



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101994900386905
Data Deposito	25/08/1994
Data Pubblicazione	25/02/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	04	B		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	D		

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA PRODUZIONE DI LASTRE RINFORZATE IN MATERIALI LAPIDEI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale a nome di TONCELLI
Marcello a BASSANO DEL GRAPPA (VICENZA)

* * * * *

La presente invenzione riguarda perfezionamenti nei materiali di pavimentazione e di rivestimento per le parti esterne ed interne di edifici, in particolare a base di pietre naturali come marmo e granito.

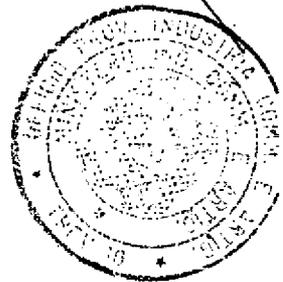
L'impiego di questi materiali lapidei naturali per gli scopi sopra menzionati è talmente noto da non richiedere specifici commenti.

Tuttavia al loro impiego sono stati ed in parte sono ancora associati alcuni problemi ed inconvenienti, per lo più legati alle specifiche applicazioni.

In primo luogo lo spessore delle lastre ottenute dalla lavorazione dei blocchi risultanti dall'estrazione dalle cave è stato finora limitato, nel senso di non poter essere portato a valori inferiori a 10 mm. per il fatto che le lastre di spessore inferiore non sono in grado di sopportare le successive lavorazioni meccaniche, come quelle di calibratura, levigatura, lucidatura, bisellatura, ecc..

In secondo luogo le pietre naturali solitamente non presentano proprietà fisiche omogenee, specialmente per quanto riguarda la resistenza agli urti ed alla flessione.

Naturalmente questi inconvenienti rendono ancor più problematica la realizzazione e l'impiego di manufatti di



21

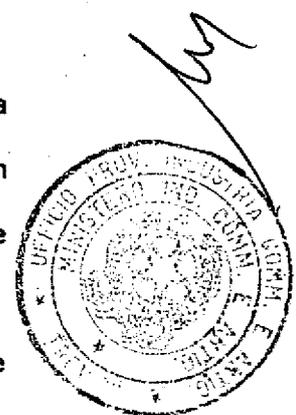
pietre in piccoli spessori (intendendosi come manufatti lastre, mattonelle ecc.).

Di conseguenza finora per la maggior parte degli impieghi i manufatti hanno avuto uno spessore più che consistente con i conseguenti problemi legati al peso e quindi alle difficoltà di trasporto, manipolazione e messa in opera.

Inoltre nel caso di pannelli di grandi dimensioni destinati ai rivestimenti esterni di edifici, una qualsiasi rottura, dovuta ad esempio a colpi di vento, scosse sismiche od anche urti localizzati, provoca il distacco di frammenti di grandezza non trascurabile con evidente pericolosità.

In anni recenti sono state condotte molte ricerche volte a realizzare manufatti sottili in pietra naturale, in particolare marmo e granito, esenti dagli inconvenienti e problemi sopra brevemente menzionati.

In questo contesto molta importanza aveva anche la sempre maggiore diffusione dei cosiddetti pavimenti sospesi, ossia pavimentazioni supportate ad una certa altezza dalla soletta formante il pavimento naturale, in modo da individuare un'intercapedine facilmente accessibile nella quale alloggiare tutti i componenti di impianti interni di distribuzione di energia elettrica, di collegamento telefonico e di condizionamento. Questa soluzione si è rivelata particolarmente vantaggiosa per gli immobili ad uso commerciale e per uffici.



Inoltre uno specifico obiettivo, sul quale si sono concentrati gli sforzi di ricerca tecnologica ma che finora non è stato mai raggiunto, è quello di realizzare manufatti in materiale lapideo naturale di spessore comparabile con quello dei manufatti in ceramica, onde consentire la sostituzione della ceramica con granito o marmo anche nel caso di sostituzione della pavimentazione, senza che sia necessario ricorrere a gravosi lavori di adattamento (come lo smantellamento di una parte dello spessore della soletta di sostegno, la rifilatura delle porte in corrispondenza del loro margine inferiore, ecc.).

Nelle soluzioni finora proposte e tentate si è cercato di rinforzare lastre sottili di materiale lapideo naturale applicando alla loro faccia posteriore (ossia quella destinata a non rimanere in vista) elementi di rinforzo, sotto forma di reticoli di materiale metallico oppure fibre di vetro o di materiale plastico, fissati alla suddetta superficie posteriore della lastra mediante una resina sintetica, ad esempio epossidica o poliestere.

Nella domanda di brevetto italiana No. TV92A000041 depositata il 23 marzo 1992 a nome dello stesso richiedente viene proposta una soluzione di questo genere, praticando nella faccia posteriore della lastra di materiale lapideo naturale un reticolo regolare formato da gole o cave aventi profondità minore dello spessore della lastra di partenza ed



ancorandovi un elemento reticolare, preferibilmente metallico per mezzo di un legante, anch'esso preferibilmente costituito da una resina sintetica, che riempie le cave ed ingloba gli elementi metallici formanti il reticolo.

A sua volta una successiva domanda di brevetto sempre dello stesso richiedente (No. PD93A000099, depositata il 6 maggio 1993) prevede che nella faccia posteriore delle lastre siano annegati in cave, preferibilmente incornicianti le lastre ovvero le mattonelle che dalle stesse verranno realizzate, un elemento di rinforzo costituito da resina sintetica, in modo da individuare nei bordi di ciascuna lastra o mattonella uno spessore di materiale plastico riportato tale da rinforzare la mattonella o lastra proprio in corrispondenza delle parti maggiormente deteriorabili o danneggiabili in sede di lavorazioni successive. Inoltre tali inserti di materiale plastico hanno anche la proprietà di favorire il taglio delle lastre in mattonelle o piastrelle di dimensioni minori con un'utilizzazione razionale della superficie di lastra iniziale disponibile.

Infine nella domanda di brevetto per invenzione industriale No.MI93A001462 del 6 luglio 1993 viene descritto un procedimento per la fabbricazione di lastre sottili di materiale lapideo rinforzate in corrispondenza della faccia posteriore per mezzo di un elemento reticolare di metallo, ad esempio una rete metallica oppure lamiera d'acciaio



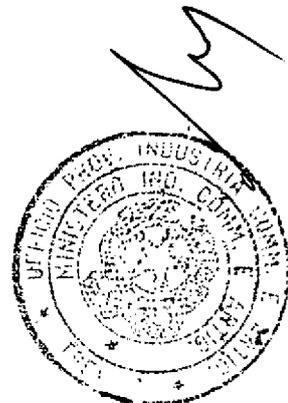
stirata, fatto aderire alla suddetta faccia posteriore per mezzo di una resina collante quale una resina epossidica.

Le prove finora effettuate hanno tuttavia mostrato che le lastre sottili ottenute con le tecnologie sopra menzionate, pur essendo soddisfacenti sotto il profilo della resistenza meccanica desiderata accoppiata allo spessore sottile costituente l'obiettivo primario, presentano ancora un inconveniente derivante dalla differenza di coefficiente di dilatazione termica tra il materiale lapideo e la resina utilizzata come collante.

Si tratta ovviamente di un inconveniente non preventivato, in quanto era difficilmente ipotizzabile che una lastra in granito potesse risultare svergolata a causa della differenza di dilatazione termica tra il granito stesso e lo strato di resina aderente alla sua faccia posteriore.

E' stato ora trovato e costituisce l'aspetto principale della presente invenzione che il suddetto problema viene totalmente eliminato se la resina collante viene utilizzata per impregnare una pluralità di fibre di vetro in forma di fili non ritorti con un rapporto percentuale tra fili di vetro e resina di almeno 50/50 e preferibilmente con una prevalenza di fili di vetro rispetto alla resina (ad esempio 55/45).

Nella forma di realizzazione preferita della presente invenzione i fili di fibra di vetro vengono utilizzati sotto



dlw

forma di stuoia.

Nella applicazioni della presente invenzione sono contemplate due situazioni principali, vale a dire:

a) produzione di lastre sottili rinforzate, di spessore inferiore a 10 mm e preferibilmente pari a 6-8 mm, in cui la stuoia di fili di vetro non ritorti viene impregnata con la resina di incollaggio ed applicata alla faccia posteriore della lastra di pietra naturale, procedendo quindi all'indurimento della resina, ad esempio per azione di un catalizzatore e/o di calore.

Quando si richieda un effetto particolarmente rilevante di rinforzo, in luogo di un'unica stuoia di fili di vetro se ne possono impiegare due o più, ciascuno impregnato con la resina collante.

E' inoltre possibile e previsto di interporre tra la stuoia di fili di vetro impregnata e la faccia posteriore della lastra di materiale lapideo uno strato di rinforzo separato, ad esempio in acciaio sotto forma di rete oppure di lamiera stirata, operando come descritto nella domanda di brevetto italiana MI93A001462 già citata.

In aggiunta la resina collante può essere utilizzata per fissare alla faccia posteriore della lastra di materiale lapideo uno strato di materiale resistente al fuoco o fonoassorbente così come previsto nella domanda di brevetto menzionata per ultima.



b) Produzione di lastre di materiale lapideo per uso all'esterno di edifici, sia come pavimentazione che come rivestimenti murari.

In questo caso la soluzione illustrata e descritta nella domanda di brevetto italiana TV92A000041 già citata viene modificata nel senso che oltre al consueto rinforzo costituito da elementi lineari o da un reticolo di metallo, in particolare acciaio nei solchi praticati nella faccia posteriore della lastra di materiale lapideo, vengono utilizzati fili di fibra di vetro non ritorti ed impregnati con la resina collante nelle proporzioni sopra indicate, preferibilmente in modo da inglobare gli elementi lineari metallici di rinforzo ancorandoli all'interno dei solchi stessi.

In questo caso la resina impiegata per inglobare gli elementi lineari metallici di rinforzo può essere caricata con una carica minerale a basso coefficiente di dilatazione termica, come ad esempio silice in quantità fino al 70% in peso riferito alla resina.

Nella realizzazione preferita dell'invenzione in entrambi i casi la percentuale di resina usata rispetto ai fili di vetro non ritorti, sia come stuoia che come fasci di fili, è del 33% in peso riferito al peso di fili di vetro; nel caso di una lastra sottile rinforzata con due stuoie si avranno 1600 gr/mq di componente di fili di vetro ed 800 grammi per



metro quadrato di resina.

Tra le resine utilizzabili nella presente invenzione sono preferite le resine epossidiche del tipo bisfenolo A oppure bisfenolo A/C, mentre come indurente si usa un composto di tipo poliamminico o poliammidico dei tipo ben noti.

Prove sperimentali effettuate in laboratorio su lastre sottili di granito rinforzate con due stuoie di fili di vetro non ritorti impregnate con il 33% in peso di resina epossidica hanno consentito in primo luogo di accertare che il coefficiente di dilatazione lineare del complesso stuoia + resina è compreso tra 15 e $30 \cdot 10^{-6}$ per $^{\circ}\text{C}$., ossia molto vicino a quello del granito.

Anche le caratteristiche meccaniche delle lastre così ottenute si sono dimostrate eccellenti, come si può apprezzare dalla tabella che segue in cui sono riportati i corrispondenti valori relativi al granito non rinforzato:

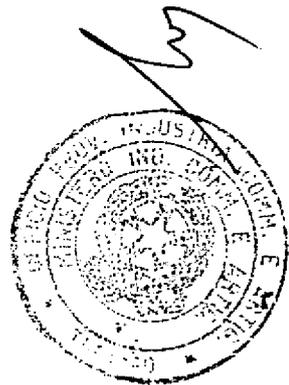


	Lastre di granito (spessore 8 mm)	Lastre di granito rinforzata con 2 stuoie (spessore 8 mm)
Resistenza a flessione	150 kg/cm ²	1950 kg/cm ²
Resistenza all'urto 1 sfera da 1 kg	il materiale si rompe con H = 20 cm	Con H compreso tra 60 e 90 cm: rimane l'impronta ma il materiale non si rompe. Con H < 60 cm: non succede niente: nè fessure, nè impronte.
Prova di carico concentrato con punzone da 25x25 mm	P=150 kg freccia a 2,5 mm la mattonella si rompe.	P = 600 kg freccia = 7 mm si ha lo sfondamento del granito ma non il distacco del supporto.

Nella descrizione precedente si è fatto riferimento alla impregnazione di fili di vetro non ritorti, preferibilmente in forma di stuoia, ma resta inteso che ciò non deve essere interpretato in senso limitativo, in quanto altri materiali possono essere utilizzati con analoghi risultati, come ad esempio fibre di carbonio.

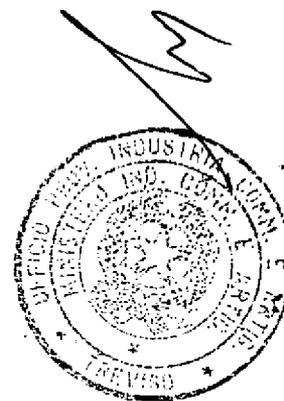
Parimenti, invece di una impregnazione preliminare dei fili di vetro può essere seguito un procedimento che consiste nel disporre lo strato o stuoia di fili di vetro e quindi colare la resina in modo da rivestire ed impregnare i fili di vetro.

Per maggiori dettagli circa il procedimento di realizzazione delle lastre rinforzate, sia sottili che con i solchi contenenti gli elementi metallici, lineari o sotto forma di rete, di rinforzo si rimanda alle domande di brevetto italiane precedentemente identificate ed il cui contenuto si considera parte integrante della presente descrizione.



RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la realizzazione di lastre rinforzate di materiale lapideo, del tipo in cui alla faccia posteriore della lastra viene accoppiato un rinforzo comprendente una resina induribile, caratterizzato dal fatto che la resina riveste elementi lineari non ritorti con un rapporto percentuale in peso tra resina ed elementi lineari di rinforzo di almeno 50/50.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti elementi lineari non ritorti sono costituiti da fili di vetro.
3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti fili di vetro sono in forma di stuoia.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il rapporto percentuale in peso tra resina e stuoia di fili di vetro è di 33/66.
5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dette lastre di materiale lapideo hanno spessore non superiore a 10 mm.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che dette lastre di materiale lapideo hanno spessore di 6-8 mm.
7. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che tra detto rinforzo e la faccia posteriore della lastra sono inseriti elementi lineari di rinforzo di



metallo.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto metallo è acciaio.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detti elementi lineari di rinforzo sono alloggiati in solchi o cave praticate nella detta faccia posteriore della lastra.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detti solchi o cave formano un reticolo.

11. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che a detta resina viene incollato uno strato di materiale fonoassorbente o resistente al fuoco.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta resina è una resina epossidica caricata con una carica minerale a basso coefficiente di dilatazione termica.

13. Procedimento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detta carica minerali ha un coefficiente di dilatazione termica inferiore a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

14. Procedimento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detta resina epossidica è caricata con una carica minerale a base di silice, fino al 70% in peso.

p. Il Mandatario Ing. Gianfranco Dragotti
della SAIC BREVETTI SRL (Iscriz. Albo No. 300)

