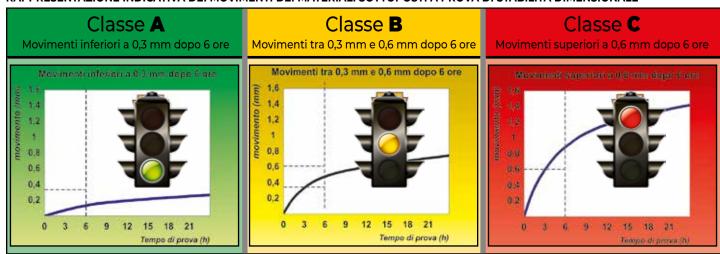


Fig. 2.4 - Statistiche della stabilità dimensionale dei materiali testati presso i laboratori MAPEI

RAPPRESENTAZIONE INDICATIVA DEI MOVIMENTI DEI MATERIALI SOTTOPOSTI A PROVA DI STABILITÀ DIMENSIONALE



ESEMPI DI ALCUNI MATERIALI TESTATI DAI LABORATORI DI RICERCA MAPEI (CLASSIFICAZIONE MAPEI):

Classe A		(Classe B*	Classe C**	
Graniti:	Blu Impala Nero Rosso Verde Verde Aosta	Porfidi:	Verde Bisanzio	Porfidi:	Grigio Verde Porfido del Perù Rosso Predazzo Verde speranza Viola
Vari:	Pietra Lara Piedra del sol Pietra di Volvic - Francia Pietra messicana (rosa) Quarzite rosa del Brasile Alabastro cristallino Onice	Vari:	Ignimbrite sarda rossa Ardesia brasiliana Pietra di Carniglia	Vari:	Cantera desertica Pietra di Matraia Pietra Serena Ardesia Verde Giada
Marmi:	Carrara c. Bianco rosa Botticino African red Arabescato orobico Bianco Brasile Bianco classico Giallo veneziano Grigio Motrico Jacaranda Jura blaugelb gemischt Nero Marquina Paradise lucido Rosa del Portogallo Rosso Laguna Rosso Verona Serpentino Valmalenco Statuario venato Travertin S.Pietro class.	Marmi:	Ametista Verde Italia Verde Aver Verde Saint Denise Rio Branco	Marmi:	Bianco perla Verde Alpi Verde alpi rameggiato Verde Issoire Verde Mergozzo Verde Guatemala
Ricomposti:	Bianco Carrara (Cem.) Botticino (Cem.) Breccia Aurora (Resina) Rosso Levanto (Resina)	Ricomposti:	Diorite (Cemento) Bianco Zandobbio (Cem.to) Amarelo (Resina) Breccia Oniciata (Resina)	Ricomposti:	Grigio Carnico (Cemento) Rosso rubino (Cemento) Ramello rosso (Resina) Portoro (Resina)

Tab. 1 - La classificazione riportata nella tabella precedente corrisponde alla nostra migliore esperienza ma è da considerarsi puramente indicativa in quanto effettuata su campioni che non possono essere ritenuti rappresentativi di tutte le tipologie di materiale lapideo appartenenti allo stesso gruppo mineralogico.

^{**}Materiali che dopo simulazione di posa con feltro umido rientrano in classe B e C, e che dopo ripetizione della prova di stabilità dimensionale con adesivo rapido rimangono in classe B (0,3 < d < 0,6 mm) o C (d > 0,6 mm).



^{*}Materiali che dopo simulazione di posa con feltro umido rientrano in classe B e C, e che dopo ripetizione della prova di stabilità dimensionale con adesivi rapidi tornano in classe A (d < 0,3 mm).

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



2.2 MACCHIATURE O EFFLORESCENZE

Le problematiche di macchiatura e/o formazione di efflorescenze sulla superficie del materiale lapideo si possono verificare in presenza d'acqua e possono quindi essere legate a diversi fattori:

- posa effettuata in tradizionale su letto di malta o utilizzando un adesivo a presa normale;
- posa effettuata su un sottofondo non adeguatamente isolato dall'umidità di risalita dal terreno;
- posa effettuata su un sottofondo non asciutto, che presenta ancora un'elevata percentuale di umidità al momento della posa.

La formazione di efflorescenze può riguardare potenzialmente tutti i materiali lapidei ma, per quanto riguarda la formazione di vere e proprie macchie, assume particolare importanza nei marmi, nelle quarziti, nei graniti e nei ricomposti di colore chiaro (es. marmo di Carrara, Thassos, Quarzite rosa, ecc.).

Il problema è riconducibile alla presenza nel materiale lapideo stesso di sostanze che possono essere disciolte dall'acqua alcalina risalente dal sottofondo o dal letto di posa (nel caso di sali solubili) o reagire con essa (nel caso principalmente di minerali ferrosi).

Nel primo caso le sostanze solubili vengono trasportate verso la superficie del materiale dall'acqua presente sul retro della lastra causando la formazione di macchie o efflorescenze diffuse. Nel caso di sostanze reattive, l'azione combinata dell'acqua, dell'ossigeno e della luce ne causa solitamente l'ossidazione ed il conseguente deturpamento estetico del rivestimento. L'utilizzo di adesivi cementizi rapidi, che diminuiscono il tempo di contatto della pietra con l'acqua impedendone la risalita verso la superficie, o di adesivi reattivi può evitare il manifestarsi di queste problematiche. Tutto ciò si può comunque riproporre nel caso in cui il sottofondo non sia stato correttamente predisposto.



Fig. 2.5 - Esempio di macchiatura da pirite su marmo bianco di Carrara



Fig. 2.6 - Esempio di macchiatura su pavimentazione in granito



Fig. 2.7 - Esempio di efflorescenze legate a risalita di umidità dal sottofondo



Fig. 3.1 - Miscelazione di massetto in MAPECEM PRONTO



Fig. 3.2



Fig. 3.3 - Realizzazione di massetto in MAPECEM PRONTO

3. PREPARAZIONE DEI SUPPORTI

Per essere idonei alla posa di un rivestimento lapideo i supporti devono soddisfare specifici requisiti, variabili a seconda della destinazione d'uso prevista. Alcune indicazioni riferite alla destinazione d'uso sono riportate nella norma UNI 11714 "Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti - Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione". Alcune delle più rilevanti caratteristiche del sottofondo da valutare preliminarmente alla posa sono:

- lo spessore: la determinazione dello spessore idoneo dipende dalla tipologia del supporto. Per i materiali sensibili all'acqua, sia dal punto di vista della deformazione che della macchiatura, è sempre consigliabile verificare che il supporto sia esente da problematiche di risalita di umidità. Nel caso di massetti, quindi, sarà necessario accertarsi della presenza di idonea barriera al vapore o, nel caso di nuova realizzazione, creare un massetto di almeno 4 cm di spessore isolato dal sottofondo mediante interposizione di foglio di polietilene che impedisca la risalita d'acqua.
- la resistenza meccanica e la compattezza: la resistenza meccanica dovrà essere valutata in funzione delle condizioni di esercizio del rivestimento e della sua destinazione d'uso. Indicativamente si ritiene adeguata una resistenza di 20 MPa per un sottofondo in ambiente residenziale, che deve essere incrementata a 30 MPa nel caso di ambiente commerciale/industriale. Per un intonaco in facciata la resistenza dovrebbe invece essere valutata sulla base di prove di strappo ed essere almeno pari a 1 MPa.
- la stagionatura: prima di procedere alla posa il supporto deve essere adeguatamente stagionato. Il tempo di stagionatura per i sottofondi cementizi è da considerare pari a circa 7-10 giorni per centimetro di spessore. Nell'arco di questo tempo massetti e intonaci sono soggetti ad un ritiro igrometrico che può portare alla formazione di fessurazioni; la posa effettuata senza rispettare le corrette tempistiche, quindi, può portare al rischio di trasferimento di tali fessurazioni sul rivestimento con conseguenti possibili distacchi. I tempi possono essere opportunamente ridotti utilizzando leganti o malte premiscelate ad asciugamento veloce o rapido, come:

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

- TOPCEM, legante idraulico speciale per massetti a presa normale, asciugamento veloce (4 giorni) e a ritiro controllato. TOPCEM è certificato dal GEV Institut come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- TOPCEM PRONTO, malta premiscelata pronta all'uso a elevata conducibilità termica a presa normale e a veloce asciugamento, di classe CT-C30-F6-Al_{fl} secondo EN 13813, certificato dal GEV Institut come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- MAPECEM, legante idraulico speciale per massetti, a presa ed asciugamento rapido (24 ore), a ritiro controllato.
- MAPECEM PRONTO, malta premiscelata pronta all'uso per massetti a presa ed asciugamento rapidi (24 ore), a ritiro controllato, di classe CT-C60-F10-A1_{fl} secondo EN 13813. MAPECEM PRONTO è certificato dal GEV Institut come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- l'asciugamento: soprattutto nel caso in cui sia prevista la posa di materiale sensibile all'acqua, o si voglia evitare il rischio di formazione di efflorescenze, è estremamente importante valutare che il supporto sia asciutto; la misurazione dell'umidità residua può essere realizzata utilizzando un igrometro al carburo;
- **la pulizia**: le superfici su cui si effettua la posa devono essere adeguatamente pulite ed esenti da polvere, grassi, oli, pitture, materiali in fase di distacco o qualsiasi altra sostanza che possa compromettere l'adesione;
- l'assenza di fessurazioni: qualsiasi fessurazione presente deve essere adeguatamente sigillata prima di procedere alla messa in opera del rivestimento utilizzando prodotti idonei quali EPORIP, EPOJET o EPORIP TURBO. In alternativa, su supporti fessurati, è possibile procedere alla posa solo mediante interposizione di strato antifrattura quale MAPETEX (Progress 1, pag. 18).



Fig. 3.4 - Staggiatura del massetto



Fig. 3.5 - Frattazzatura della superficie del massetto



Fig. 3.6 - Applicazione di primer promotore d'adesione



Fig. 3.7 - Lisciatura di massetto cementizio con ULTRAPLAN



Fig. 3.8 - Regolarizzazione di parete in calcestruzzo con NIVOPLAN+PLANICRETE



Fig. 3.9 - Regolarizzazione di parete con PLANITOP FAST 330

- la planarità: se la superficie di posa dovesse risultare particolarmente irregolare è possibile eseguire un livellamento mediante l'impiego di prodotti idonei come:

PER INTERNI

- NIVORAPID, rasatura cementizia tissotropica ad asciugamento ultrarapido per applicazione anche in verticale a spessore variabile da 1 a 20 mm, di classe CT-C40-F10-A2fl secondo EN 13813, certificato dal GEV Institut come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS). Miscelato con LATEX PLUS in sostituzione dell'acqua si ottiene una rasatura ad alta deformabilità con eccellente adesione anche su superfici metalliche, vecchie pavimentazioni in gomma, PVC, legno truciolare, parquet, linoleum, ecc.;
- ULTRAPLAN/ULTRAPLAN MAXI, lisciature autolivellanti a indurimento ultrarapido, rispettivamente per spessori da 1 a 10 mm e da 3 a 40 mm, di classe CT-C30-F7-A2fl-s1 e CT-C35-F7-A2fl-s1 secondo EN 13813 e certificati dal GEV Institut a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).

PER ESTERNI

- ADESILEX P4, adesivo cementizio ad alte prestazioni autobagnante a presa rapida, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo; rasatura per interni ed esterni; malta per murature in blocchi, di classe C2F secondo EN 12004, certificato dal GEV Institut a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS);
- **PLANITOP FAST 330**, malta cementizia fibrorinforzata livellante a presa rapida per interni ed esterni, a parete e pavimento, per la regolarizzazione in spessori da 3 a 30 mm, certificato dal GEV Institut a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 R);
- NIVOPLAN, malta livellante per pareti e soffitti all'interno e all'esterno per spessori da 2 a 20 mm. Miscelata con 1 o 2 kg di PLANICRETE per sacco se ne migliora la consistenza quando devono essere applicati piccoli spessori.

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

Per informazioni più dettagliate relative alla realizzazione di un nuovo massetto consultare il Quaderno Tecnico "Esecuzione di Massetti e supporti radianti per la posa di pavimenti".



4. SOLUZIONI OTTIMALI DI POSA IN FUNZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI

4.1 SCELTA DEL SISTEMA ADESIVO



4.1.1 MATERIALE LAPIDEO NATURALE O RICOMPOSTO A BASE CEMENTO IN CLASSE A, NON SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE ED EFFLORESCENZE

Per la posa dei materiali che rientrano in questa classe, l'adesivo dovrà essere scelto in funzione delle dimensioni della lastra, del tipo di supporto e delle condizioni di esercizio previste per il rivestimento. Si suggerisce, ad esempio, l'utilizzo di:

- KERAFLEX, adesivo cementizio ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, appartenente alla classe C2TE secondo EN 12004. Idoneo in particolare per la posa dei materiali in ambienti interni, sia a parete che a pavimento, o in esterni non soggetti a deformazioni o sollecitazioni intense. L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- KERAFLEX MAXI SI/KERAFLEX MAXI SI ZERØ, adesivi cementizi ad alte prestazioni, disponibili nei colori ultra bianco (KERAFLEX MAXI SI) e grigio (KERAFLEX MAXI SI ZERØ), a scivolamento verticale nullo, a tempo aperto allungato, deformabili, con tecnologia Low Dust®, appartenenti alla classe C2TE SI secondo EN 12004. Gli adesivi sono certificati dal GEV Institut come



Fig. 4.1 - Esempio di posa di materiale lapideo a pavimento con KERAFLEX MAXI S1 - Spa Rácz & Hotel, Budapest - Ungheria



Fig. 4.2 - Esempio di posa di materiale lapideo con KERAFLEX MAXI S1 - Centro Commerciale "Loop 5", Weiterstadt - Germania

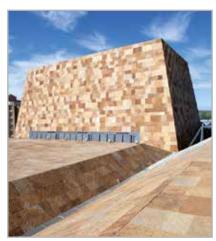


Fig. 4.3 - Esempio di posa di pietra naturale in facciata -Centro Congessi "La Llotja", Lleida - Spagna

prodotti a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS). Lo spessore maggiore realizzabile con questi adesivi li rende particolarmente indicati per la posa su sottofondi sconnessi o per la messa in opera di lastre con rovescio leggermente irregolare (Progress 2, pag. 18).

- ULTRALITE SI FLEX, adesivo cementizio monocomponente alleggerito ad alte prestazioni, deformabile, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, con tecnologia Low Dust®, ad altissima resa, facile spatolabilità, elevata capacità bagnante, per piastrelle in ceramica, materiale lapideo e piastrelle in grès porcellanato a basso spessore, appartenente alla classe C2TE SI secondo EN 12004. L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE ECI PLUS). Questo prodotto assicura una maggiore bagnatura delle lastre rispetto a un adesivo tradizionale, rendendolo particolarmente indicato per ambienti sottoposti a traffico intenso o dove, in generale, viene richiesta la continuità del letto di adesivo.
- **KERABOND** + **ISOLASTIC**, sistema adesivo ad alta deformabilità particolarmente indicato per la posa su superfici esterne, anche in facciata, di classe C2E S2 secondo EN 12004 (Progress 3, pag. 19).



4.1.2 MATERIALE LAPIDEO RICOMPOSTO A BASE RESINA IN CLASSE A, NON SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE (POSA ALL'INTERNO)

Per questo tipo di materiale lapideo, la cui posa mediante incollaggio è prevista solo in ambienti interni, si suggerisce l'impiego dei seguenti adesivi:

• KERAFLEX MAXI SI/KERAFLEX MAXI SI ZERØ, adesivi cementizi ad alte prestazioni, disponibili nei colori ultra bianco (KERAFLEX MAXI SI) e grigio (KERAFLEX MAXI SI ZERØ), a scivolamento verticale nullo, a tempo aperto allungato, deformabili, con tecnologia Low Dust®, appartenenti alla classe C2TE SI secondo EN 12004. Gli adesivi sono certificati dal GEV Institut come

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

prodotti a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS). Lo spessore maggiore realizzabile con questi adesivi li rende particolarmente indicati per la posa su sottofondi sconnessi o per la messa in opera di lastre con rovescio leggermente irregolare (Progress 2, pag. 18).

• ULTRALITE SI FLEX, adesivo cementizio monocomponente alleggerito ad alte prestazioni, deformabile, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, con tecnologia Low Dust®, ad altissima resa, facile spatolabilità, elevata capacità bagnante, per piastrelle in ceramica, materiale lapideo e piastrelle in grès porcellanato a basso spessore, appartenente alla classe C2TE SI secondo EN 12004. L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE ECI PLUS). Questo prodotto assicura una maggiore bagnatura delle lastre rispetto a un adesivo tradizionale, rendendolo particolarmente indicato per ambienti sottoposti a traffico intenso o dove, in generale, viene richiesta la continuità del letto di adesivo.

La scelta del sistema di posa per questi materiali deve sempre tenere in considerazione quale sia la destinazione d'uso. Alcuni di questi prodotti sono infatti caratterizzati da un coefficiente di dilatazione termica elevato che, in condizioni di posa particolari come nel caso di superfici sottoposte a irraggiamento solare diretto, può generare stati tensionali notevoli dovuti alla dilatazione impedita del rivestimento. In questi casi, al fine di evitare che i lati delle lastre spingano uno contro l'altro sollevandosi per effetto della dilatazione, è necessario posare a fuga larga, realizzando giunti di dilatazione elastici particolarmente ravvicinati tra loro e utilizzando adesivi altamente deformabili tipo:

• ULTRABOND ECO PU 2K, adesivo poliuretanico bicomponente ad alte prestazioni, privo di solventi, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, appartenente alla classe R2T secondo EN 12004, certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).



Fig. 4.4 - Posa di marmo bianco di Carrara con GRANIRAPID bianco - Università Bocconi, Milano - Italia



Fig. 4.5 - Esempio di posa di granito con GRANIRAPID -Bloor Street, Toronto - Canada



Fig. 4.6 - Esempio di posa di pietra naturale con GRANIRAPID - Stazione ferroviaria di Marsiglia - Francia

• **KERALASTIC**, adesivo poliuretanico bicomponente ad alte prestazioni per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, appartenente alla classe R2 secondo EN 12004.



4.1.3 MATERIALE LAPIDEO NATURALE, RICOMPOSTO A BASE CEMENTO E RICOMPOSTO A BASE RESINA (POSA ALL'INTERNO) IN CLASSE A, SENSIBILE ALLA FORMAZIONE DI MACCHIE ED EFFLORESCENZE

Per questi tipi di materiale lapideo, al fine di evitare l'insorgere di problematiche di macchiatura, si suggerisce l'impiego dei seguenti adesivi:

- **GRANIRAPID**, adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a presa e idratazione rapida, deformabile, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo, di classe C2F S1 secondo EN 12004 (Progress 4, pag. 19). L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- KERAQUICK MAXI S1, adesivo cementizio ad alte prestazioni, a presa rapida e scivolamento verticale nullo, deformabile, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, di classe C2FT S1 secondo EN 12004 (Progress 5, pag. 20). L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- ULTRALITE SI FLEX QUICK, adesivo cementizio monocomponente alleggerito a alte prestazioni, deformabile, a presa ed idratazione rapida, scivolamento verticale nullo ad altissima resa, facile spatolabilità, elevata capacità bagnante, per piastrelle in ceramica, materiale lapideo e piastrelle in grès porcellanato a basso spessore, di classe C2FT SI secondo EN 12004.
- **ELASTORAPID**, adesivo cementizio bicomponente altamente deformabile a elevate prestazioni, con tempo aperto allungato, a presa e idratazione rapida e a scivolamento verticale nullo, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo, di classe C2FTE S2 secondo EN 12004.

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti

• KERAQUICK MAXI S1 + LATEX PLUS, sistema adesivo a presa rapida ed elevata deformabilità, di classe C2F S2 secondo EN 12004. L'elevata deformabilità di questo sistema adesivo lo rende particolarmente indicato nel caso di posa in esterno, su facciate o su superfici più soggette a deformazioni.

Suddetti adesivi risultano efficaci nella risoluzione degli inconvenienti menzionati grazie all'elevata velocità di idratazione del legante che li costituisce, che consente di limitare – in poche ore – il contenuto di umidità nell'adesivo a valori tali da non promuovere la formazione di antiestetiche macchie sulle lastre del materiale lapideo posato. L'utilizzo di prodotti rapidi, inoltre, minimizza il rischio di formazione di efflorescenze.

4.1.4 MATERIALE LAPIDEO IN CLASSE B*

Ricadono in questa classe tutti i materiali lapidei con deformazioni inferiori a 0,3 mm a seguito di prova di incollaggio con adesivo rapido (di classe C2F o C2FT).

Per la posa di questi materiali è possibile utilizzare uno dei seguenti adesivi:

- **GRANIRAPID**, adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a presa ed idratazione rapida, deformabile, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo, di classe C2F S1 secondo EN 12004 (Progress 4, pag. 20). L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- KERAQUICK MAXI S1, adesivo cementizio ad alte prestazioni, a presa rapida e scivolamento verticale nullo, deformabile, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, di classe C2FT S1 secondo EN 12004 (Progress 5, pag. 21). L'adesivo è certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- ULTRALITE S1 QUICK, adesivo cementizio monocomponente alleggerito ad alte prestazioni, deformabile, a presa e idratazione rapida, scivolamento



Fig. 4.7 - Esempio di posa di marmo con Elastorapid - Marina Bay Sands Resort - Singapore



Fig. 4.8 - Esempio di posa di pavimento in marmo con KERAQUICK - Hall del Casinò di Feuchtwangen - Germania



Fig. 4.9 - Esempio di posa di pavimento in marmo Verde Alpi con KERALASTIC - Hall Rolex - Bienne - Svizzera

verticale nullo ad altissima resa, facile spatolabilità, elevata capacità bagnante, per piastrelle in ceramica, materiale lapideo e piastrelle in grès porcellanato a basso spessore, di classe C2FT S1 secondo EN 12004.

- **ELASTORAPID**, adesivo cementizio bicomponente altamente deformabile a elevate prestazioni, con tempo aperto allungato, a presa ed idratazione rapida e a scivolamento verticale nullo, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo, di classe C2FTE S2 secondo EN 12004.
- KERAQUICK MAXI S1 + LATEX PLUS, sistema adesivo a presa rapida ed elevata deformabilità, di classe C2F S2 secondo EN 12004. L'elevata deformabilità di questo sistema adesivo lo rende particolarmente indicato nel caso di posa in esterno, su facciate o su superfici più soggette a deformazioni.



4.1.5 MATERIALE LAPIDEO IN CLASSE C**

Rientrano in questa classe tutti i materiali lapidei che anche dopo simulazione di incollaggio con adesivo rapido mostrano dei movimenti superiori a 0,3 mm. L'estrema sensibilità all'acqua di questi prodotti fa sì che la posa possa essere effettuata solo con adesivi completamente esenti da acqua, quali ad esempio:

- **KERALASTIC**, adesivo poliuretanico bicomponente ad alte prestazioni per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, appartenente alla classe R2 secondo EN 12004 (Progress 6, pag. 21).
- **KERAPOXY ADHESIVE**, adesivo epossidico bicomponente, ad alte prestazioni e scivolamento verticale nullo, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, di classe R2T secondo EN 12004.
- ULTRABOND ECO PU 2K, adesivo poliuretanico bicomponente ad alte prestazioni, privo di solventi, per piastrelle in ceramica e materiale lapideo, appartenente alla classe R2T secondo EN 12004, certificato dal GEV Institut come un prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



4.2 SCELTA DEL PRODOTTO FUGANTE E DEL SIGILLANTE PER I GIUNTI

MAPEI dispone di un'ampia gamma di malte per la stuccatura delle fughe e di sigillanti per i giunti di dilatazione idonei all'applicazione su rivestimenti in pietra naturale.



4.2.1 PRODOTTI PER LA STUCCATURA DELLE FUGHE

- KERACOLOR, malta cementizia ad alte prestazioni, modificata con polimero, disponibile nella versione SF, per fughe fino a 4 mm disponibile nel colore bianco; FF, idrorepellente con DropEffect®, per fughe fino a 6 mm e GG per fughe fino a 20 mm disponibili in 14 colori. Nel caso di fughe di pavimenti in materiale lapideo da levigare in opera, KERACOLOR può essere miscelato con FUGOLASTIC (lattice polimerico per KERACOLOR SF, FF e GG che riduce l'assorbimento di acqua e migliora l'adesione della stuccatura). KERACOLOR e KERACOLOR + FUGOLASTIC appartengono alla classe CG2WA secondo EN 13888 e sono certificati da GEV come prodotti a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- ULTRACOLOR PLUS, malta ad alte prestazioni, modificata con polimero, antiefflorescenze, per la stuccatura di fughe da 2 a 20 mm, a presa e asciugamento rapido, idrorepellente con DropEffect® e resistente alla muffa con tecnologia BioBlock®, disponibile in 40 colori. ULTRACOLOR PLUS appartiene alla classe CG2WA secondo EN 13888 ed è certificato da GEV come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).



4.2.2 PRODOTTI PER LA SIGILLATURA DEI GIUNTI DI DILATAZIONE

La scelta dei prodotti per la sigillatura dei giunti in rivestimenti di pietra naturale richiede particolari accortezze in quanto alcuni sigillanti, particolarmente i siliconi a reticolazione acetica, possono dare origine a fenomeni di macchiatura (Figg. 4.10 e 4.11). Nella gamma di prodotti MAPEI i sigillanti più indicati a tale utilizzo sono:



Fig. 4.10 - Esempi di macchiatura della pietra naturale legati all'utilizzo di un sigillante siliconico a reticolazione acetica



Fig. 4.11 - Esempi di macchiatura della pietra naturale legati all'utilizzo di un sigillante siliconico a reticolazione acetica



Fig. 4.12 - Sigillatura di giunto di facciata con MAPESIL LM

- MAPESIL LM (Fig. 4.12), sigillante siliconico neutro resistente alla muffa per pietra e marmi, certificato da GEV come prodotto a bassissima emissione di sostanze organiche volatili (EMICODE EC1 PLUS).
- MAPEFLEX PU20 e PU21, sigillanti poliuretanici bicomponenti autolivellanti per giunti a pavimento con movimento in esercizio rispettivamente fino al 10% e al 5%. Disponibili nel colore grigio.



Fig. 5.1 - Posa di elementi decorativi ricomposti con FIX & GROUT BRICK



Fig. 5.2 - Esempio di realizzazione mediante l'utilizzo di FIX & GROUT BRICK sia come adesivo che come stuccatura

5. CASI DI POSA PARTICOLARI

5.1 POSA DI ELEMENTI DECORATIVI RICOMPOSTI A BASE CEMENTO

Anche per la posa di questa tipologia di prodotti MAPEI dispone di una particolare soluzione di posa:

• FIX & GROUT BRICK (Figg. 5.1 e 5.2), adesivo in pasta, pronto all'uso, ad alte prestazioni e a scivolamento verticale nullo, protetto dall'azione delle muffe con tecnologia BioBlock®, di classe D2T secondo EN 12004. Le particolari caratteristiche di questo adesivo lo rendono idoneo all'incollaggio di elementi decorativi in conglomerato cementizio alleggerito. L'adesivo che fuoriesce dalle fughe, inoltre, può essere lisciato con l'aiuto di un pennello umido svolgendo anche la funzione di stuccatura.



LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti





Progress 2



Marmo di Carrara = Posa su massetti riscaldanti **KERACOLOR FF** Malta cementizia ad alte prestazioni modificata con polimero, idrorepellente con **DropEffect**®, per la stuccatura di fughe fino a 6 mm, di classe **CG2WA** (EN 13888) ed **EC1 PLUS** (a bassissima emissione di sostanze organiche volatili) C2FT S1 GRANIRAPID Adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a presa e idratazione rapida, deformabile per piastrelle ceramiche e materiale lapideo, di classe C2F S1 (EN 12004), ed EC1 PLUS TOPCEM PRONTO Malta premiscelata pronta all'uso ad elevata conducibilità termica a presa normale, a ritiro controllato, di classe **CT-C30-F6-A1**_{FL} (EN 13813) ed **EC1 PLUS** (a bassissime emissioni di sostanze organiche volatili)

Progress 3

Impianto con serpentine di riscaldamento



Progress 4

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



Progress 6

Mosaico di marmo =





KERACOLOR GG

 Malta cementizia ad alte prestazioni modificata con polimero per la stuccatura di fughe da 4 a 15 mm, di classe CG2WA (EN 13888) ed ECI PLUS





ELASTORAPID bianco

 Adesivo cementizio bicomponente altamente deformabile ad elevate prestazioni, con tempo aperto allungato, a presa e idratazione rapida e a scivolamento verticale nullo, di classe C2FTE S2 (EN 12004)





MAPEGUM WPS

 Membrana liquida elastica, a rapido asciugamento, per impermeabilizzazioni all'interno, certificato EC1 Plus



NIVOPLAN =

+ PLANICRETE

 Malta livellante per pareti e soffitti all'interno ed all'esterno per spessori da 2 a 20 mm



Impermeabiliz-

zazioni e posa in bagni e box





Progress 7







Impermeabilizzazione e posa su

balconi e terrazze

ULTRACOLOR PLUS

Malta ad alte prestazioni modificata con polimero, antiefflorescenze, per la stuccatura di fughe fino a 20 mm, a presa e asciugamento rapido, idrorepellente con DropEffect* e resistente alla muffa con tecnologia BioBlock*, di classe CG2WA (EN 13888) ed EC1 Plus





MAPESIL LM

 Sigillante siliconico neutro resistente alla muffa per pietra e marmi, certificato EC1 Plus

MAPEFOAM

 Cordoncino di schiuma polietilenica estrusa a cellule chiuse di supporto ai sigillanti elastomerici per il corretto dimensionamento dello spessore dei giunti





ELASTORAPID grigio

 Adesivo cementizio bicomponente altamente deformabile ad elevate prestazioni, con tempo aperto allungato, a presa e idratazione rapida e a scivolamento verticale nullo, di classe C2FTE S2 (EN 12004)

MAPEBAND =

 Nastro gommato con feltro resistente agli alcali per sistemi impermeabilizzanti cementizi e guaine liquide.









MAPELASTIC

 Malta cementizia bicomponente elastica fino a -20°C per l'impermeabilizzazione e di balconi, terrazze, bagni e piscine certificato ECI PLUS

MAPENET 150

 Rete in fibra di vetro resistente agli alcali secondo direttiva ETAG 004) per l'armatura di protezioni impermeabili, membrane antifrattura e rasature cementizie

Vecchia pavimentazione = in ceramica microlesionata

Progress 8



LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



Progress 10



7. REFERENZE



UNIVERSITÀ BOCCONI, MILANO – ITALIA

Posa di marmo bianco di Carrara con TOPCEM PRONTO, MAPELASTIC, ELASTORAPID e GRANIRAPID



MOSCHEA SHEIKH ZAYED BIN SULTAN AL NAHYAN, ABU DHABI - EMIRATI ARABI UNITI

Posa di marmo all'interno e di mosaico di marmo sulla cupola principale con ADESILEX P10, KERABOND T, ISOLASTIC, KERACOLOR FF, FUGOLASTIC, KERAPOXY, MAPESIL LM

LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



STAZIONE CENTRALE, FRANCOFORTE – GERMANIA

Posa di pietra naturale sulle banchine con EPORIP, MAPECEM, MAPESTONE 1, KERALASTIC, ULTRACOLOR PLUS



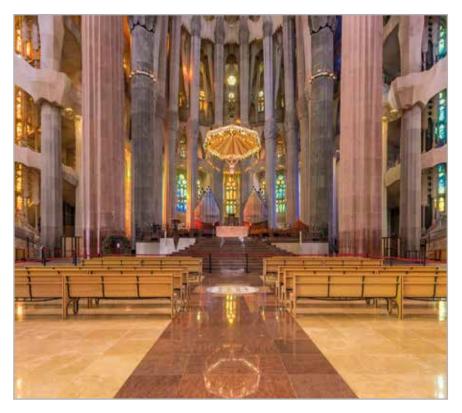
HOTEL KEMPINSKI, ŠTRBSKÉ PLESO - SLOVACCHIA

Impermeabilizzazione e posa di lastre di marmo con TOPCEM PRONTO, PRIMER G, MAPELASTIC, MAPELASTIC SMART, KERAFLEX MAXI SI, GRANIRAPID, KERAPOXY, MAPESIL AC



1 WILLIAM STREET HOTEL, BRISBANE - AUSTRALIA

Posa di lastre di granito con KERAFLEX MAXI SI, ULTRACOLOR PLUS



SAGRADA FAMILIA, BARCELLONA - SPAGNA

Posa di pietra naturale con KERAQUICK SI, ULTRACOLOR PLUS



LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI

Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali e ricomposti



CENTRO COMMERCIALE FASHION DRIVE, SAN PEDRO GARZA GARCIA - MESSICO

Posa di marmo e granito con ULTRAFLEX LFT, FLEXCOLOR CQ, MAPESIL



CONDOMINIO FAVILLA -PIETRASANTA (LU) - ITALIA

Posa di pietra naturale in facciata con MAPELASTIC, KERAFLEX MAXI S1, KERALASTIC, MAPEFLEX PU45



Quaderno Tecnico LA POSA DEI MATERIALI LAPIDEI Materiali e sistemi per la posa corretta di materiali lapidei naturali

SEDE MAPEI Spa Via Cafiero, 22 - 20158 Milano +39-02-37673.1 www.mapei.com mapei@mapei.it

