

Manuale del marmista / Stone masons manual

Nota introduttiva / Foreward	/ 246
Utilizzo dei marmi e delle pietre / Use of marble and stone	/ 247
Classificazione delle rocce per origine / Classification of rocks by origin	/ 247
Il peso di volume di una roccia / The specific weight of a rock	/ 248
Conducibilità termica / Thermal conductivity	/ 248
Assorbimento / Absorption	/ 248
Finiture superficiali / Surface finishes	/ 249
Lavorazioni di bordo / Works on marble edges	/ 251
Tipologie di prodotti / Types of products	/ 252
Prodotti seriali: modulmarmo / Standard products: marble tiles	/ 252
Prodotti su misura / Custom-made products	/ 252
Posa / Laying	/ 256
Trattamenti / Treatments	/ 257
Marcatura CE / CE marking	/ 258

Utilizzo dei marmi e delle pietre

Si possono identificare due grandi famiglie di impiego dei marmi e delle pietre: interni ed esterni.

Interni: pavimenti, rivestimenti, piani cucina, vasche, lavabi, lavelli, scale... sono infinite le applicazioni della pietra e del marmo negli ambienti interni. Le diverse tipologie di marmi e pietre possono essere lavorate con tagli, spessori e superfici diverse, presentandosi ogni volta come irripetibili elementi compositivi.

Esterni: pavimenti, rivestimenti, paracarri, cordoli, statue, portali, cornici... l'impiego del marmo all'esterno può avvenire nelle più svariate tipologie e finiture.

Nei rivestimenti esterni, in particolare, il marmo funge da vero e proprio cappotto; la posa delle lastre può avvenire o attraverso l'utilizzo di colle speciali o con sistemi di aggancio per pareti ventilate.

Maggiore attenzione si deve prestare nell'utilizzo di **marmi per pavimentazioni esterne**, dove si consiglia sempre, come spessore minimo di utilizzo il 3 cm. Inoltre tutti i marmi proposti da Margraf per le pavimentazioni esterne, in seguito a 48 cicli di gelo e disgelo sono risultati antigelivi (UNI EN 1341:2003) e quindi idonei per l'utilizzo. Tra questi si ricordano: il Lipica Fiorito, il Lipica Unito, il Crema Nuova, la Pietra Ducale, il Giallo d'Istria, il Blu Perla, il Perlato Royal...

Classificazione delle rocce per origine

Marmi: rocce metamorfiche, sottoposte a condizioni di pressione e/o temperatura diverse da quelle esistenti al momento della loro formazione. Derivano da sedimenti carbonatici di calcite e/o dolomite.

Travertini: rocce sedimentarie; si originano per precipitazione chimica di rocce fortemente carbonatiche. Presentano una tessitura irregolare, con frequenti concrezioni e vacuoli.

Arenarie: comunemente chiamate anche SANDSTONES, sono caratterizzate da una granulometria molto fine, e dalla scarsa presenza di cemento.

Graniti: rocce intrusive, molto compatte, derivanti da magmi solidificati negli strati più profondi. Sono composti principalmente da quarzo, ortoclasio (colore bianco o grigio) e da miche (bianche o nere).

Basalti: rocce effusive, derivanti da magmi solidificati esternamente a temperatura ambiente; sono costituiti principalmente da olivine.

Porfidi: rocce effusive, costituite da quarzo, miche e ortoclasio.

Use of marble and stones

Marble and stone applications can be divided into two broad categories: indoor and outdoor.

Indoor: flooring, cladding, kitchen countertops, bathtubs, wash-basins, sinks, stairs...there are endless ways marble and stone can be used indoors. Different types of stone and marble can be cut to a specific size and thickness, and finished with a variety of techniques to highlight the unique features of each piece and the overall effect of combined elements.

Outdoor: paving, cladding, stone-posts, curbs, statues, portals, frames... marble for exterior applications is available in an astounding variety of styles and finishes.

Marble is particularly indicated for cladding applications, as it acts as an aerial coat; the slabs can be installed using special glues or special coupling for ventilated walls.

For **outdoor marble floors**, it is always advisable to use marble that is at least 3-cm thick. In addition, all marble Margraf offers for outdoor flooring has undergone 48 freezing/thawing cycles, and is hence frost-resistant (UNI EN 1341:2003) and suitable for outdoor. These include the following types of marble: Lipica Fiorito, Lipica Unito, Crema Nuova, Pietra Ducale, Giallo d'Istria, Blu Perla, Perlato Royal...

Classification of rocks by origin

Marbles: are metamorphic rocks subjected to pressures and/or temperatures that differ from those that existed when they formed. They are composed of re-crystallized carbonate minerals, most commonly calcite or dolomite.

Travertines: are a type of sedimentary rocks formed by a process of rapid precipitation of calcium carbonate. They have an irregular texture, frequently with vacuoles and concretions.

Sandstones: are sedimentary rocks characterized by an extremely fine grain and minimal presence of calcium carbonate.

Granites: intrusive and very compact rocks, and formed through the solidification of magma deep within the earth's crust. They are mainly composed of quartz, orthoclase (white or gray) and mica (white or black).

Basalts: effusive rocks, formed from magma that solidified in open air conditions; they are mainly composed of olivine.

Porphyries: effusive rocks, composed of quartz, mica and orthoclase.

Rocce ignee o eruttive / Igneous rocks

R. intrusive / Intrusive r.

Graniti / Granites

Sieniti / Syenites

R. effusive / Effusive r.

Porfidi / Porphyrys

Basalti / Basalts

Rocce sedimentarie / Sedimentary rocks

Arenarie / Limestones

Travertini / Travertines

Rocce metamorfiche / Metamorphic rocks

Marmi / Marbles

Gneiss / Gneiss

Il peso di volume di una roccia

Per peso specifico di una roccia si intende il rapporto tra il peso della roccia ridotto in polvere, privata cioè dei vuoi, e il peso di un ugual volume di acqua distillata a temperatura 4°C. Nella pratica, la cosa che serve conoscere è il peso indicativo per mq di materiale da utilizzare per il calcolo di struttura o per capire l'entità dei pesi da trasportare.

spessore / thickness	esempio / example
1 cm	marmette e mosaico / floor tiles and mosaic
2 cm	pavimenti/rivestimenti a casellario/ custom-made flooring and cladding
3 cm	scale, top bagno, piani cucina, pavimentazioni esterne / stairs, bathroom tops kitchen tops, exterior flooring
4 cm	pavimentazioni esterne / exterior flooring
10 cm	stipiti / jambs
17 cm	scale a massello / solid stairs
20 cm	lavelli vari / various sinks

Conducibilità termica

Il marmo è un buon conduttore di calore, infatti la conduttività specifica del materiale è di circa 3 W/m°K (conducibilità termica = watt / metro x Kelvin), che indica sostanzialmente un materiale a poca resistenza termica rispetto ai materiali isolanti (con conduttività = 0.04 W/m°K).

Se il marmo non è sottoposto ad uno scambio di calore rimane freddo, ma se lo si scalda, trattiene il calore e, poco a poco, libera l'energia corrispondente al calore immagazzinato. Per questo è **considerato un materiale ideale nell'utilizzo del riscaldamento a pavimento.**

Assorbimento

Il materiale lapideo, per le sue caratteristiche chimico-fisiche, prevede dei coefficienti di assorbimento che variano a seconda dello stesso. A prescindere dal tipo di impiego è consigliabile valutare tale coefficiente e provvedere all'opportuno trattamento. Margraf è supportata da Fila Industria Chimica spa, nello sviluppo delle tematiche relative ai trattamenti superficiali.

Nel caso di materiale lapideo impiegato per rivestimenti esterni posti nelle parti inferiori, a contatto con il suolo (es. nelle zoccolature), si deve fare in modo che le lastre non vengano a contatto diretto con fonti di umidità, prevedendo giunti impermeabilizzanti.

The specific weight of a rock

The specific weight of a rock is defined as being the ratio between the weight of the pulverized rock, meaning free of vacuoles, and the weight of an equivalent volume of distilled water at a temperature of 4°C.

In practical terms, one needs to know the approximate weight per m² of the material for structural engineering calculations or to verify the weight for transport purposes.

peso / weight
28 kg/m ²
56 kg/m ²
84 kg/m ²
112 kg/m ²
280 kg/m ²
480 kg/m ²
560 kg/m ² (*)

(*) in questo caso, dal peso totale bisogna detrarre il corrispettivo del materiale scavato / in this case, the corresponding amount of excavated material must be deducted from the total weight.

Thermal conductivity

Marble is a good heat conductor; in fact the specific conductivity of the material is approximately 3 W/m°K (thermal conductivity= Watt / metre x Kelvin), which basically indicates a material with little thermal resistance compared to insulating materials (with conductivity = 0.04 W/m°K).

If the marble is not exposed to a heat source it remains cold, although once heated it will store the energy and very slowly release it back into the environment.

For this reason it is deemed to be ideal for underfloor heating applications.

Absorption

Depending on their chemical characteristics, stone materials have different absorption coefficients.

Regardless of the type of application, it is advisable to consider this coefficient and treat the material accordingly.

Margraf collaborates with Fila Industria Chimica S.p.A. to develop and implement surface treatments for its products.

If stone materials are used to clad the portion of an exterior structure closest to the ground (e.g. skirting), they must be protected from direct sources of moisture and hence the joints must be waterproofed.

Finiture superficiali

Le finiture superficiali possono essere utilizzate per ottenere o un carattere estetico particolare o un grado di antiscivolosità (principalmente per usi esterni).

Tra le varie finiture si distinguono:

1. SUPERFICI DA LAVORAZIONE AD URTO

→ **Spuntatura:** è una lavorazione manuale che si ottiene martellando la superficie lapidea con punta e mazzuolo. Il risultato finale è dato da un effetto in rilievo molto evidente e da un aspetto cromatico di contrasto. Questa finitura si ottiene a partire da uno spessore minimo di 3 cm.

→ **Bocciardatura:** è una lavorazione che conferisce aspetto rustico al marmo annullandone difformità e variazioni e rendendolo antisdrucchiole. L'effetto bocciardato si ottiene con un martello a punte piramidali, la bocciarda e il risultato finale può essere a grana grossa e fine, passando per tutti i gradi di finitura intermedi. Questa finitura si ottiene a partire da uno spessore minimo di 3 cm.

→ **Sabbiatura:** la sabbiatura viene utilizzata anche per il trattamento di pulizia e manutenzione dei materiali lapidei, è data dallo sfregamento della loro superficie con un getto di sabbia fine, silicea sotto pressione, a secco o con acqua. La superficie trattata apparirà sbiancata, ruvida, granulosa al tatto e il tipo di lavorazione conferirà al materiale un aspetto rustico, delicato ed elegante. A seconda della grana della sabbia utilizzata, si può ottenere una sabbiatura più o meno grossa. Questa finitura si può ottenere anche su spessori inferiori ai 3 cm.

→ **Rigatura:** è caratterizzata da una successione di solchi affiancati, eseguiti a mezzo di dischi diamantati o di un'ampia gamma di utensili a profilo variabile. Questa finitura si ottiene a partire da uno spessore minimo di 3 cm.

→ **Velvet:** trattasi di una finitura esclusiva prodotta da Margraf, caratterizzata da solchi affiancati a intervalli irregolari, eseguiti a mezzo di particolari utensili, appositamente creati. È disponibile solo nei formati 61x30,5 e 30,5x30,5 - sp. 1 cm, e nei seguenti materiali: Grigio Tao, Bianco Gioia, Bianco Statuario, Bianco Venezia, Calacatta.

→ **Graffiatura:** finitura caratterizzata da scanalature irregolari, simili a dei graffi. Si ottiene su uno spessore minimo di 3 cm.

→ **Mille Quadri:** finitura caratterizzata da una fine quadrettatura antiscivolo.

Surface finishes

Surface finishes can be used to obtain a particular appearance, or non-slip characteristics (these mainly for outdoor). The best known finishing techniques include:

1. SURFACES OBTAINED WITH IMPACT WORK

→ **Chiselled:** this finish is obtained by striking the stone surface by hand, using a pointed tool and a mallet. The final result is an extremely evident texture that shows cases contrasting colours. This finish can be applied to materials that are at least 3 cm thick.

→ **Bush-hammered:** this is used to give marble a rustic appearance, hide imperfections and colour variations in addition to making it slip-proof. The bush-hammering effect is obtained using a diamond-nosed hammer; the bush-hammer and the resulting texture can vary from rough to fine-grained and encompass all other textures in between. This finish can be applied to materials that are at least 3 cm thick.

→ **Sanding:** sanding, which is also used to clean and maintain stone surfaces, is obtained by wet or dry fine siliceous sand blasting of the surface. The treated surface will appear bleached, rough and grainy to the touch, and this type of machining will give the material a rustic, delicate and elegant appearance. The texture will be rougher or coarser depending on the size of the sand granules used. This finish can also be applied to materials that are less than 3 cm thick.

→ **Scored:** this finish is characterized by a succession of flanked grooves carried out using diamond discs or a wide range of variable-profile tools. This finish can be obtained on materials that are at least 3 cm thick.

→ **Velvet:** this is an exclusive finish produced by Margraf, characterized by grooves flanked at irregular intervals using special tools created solely for this purpose. Velvet finish is available only the for the following materials offered in 1 cm thicknesses, and sized 61 cm x 30.5 cm and 30.5 cm x 30.5 cm: Grigio Tao, Bianco Gioia, Bianco Statuario, Bianco Venezia, Calacatta.

→ **Scratched:** this finish is characterized by irregular grooves that resemble scratch marks. It can be applied to slabs at least 3 cm thick.

→ **Mille Quadri:** this finish is characterized by a small anti-slip chequered pattern.

È disponibile solo nel formato 61 x 30,5 sp. 1 cm, e nei seguenti materiali: Bianco Venezia, Grigio Tao.

→ **Mille Righe:** finitura caratterizzata da una fine rigatura antiscivolo.

È disponibile solo nel formato 61 x 30,5 sp. 1 cm, e nei seguenti materiali: Bianco Venezia, Grigio Tao.

→ **Spiaggia:** finitura caratterizzata da una particolare graffiatura.

È disponibile solo nei formati 61 x 30,5 e 30,5 x 30,5, e nei seguenti materiali: Botticino Fiorito, Grigio Tao.

It is available in one size, 61 cm x 30.5 cm x 1 cm thick, in the following types of marble: Bianco Venezia and Grigio Tao.

→ **Mille Righe:** fine anti-slip lines characterize this finish.

It is available in one size, 61 cm x 30.5 cm x 1 cm thick, in the following types of marble: Bianco Venezia and Grigio Tao.

→ **Spiaggia:** this finish has a truly unique scraped texture.

It is available in two sizes, 61 cm x 30.5 cm x 1 cm thick and 30.5 cm x 30.5 cm x 1 cm thick, in the following types of marble: Botticino Fiorito and Grigio Tao.

2. SUPERFICI A SPACCO TERMICO

(spessore minimo 3 cm)

→ **Fiammatura:** è un processo termico ottenibile usando ossigeno e gas (propano o equivalenti). La fiamma agisce investendo ad alta temperatura (2500-3000°C) le superfici da trattare, le quali subiscono uno shock termico a circa 600°C; questo, combinato ad un immediato raffreddamento ad acqua della superficie, provoca un fenomeno di dilatazione e quindi spacco termico del quarzo o del silicio.

La tessitura superficiale apparirà scabra e in rilievo, facendo risaltare così la struttura e il colore del materiale. Poiché tale processo di vetrificazione alimenta la resistenza alle aggressioni atmosferiche e all'erosione, la fiammatura è particolarmente indicata per i rivestimenti esterni, ma deve essere utilizzata con sapienza solo sui marmi che resistono a forti sbalzi termici.

2. THERMAL SPLIT SURFACE

(on materials thicker than 3 cm)

→ **Flaming:** it is a thermal process obtained using oxygen and gas (propane or equivalent). The finish is created by applying an extremely hot flame (2500-3000°C) to the surface, which undergoes thermal shock once heated to about 600°C; this, combined with an immediate cooling of the surface with water, provokes a dilatation phenomenon and hence the thermal splitting of the quartz or silicone.

The texture of the treated surface is coarse and in relief, which highlights the structure and colour of the material. Since this vitrification increases resistance to adverse atmospheric agents and erosion, flaming is particularly indicated for outdoor cladding, but the treatment must be applied skillfully and only to marbles that can withstand abrupt changes in temperature.

3. SUPERFICI DA LAVORAZIONI

A RASAMENTO:

→ **Lucidatura:** esalta il colore, le venature o le caratteristiche intrinseche in ogni tipo di marmo, portandolo al massimo dell'intensità e della lucentezza.

→ **Levigatura:** rende la superficie liscia e piana conferendo al materiale un aspetto opacizzato e per certi aspetti vissuto. La colorazione si presenta quindi smorzata nei toni e quasi velata. A seconda della mole abrasiva utilizzata si possono avere vari gradi di levigatura:

- levigata grossa o frullonata, ottenuta con piatto abrasivo a grana 60
- levigata media o normale, ottenuta con piatto abrasivo a grana 120
- levigata fine, ottenuta con piatto abrasivo a grana 220
- semilucida o satinata, ottenuta con piatto abrasivo a grana 400 o piatto di gommalacca e spuntiglio ventilato

3. SMOOTHED SURFACES:

→ **Polishing:** exalts the colour, veining or the intrinsic characteristics of every type of marble, for maximum intensity and brilliance.

→ **Honing:** it smoothes and evens out the surface thus giving the material a matt and somewhat aged appearance. The colour tones are therefore softer, almost hazy. The degree of honing depends on the grain size of the abrasive disc used to perform the operation:

- coarse honing is obtained using a 60 grit abrasive discs
- medium or standard honing is obtained using 120 grit abrasive discs
- fine honing is obtained using 220 grit abrasive discs
- half-polished or satin finishes are obtained using 400 grit abrasive discs or shellac discs and emery paste

→ **Spazzolatura:** la spazzolatura si ottiene con apposite spazzole abrasive montate nella linea di levigatura; essa conferisce un aspetto a buccia d'arancia con una tessitura lievemente ondulata, che ricorda l'effetto seta.

→ **Rullatura:** la rullatura presenta un effetto leggermente rigato, dato dallo sfregamento sulla superficie lapidea di appositi rulli, costituiti da materiale abrasivo.

→ **Brushing:** is obtained using tools equipped with abrasive brushes; this technique confers an orange-peel appearance, with a slightly wavy texture evocative of silk.

→ **Rolling:** special rollers made of abrasive material are rubbed against the surface of the stone to produce this slightly lined effect.




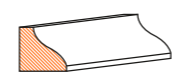

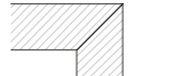

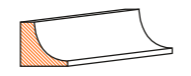


Lavorazioni di bordo

I lavorati in marmo possono essere rifiniti sui bordi in vari modi.

Di seguito alcuni esempi:

Works on marble edges

There is a wide variety of edge profiles available for marble products. Here are some examples:

1		costa retta grezza (per parti non in vista)	coarse straight edge (for non-exposed parts)
2		costa retta a toro	bullnose edge
3		costa retta bisellata	bevelled edge
4		costa a gola	ogee edge
5		costa retta arrotondata	rounded edge
6		costa retta incollata a 45°	45° glued edge
7		costa retta a mezzo toro	half bullnose edge
8		costa a guscio	concave edge
9		costa retta a becco di civetta	bird beak edge
10		costa retta incollata a 90°	90° glued edge

Tipologie di prodotti

- **Prodotti seriali:** modulmarmo
- **Prodotti su misura:** pavimenti, rivestimenti, lavorati a misura

PRODOTTI SERIALI: MODULMARMO

Si intendono marmette seriali, calibrate a spessore 1 cm, disponibili in varie tipologie di marmi e nei seguenti formati:

- 30,5 x 30,5 cm spessore 1 cm
- 45,7 x 45,7 cm spessore 1 cm
- 61 x 30,5 cm spessore 1 cm
- 61 x 15,1 cm spessore 1 cm
- 45,7 x 22,7 cm spessore 1 cm

Battiscopa:

- h 8 x 1 cm misura fissa
- h 8 x 1 cm a correre

Finiture superficiali disponibili:

- lucida
- levigata
- spazzolata

Tante buone ragioni per scegliere il Modulmarmo:

- è ideale per pavimenti, rivestimenti e nell'arredo di bagni e cucine;
- è una soluzione che unisce alla facilità di posa il pregio del marmo;
- è applicabile sopra a tutto, su qualsiasi tipo di pavimento preesistente o massetto cementizio;
- il risparmio: la posa in opera, fatta direttamente sull'esistente, permette infatti di azzerare le spese relative allo smaltimento del vecchio pavimento o del rivestimento di una parete e di rendere più economici i costi di rifacimento e costruzione d'interni.

Prodotti su misura

Per “su misura” si intendono tutti quei prodotti che vengono realizzati su specifiche richieste del cliente. Principalmente si suddividono in:

1. PAVIMENTI E RIVESTIMENTI:

→ **Pavimenti e rivestimenti interni:** sono ricavabili da tutti i tipi di marmo. A partire dallo spessore 2 cm è possibile realizzare qualsiasi tipo di formato. Si deve però tenere presente che più grande è il formato richiesto, più grande è lo sfrido che risulta dalla lavorazione e di conseguenza il prezzo del prodotto finito. Nel caso si desiderino dimensioni grandi, contenendo i costi, è buona norma richiedere delle misure “a sfruttamento lastra”. In quest'ultimo caso la dimensione esatta dei formati si saprà solo dopo aver preso visione delle lastre da lavorare. Per problemi di resistenza alla flessione e di difficoltà durante la posa si sconsiglia l'impiego di pezzi di dimensioni superiori a 1 mq.

Product types

- **Standard products:** marble tiles
- **Custom-made products:** floors, coverings, cut to size

STANDARD PRODUCT: MARBLE TILES

These represent the many different types of marble floor and wall tiles we routinely stock. They are all 1 cm thick and pre-cut to the following sizes:

- 30.5 x 30.5 cm x 1 cm thick
- 45.7 x 45.7 cm x 1 cm thick
- 61 x 30.5 cm x 1 cm thick
- 61 x 15.1 cm x 1 cm thick
- 45.7 x 22.7 cm x 1 cm thick

Marble skirting:

- h 8 x 1 cm cut to size
- h 8 x 1 cm free length

They are available in the following surface finishes:

- polished
- honed
- brushed

There are lots of good reasons to choose marble tiles:

- it is ideal for interior floors and wall cladding, and an essential bathrooms and kitchens design element;
- it is a solution that combines ease of laying with the value of marble;
- it can be laid over any type of existing floor, even concrete;
- savings: laying the tiles directly on top of an existing floor effectively eliminates the costs of removing and disposing of it. This means saving both time and money on any interior remodelling project.

Custom-made products

“Custom-made” products are made according to the exact specifications listed on the customer's order. They mainly comprise:

1. FLOORING AND CLADDING:

→ **Interior flooring and cladding:** can be made from any type of marble and cut to just about any shape and size as long as the slab is at least 2 cm thick. Keep in mind that although there are no size limits, the amount of scrap generated during production progressively increases with the size of the finished product and hence the larger this is the more it will cost to produce. To minimize the cost of large custom-made products you should ask for “exploitable slab sizing”, thus the final products size will be determined based on the dimensions of the slabs you select. In any case, we advise against using pieces larger than 1 m² due to the lower resistance to bending and

→ **Pavimenti e rivestimenti esterni:** per quanto riguarda l'utilizzo esterno sono preferibili marmi di elevata densità e con un basso grado di assorbimento. Maggiore attenzione si deve prestare nell'utilizzo di marmi per pavimentazioni esterne, dove si consiglia sempre, come spessore minimo di utilizzo il 3 cm. Inoltre tutti i marmi proposti da Margraf per le pavimentazioni esterne, in seguito a 48 cicli di gelo e disgelo sono risultati antigelivi (UNI EN 1341:2003) e quindi idonei per l'utilizzo. Tra questi si ricordano: il Lipica Fiorito, il Lipica Unito, il Crema Nuova, la Pietra Ducale, il Giallo d'Istria, il Blu Perla, il Perlato Royal... Anche in questo caso a partire dallo spessore 2 per i rivestimenti e 3 cm per i pavimenti è possibile realizzare qualsiasi tipo di formato. Per ridurre i costi e per avere meno sfrido è consigliabile lo “sfruttamento lastra”, con larghezza costante e lunghezza variabile.

Nei pavimenti e rivestimenti i marmi venati possono essere tagliati in vari modo, presentando diversi effetti estetici:

- **a macchia aperta:** necessita una selezione delle lastre dallo stesso blocco in modo da poter lucidare le lastre che, una volta “aperte” e tagliate, presentino il classico disegno a “rombo”. Questo tipo di soluzione richiede un particolare lavoro di preposatura e marcatura della merce raffinata per far sì che le venature s'incontrino;
- **a vena ricorrente:** necessita una selezione delle lastre in modo che le venature siano orientabili tutte dallo stesso verso. Anche in questo caso è necessaria la preposatura e la marcatura delle lastre;
- **a vena casuale:** si tratta di una disposizione casuale delle lastre, senza considerare alcun parametro di venatura.

massive weight, which makes them quite difficult to lay.

→ **Outdoor paving and cladding:** for external applications it is best to choose marbles characterized by high density and low- absorption. Outdoor paving should be selected and laid carefully, and it is always advisable to use marble that is at least 3 cm thick. All the marble Margraf offers for outdoor paving applications has undergone 48 freezing/thawing cycles that make it frost-resistant (per UNI EN 1341:2003) and therefore suitable to be used outdoors. These include the following types of marble: Lipica Fiorito, Lipica Unito, Crema Nuova, Pietra Ducale, Giallo d'Istria, Blu Perla, Perlato Royal, and more.

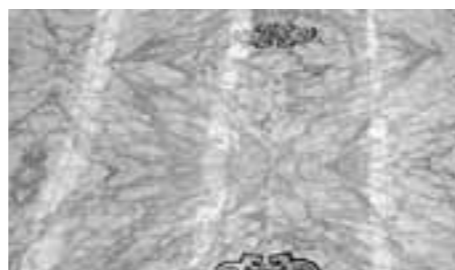
In this case as well, starting with slabs at least 2 cm thick for cladding and 3 cm thick for paving, we can provide the product in any size you wish, and you should still ask for “exploitable slab sizing” to minimize waste and hence the cost of your finished items.

Veined marbles used for flooring and cladding can be cut in different ways that produce stunningly unique effects:

- **book-matched:** this effect requires selecting slabs from the same block and polishing those which, once “opened” and cut will form the classic “lozenge” pattern. This type of solution relies on pre-laying and numbering the slabs to ensure the veins match perfectly;
- **repeated vein:** it requires selecting slabs with veins that run in the same direction. This effect also requires pre-laying and numbering of the slabs;
- **random vein:** in this case the slabs are laid without trying to match the veining.



Esempio di pavimento a macchia aperta / Example of a book matched floor



Esempio di pavimento a macchia aperta con inserti decorativi / Example of a book matched floor with decorative inserts



Esempio di parete a macchia aperta / Example of a book matched wall



Esempio di pavimento a vena ricorrente / Example of flooring with repeated vein



Esempio di pavimento a vena ricorrente e a macchia aperta / Example of flooring with repeated vein and book matched



Esempio di pavimento a vena ricorrente / Example of flooring with repeated vein



Esempio di pavimento a posa casuale / Example of randomly laid flooring



Esempio di pavimento a posa casuale / Example of randomly laid flooring

2. CORNICI, PORTALI E SOGLIE

Per questi elementi, posati esternamente, si consiglia l'utilizzo di materiali particolarmente resistenti, preferibilmente marcati CE. Si ricavano normalmente da lastre di spessore minimo 3 cm.

3. CONTROSOGLIE

Essendo elementi interni, non vi sono particolari limiti nell'utilizzo dei materiali.

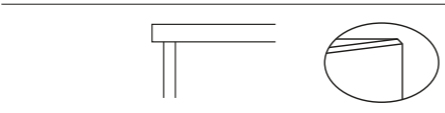
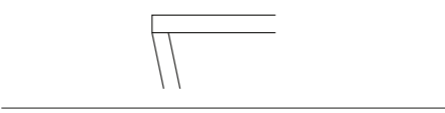
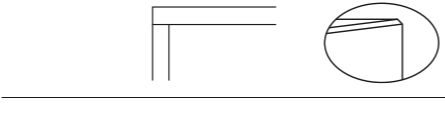



4. SCALE

Scala composta da pedate e alzate in marmo - rivestimento di scala in calcestruzzo

Anche in questo caso per la scelta dei materiali è importante distinguere il tipo di utilizzo:

interni: non vi sono particolari limiti nella scelta del materiale

esterni: come per la pavimentazioni anche per le scale esterne vengono proposti, tutti i marmi che in seguito a 48 cicli di gelo e disgelo sono risultati antigelivi (UNI EN 1341:2003). Si consiglia inoltre l'utilizzo di finiture anti-sdruciolevoli o fascette antiscivolo, obbligatorie negli ambienti pubblici. Si ricorda che durante la posa è molto importante considerare le pendenze per il deflusso dell'acqua. Per cercare di contenere i costi è prevalente l'utilizzo di lastre di sp. minimo 3 cm per le pedate e lastre di sp. 2 cm per le alzate. È però consigliabile raffilare dalla medesima lastra di sp. 3 cm entrambi gli elementi, in modo da ottenere omogeneità cromatica. L'utilizzo di spessori più importanti esaltano ovviamente l'entità della scala e la bellezza del marmo. Per dimensionare alzate e pedate è inoltre fondamentale conoscere la finitura di bordo. Di seguito alcuni esempi:

Costa retta con sporgenza	Straight with projecting edge	
Romana inclinata	Inclined Roman	
Romana classica	Classic Roman	
Toro	Bullnose	
Romana con costa a 45°	Roman with 45° edge	
Toro con listello incollato	Bullnose with glued strip	

2. CORNICES, PORTALS AND THRESHOLDS

For these exterior elements we recommend using highly resistant materials, preferably CE marked marbles. They are normally made from slabs that are at least 3 cm thick.

3. WINDOWSILLS

Being interior elements, no particular limitations apply to the choice of marble.

4. STAIRS

Stairs with marble treads and risers – concrete-clad stairs

Also in this case the choice of marble must be driven by its intended use:

indoor: there are no particular limitation in the choice of marbles

outdoor: as stated for outdoor paving, Margraf recommends using only frost-resistant marbles for exterior stairs (UNI EN 1341:2003). Non-slip strips will also be necessary to ensure safety (especially in public areas). The installation lay-out should consider the slopes required for water runoff.

In both cases, to limit costs, 3 cm slabs are normally used for the treads and 2 cm slabs for the risers. However, to minimize colour variations it is advisable to cut both elements from the same 3 cm slab. The use of thicker elements obviously enhances the visual impact of the stairs and the beauty of the marble. To ensure both threads and risers fit perfectly, it is also necessary to know how the edges will be finished and joined.

Here are some examples:

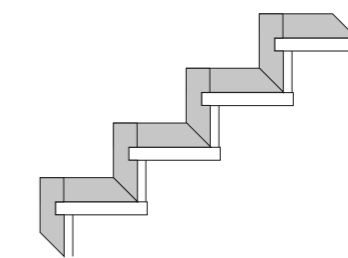
Scala monolitica, autoportante

Si può realizzare con qualsiasi tipologia di materiale ma deve essere posta in opera durante la creazione del muro portante. Di norma, deve essere incassata nel muro, in una misura pari almeno al 20% della sua lunghezza finita. Resta inteso che il suo dimensionamento deve essere progettato dal proprio ingegnere strutturale al pari di una qualsiasi struttura in calcestruzzo.

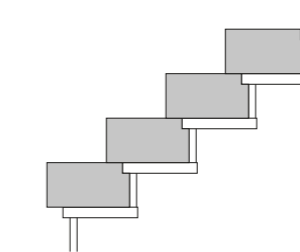
Zoccolino per scale

Normalmente viene realizzato con lo stesso materiale utilizzato per la realizzazione della scala stessa e può variare per spessore (1 o 2 cm), per finitura della testa e per tipologia di posa:

A nastro (normalmente da 8 o 10 cm di altezza) / Strip (normally 8 or 10 cm high)



A gradone / Stepped



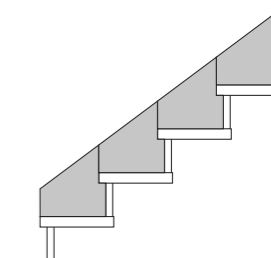
Self-supporting monolithic stairs

They can be made using any type of material, but must be laid during construction of the load-bearing wall. Normally at least 20% of their finished length must be inserted into the wall. Naturally all dimensions must be calculated by your structural engineer, as they would for any concrete structure.

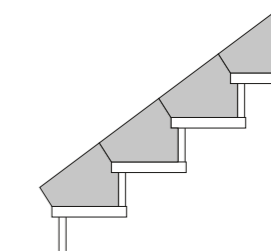
Skirting for stairs

It is normally made with the same material used to make the stairs, and its thickness (1 or 2 cm) can vary depending on the finish and type of laying required:

A scivolo con testa perpendicolare / Sloped with perpendicular edge



A scivolo con testa inclinata / Sloped with inclined edge



5. ALTRI PRODOTTI SU MISURA

- Lavabi sopra piano
- Lavabi sopra piano ad incasso
- Lavabi sottopiano
- Lavabi a parete
- Lavabi da terra
- Vasche
- Piatti doccia
- Lavelli cucina
- Piani cucina
- Caminetti
- Fontane
- Colonne ornamentali e portanti
- Rosoni, greche e intarsi

5. OTHER CUSTOM-MADE PRODUCTS

- Countertop wash basins
- Top mount wash basins
- Under mount wash basins
- Wall mount wash basins
- Free-standing wash basins
- Baths
- Shower trays
- Kitchen sinks
- Kitchen countertops
- Fireplaces
- Fountains
- Ornamental and supporting columns
- Rosettes, greek frets and inlays

Posa

La posa è un'operazione molto delicata che, eseguita a regola d'arte, valorizza nel tempo il marmo che è stato acquistato. È pertanto indispensabile che questa operazione sia eseguita da personale specializzato e che vengano utilizzati collanti specifici per ogni situazione, così come è necessario partire da un sottofondo (massetto) perfettamente piano e compatto. Il massetto è quell'elemento costruttivo orizzontale che viene adottato per livellare la superficie su cui deve essere posato il pavimento. Lo spessore del massetto è variabile in base alla tipologia dell'ambiente (dai 4 agli 8 cm).

POSA DA INTERNO

- Se il pavimento o il rivestimento è di colore scuro, è consigliabile l'utilizzo di collante cementizio grigio tipo KERAFLEX MAXI GRIGIO, additivato con lattice LATEX PLUS, per aumentare l'elasticità dell'aggrappante.
- Se invece il pavimento o il rivestimento è di colore chiaro o trasparente, è consigliabile l'utilizzo di collante di colore bianco quali KERAFLEX MAXI BIANCO o KERAQUICK ADESILEX P10, sempre additivato con lattice LATEX PLUS.
- È consigliato l'utilizzo di colle rapide tipo KERAQUICK ADESILEX P10 additivato con LATEX PLUS, con marmi particolarmente assorbenti come i marmi di colore bianco, verde e qualche rosso.
- Se il marmo presenta sul retro uno strato di rinforzo composto da rete e resina, si consiglia l'utilizzo di un collante poliuretano tipo il KERALASTIC.
- Si consiglia di evitare la posa di marmo su tasti di colla. Per normativa, tutte le lastre e marmette devono essere "imburrate" con doppia spalmatura per almeno il 90% della superficie.
- Si consiglia di non utilizzare la colla come livellante del massetto. Sarà necessario uno strato di colla pari a 3-4 mm di spessore. In questo modo, la resa di 1 sacco di colla da 25 kg, 4 litri d'acqua e 4 litri di lattice, saranno sufficienti per la posa di circa 6 mq.
- Nel caso di pavimenti riscaldati, si consigliano giunti di dilatazione ogni 40 mq circa di posa e ogni massimo 8 ml. Questi giunti potranno essere riempiti con silicone MAPESIL LM (non rilascia macchie oleose) o AC con PRIMER FD, entrambi disponibili totalizzati in più varianti di colore. Si consiglia inoltre di posare le lastre con 2 mm di fuga una dall'altra, mantenendo una fuga da 6 a 8 mm di larghezza su tutto il perimetro e di stuccare infine le fughe con stucco cementizio KERACOLOR FF (fine per fughe fino a 3 mm) additivato con lattice polimerico FUGOLASTIC.

Laying

Laying is a very delicate operation which, when done properly, enhances the marble through time. It is therefore indispensable for this operation to be carried out only by specialized personnel, using adhesives formulated specifically for each type of situation; it is also necessary to start from a perfectly level and compact base (cement substrate). The base (cement substrate) is the horizontal underlayment used to level the surface upon which the floor is to be laid. The thickness of the base varies according to the type of room (between 4 cm and 8 cm thick).

INTERIOR LAYING

- If the floor or the covering is dark in colour, it is possible to use grey cement adhesive, such as KERAFLEX MAXI GRIGIO with LATEX PLUS additive, which increases the elasticity of the bond.
- If the floor or the covering is light in colour or transparent, it is necessary to use a white adhesive, such as KERAFLEX MAXI BIANCO or KERAQUICK ADESILEX P10 with LATEX PLUS additive.
- Always use quick-setting adhesives, such as KERAQUICK ADESILEX P10 with LATEX PLUS additive for particularly absorbent marble such as white, green marble and some types of red marble.
- If the back of the marble has a reinforcing layer consisting of a mesh and resin coating, use a polyurethane adhesive such as KERALASTIC.
- In any case, always avoid laying marble using dabs of glue. According to the regulatory standards, all slabs and tiles must be coated twice with the bonding agent on at least 90% of their surface.
- Also, the adhesive must not be used for levelling an uneven substrate. The coating should be 3-4 mm thick. In this way, the yield of one 25 kg bag of adhesive combined with 4 litres of water and 4 litres of latex should then be enough to lay approximately 6 m² of material.
- In case of heated flooring, the layout should foresee expansion joints at approximately 40 m² intervals or every 8 linear meters (max.). The joints should be filled with MAPESIL LM silicone (which does not produce oil stains) or AC with PRIMER FD. Both are available in several different colours. The slabs must also be laid at a distance of 2 mm from each other. It is also advisable to maintain a 6-8 mm wide groove all around the perimeter. The grooves should be filled with KERACOLOR FF cement-based grout (fine, for grooves up to 3 mm), mixed with FUGOLASTIC polymer latex.

POSA DA ESTERNO

- Prima di procedere con la posa è consigliabile la stesura di uno strato di guaina liquida tipo MAPELASTIC.
- Essendo normalmente materiale di colore scuro o non trasparente, si consiglia l'utilizzo di collante cementizio grigio tipo KERAFLEX MAXI GRIGIO, additivato con lattice LATEX PLUS, per aumentare l'elasticità dell'aggrappante.
- Se il marmo presenta sul retro uno strato di rinforzo composto da rete e resina, si consiglia l'utilizzo di un collante poliuretano tipo il KERALASTIC.
- Sono consigliabili giunti di dilatazione ogni 16 mq circa di posa e ogni massimo 6 ml. Questi giunti potranno essere riempiti con silicone MAPESIL LM (non rilascia macchie oleose) o AC con PRIMER FD, entrambi disponibili totalizzati in più varianti colore. Si consiglia inoltre di posare le lastre con fughe da 3 a 5 mm e di stuccarle poi con stucco cementizio KERACOLOR GG (grosso per fughe oltre i 3 mm) additivato con lattice polimerico FUGOLASTIC.

Trattamenti

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI INTERNI

Dopo la posa è indispensabile procedere con un'accurata pulizia mediante lavaggio per eliminare eventuali residui superficiali quali malta, colla, etc. Evitare l'utilizzo di acidi perché, anche se diluiti, tendono a modificare l'aspetto dei materiali. Usare pertanto detergenti neutri tipo FILACLEANER in soluzione 1:20. Procedere con del protettivo antimacchia, da stendere a pavimento asciutto, tipo FILA MP90 (effetto naturale) o FILA STONE PLUS (effetto rinvivante), massaggiare la superficie per favorire la penetrazione del prodotto e per rimuovere l'eventuale eccesso di prodotto. Concludere il trattamento con una cera tipo FILAMATT (effetto opaco) o FILASATIN (effetto semilucido). Usare prodotti tipo FILACLEANER diluito in acqua in rapporto 1:20 (non necessita risciacquo) per la manutenzione ordinaria in rapporto 1:40 contro sporco più tenace.

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI ESTERNI

Dopo la posa è indispensabile procedere con un'accurata pulizia mediante lavaggio per eliminare eventuali residui superficiali quali malta, colla, etc con FILA CLEANER (sporco delicato) o FILA PS/87 (sporco pesante). Procedere con del protettivo antimacchia, da stendere a pavimento asciutto, tipo FILA HYDROREP e poi FILA FOB.

Nota: le informazioni relative ai collanti ed ai trattamenti sono proposte a titolo indicativo, Margraf vi consiglia di contattare le aziende produttrici e non si assume responsabilità derivanti dall'utilizzo dei prodotti indicati.

EXTERIOR LAYING

- Before laying the marble it is advisable to apply a layer of liquid membrane such as MAPELASTIC.
- Since the material is normally dark in colour or non-transparent, we suggest using a grey cement adhesive like KERAFLEX MAXI GRIGIO mixed with LATEX PLUS to increase the elasticity of the bond.
- If the back of the marble has a reinforcing layer of mesh and resin, use a polyurethane adhesive, preferably KERALASTIC.
- Expansion joints should be at about 16 m² intervals and in any case every 6 linear meters (max.). The joints should be filled with MAPESIL LM silicone (which does not produce oil stains) or AC with PRIMER FD. Both are available in several different colours. The slabs should be laid 3-5 mm apart from each other, and the resulting grooves should be filled with KERACOLOR GG cement-based grout (coarse, for grooves larger than 3 mm) mixed with FUGOLASTIC polymer latex.

Treatments

INTERIOR FLOORS AND CLADDING

Once the material is laid, it should be thoroughly washed to remove all residues of grout, adhesive or other contaminants from its surface. Do not use acids of any sort since even if diluted they tend to alter the appearance of the materials. You should use neutral detergents like FILACLEANER, diluted to a 1:20 ratio. Apply a stain protectant, such as FILA MP90 (natural effect) or FILA STONE PLUS (restoring effect) when the floor is dry. Rub it into the surface to help it penetrate; then wipe off any excess. Finish the treatment with wax, such as FILA MATT (matt effect) or FILA SATIN (semi-gloss effect). Use products such as FILACLEANER diluted in water at a 1:20 ratio (no rinsing required) for normal maintenance or at a 1:40 ratio to banish stubborn dirt.

EXTERIOR FLOORS AND CLADDINGS

Once the material is laid, it should be thoroughly washed to remove all residues of grout, adhesive or other contaminants from its surface using FILA CLEANER (light dirt) or FILA PS/87 (heavy dirt). Thereafter once the floor is dry apply a stain protectant such as FILA HYDROREP and then FILA FOB.

Note: The information provided regarding adhesives and treatments is only meant to serve as an example. Margraf recommends contacting the respective manufacturers and shall not accept any responsibility or liability directly or indirectly tied to the use of products indicated herein.

Marcatura CE per i marmi e le pietre naturali

Descrizione petrografica (uni en 12407:2001)

La descrizione petrografica, supportata anche dalla sezione sottile, indica la composizione mineralogica della roccia, definendo precisamente l'origine del materiale. In particolare la sezione sottile consente di evidenziare gli elementi e i fenomeni non rilevabili macroscopicamente, come ad esempio la presenza di alterazioni, micro fessurazioni e/o irregolarità altrimenti non riconoscibili ad occhio nudo.

Resistenza a flessione sotto carico concentrato (UNI EN 12372:2007)

Resistenza a compressione uniassiale (UNI EN 1926:2007)

Questa prova identifica il parametro di resistenza meccanica più significativo per le lastre in pietra naturale, specialmente per quel che riguarda il comportamento all'applicazione dei carichi. Maggiore è il valore di resistenza a flessione, maggiore è la resistenza del materiale alle sollecitazioni meccaniche di tipo flessionale. Questo dato di resistenza meccanica si può integrare con il valore di resistenza a compressione. Per quelle applicazioni in cui il comportamento previsto per la lastra è riconducibile ad una sollecitazione a compressione, allora è più utile fare riferimento al valore di resistenza a compressione piuttosto che alla resistenza a flessione.

I valori riportati nella scheda CE indicano rispettivamente:

- Valore minimo atteso: è il valore di resistenza a flessione corrispondente al quantile 5% di una distribuzione logaritmica normale per un livello di confidenza del 75%.
- Valore medio: indica la media delle misurazioni ottenute sui provini sottoposti a prova.
- Deviazione standard: indica la variabilità della resistenza a flessione ottenuti dalla prova eseguita, solitamente su 10 provini. Il suo valore è tanto maggiore quanto più le singole resistenze a flessione si discostano dal valore medio.

Valori indicativi resistenza a flessione sotto carico concentrato (UNI EN 12372:2007):

Bassa ≤ 5
 Medio bassa $> 5 \leq 8$
 Buona $> 8 \leq 12$
 Ottima $> 12 \leq 20$
 Elevata ≥ 20

Valori indicativi resistenza a compressione uniassiale (UNI EN 1926:2007):

Bassa ≤ 50
 Media $> 50 \leq 100$
 Buona $> 100 \leq 150$
 Elevata ≥ 150

CE Marking for marble and natural stones

Petrographic description (UNI EN 12407:2001)

The petrographic description of a stone, also supported by thin section analysis, identifies the mineral composition of the rock and precisely defines the origin of the material. In particular, the thin section makes it possible to detect elements and phenomena such as alterations, micro-cracks and/or irregularities that are invisible to the naked eye.

Flexural strength under concentrated load

(UNI EN 12372:2007)

Uniaxial compressive strength

(UNI EN 1926:2007)

This test identifies the most significant mechanical resistance parameter for natural stone slabs, and especially their behaviour under applied loads. The greater its flexural strength, the more resistant the material is to flexural mechanical stress. Mechanical strength data can be integrated with compressive strength.

For applications by which the slab expected behaviour derives from from compressive stress, it is best to refer to its compressive strength rather than the flexural strength data.

The values indicated in the CE sheet indicate respectively:

- Minimum expected value: the flexural strength corresponding to the 5% quantile of a normal logarithmic distribution with a level of confidence of 75%.
- Mean value: is the mean of the measurements obtained from testing the sample specimens.
- Standard deviation: is the variability of the flexural strength values measured during the test, usually on 10 test pieces. The higher this value, the more the individual flexural strength values deviate from the mean value.

Indicative flexural strength values under concentrated load (UNI EN 12372:2007):

Low ≤ 5
 Medium-low $> 5 \leq 8$
 Good $> 8 \leq 12$
 Very good $> 12 \leq 20$
 High ≥ 20

Indicative uniaxial compressive strength values (UNI EN 1926:2007):

Low ≤ 50
 Average $> 50 \leq 100$
 Good $> 100 \leq 150$
 High ≥ 150

Prova di gelività (UNI EN 12371:2003)

La prova consente di apprezzare la durabilità del materiale agli ambienti soggetti a effetto gelo e disgelo. Consiste nel sottoporre una serie di provini a 48 cicli di gelo e disgelo (da -12 °C a +20 °C). Conclusa la serie dei 48 cicli i provini sono sottoposti dapprima ad ispezione visiva per valutare l'eventuale presenza di crepe, deterioramenti o perdita di frammenti, e successivamente alla prova di resistenza a flessione (o compressione). Si ricavano anche in questo caso il valore minimo atteso, il valore medio e la deviazione standard (come nella prova di resistenza a flessione). Il valore medio così ottenuto è confrontato con quello di resistenza a flessione. Generalmente si assiste ad una riduzione dei valori di resistenza alla flessione (o compressione). Quando questa riduzione è superiore al 20 % il materiale è classificato come gelivo.

Assorbimento d'acqua a pressione atmosferica (UNI EN 13755:2002)

È la massima quantità d'acqua, espressa in percentuale sul peso, che la pietra può assorbire a seguito di contatto con l'acqua. Maggiore è il valore misurato, maggiore sarà la quantità d'acqua assorbita.

Valori indicativi:

Molto basso $\leq 0,5$
 Basso $> 0,5 \leq$
 Medio $> 1 \leq 2$
 Elevato ≥ 2

Resistenza a scivolosità (UNI EN 14231:2004 e UNI EN 1341:2003 - (Appendice D))

Il valore indica la propensione alla scivolosità della superficie della pietra. La prova viene effettuata in condizioni bagnate su finitura superficiale a piano sega (USRV). La stessa prova viene eseguita anche sulle altre finiture superficiali. In tal caso la prova è eseguita in condizioni sia asciutte che bagnate (SRV "asciutto" e "bagnato"). Il valore di prova è inversamente proporzionale alla scivolosità, per cui maggiore è il valore (USRV e/o SRV "asciutto" e "bagnato") ottenuto dalla prova, minore sarà la scivolosità della superficie. **Valori indicativi:** La scivolosità inferiore a 35 è considerata non raccomandabile.

Resistenza all'abrasione (UNI EN 14157:2005)

Questa prova valuta la durabilità del materiale nel tempo a seguito di usura per sfregamento (calpestio, passaggi pedonali, etc.). Il valore è inversamente proporzionale alla durabilità, per cui valori elevati indicano pietre "tenere", quindi più soggette nel tempo all'usura.

Valori indicativi:

Resistenza elevata ≤ 22
 Resistenza media $> 22 \leq 28$
 Resistenza bassa ≥ 28

Determination of frost resistance

(UNI EN 12371:2003)

The test measures the durability of the material in environments subject to freezing and thawing. It involves subjecting a series of sample pieces through 48 freeze/thaw cycles (-12 °C to +20 °C). After the 48 cycles, the samples undergo visual inspection to check for cracks, deterioration or loss of fragments, and then are given a flexural (or compressive) strength test. The minimum expected value, the mean value and the standard deviation are calculated in this case as well (as for the flexural strength test). The mean value is compared with the calculated flexural strength. Generally, the results indicate a reduction in flexural (or compressive) strength. When this reduction is greater than 20%, the material is classified as non-frost proof.

Water absorption at atmospheric pressure

(UNI EN 13755:2002)

This is the maximum quantity of water a stone can absorb after coming in contact with it, expressed as a weight percentage. The higher the value, the greater the quantity of water absorbed.

Indicative values:

Very low $\leq 0,5$
 Low $> 0,5 \leq$
 Medium $> 1 \leq 2$
 High ≥ 2

Slip resistance (UNI EN 14231:2004 and UNI EN 1341:2003 - (Appendix D))

This value indicates how slippery the stone surface actually is. The test is performed in wet conditions on a sawn surface (SRVw). The same test is also performed on other types of finished surfaces. In this case, the test is performed in both dry and wet conditions (SRV "dry" and "wet"). As the measurement is inversely proportional to the coefficient of friction, the greater the value (SRVw and/or SRV "dry" and "wet"), the less slippery the surface will be.

Indicative values:

Stones with coefficients of slip below 35 should not be used for walking surfaces.

Abrasion resistance (uni en 14157:2005)

This test measures the long-term durability of the material as a result of abrasive wear (sliding, walking, etc.). As the value is inversely proportional to durability, high values indicate a stone is "soft", and therefore likely to wear out faster than harder stones under the same conditions.

Indicative values:

High resistance ≤ 22
 Average resistance $> 22 \leq 28$
 Low resistance ≥ 28

Reazione al fuoco (EN 13501-1)

Tutti i materiali utilizzati nelle costruzioni rientrano in una classe di resistenza al fuoco. Le pietre naturali da taglio, sulla base della decisione 96/603 della Comunità Europea, rientrano nella classe A1 che le classifica come materiali ignifughi, cioè non soggetti a reazione con il fuoco.

Carico di rottura nei fori di fissaggio**(UNI EN 13364:2003)**

Questo dato è relativo all'impiego delle lastre come rivestimento di opere ed edifici. Appositi perni sono inseriti e fissati in fori sul lato trasversale alla lastra stessa. Il valore del carico di rottura si ottiene misurando la resistenza massima sopportata del perno fissato alla lastra. Il valore minimo atteso, il valore medio e la deviazione standard sono calcolati in analogia alla prova di flessione (e compressione)

Resistenza allo shock termico**(UNI EN 14066:2004)**

La prova è un metodo per valutare il comportamento delle pietre sottoposte a cicli termici repentini (da +105 °C ad immersione in acqua a +25°C) con la successiva misura del modulo elastico dinamico e la perdita in peso. Questa prova è richiesta solo in casi particolari.

Massa volumica apparente (UNI EN 1936:2001)

Si tratta della misura del peso per unità di volume del materiale, parametro importante nella progettazione strutturale (valutazione di carichi) oltre che per tutte le stime e quantificazioni del materiale. Generalmente esiste una relazione diretta tra massa volumica e proprietà meccaniche, per cui a masse volumiche più elevate corrispondono prestazioni meccaniche più elevate.

Valori indicativi:

- Bassa ≤ 2400
- Medio bassa $> 2400 \leq 2600$
- Buona $> 2600 \leq 2750$
- Elevata ≥ 2750

Reaction to fire (EN 13501-1)

All materials used in the construction sector fall within a fire resistance class. According to European Community decision 96/603, natural cut stone falls within class A1 which classifies it as fireproof material, meaning it does not react to fire.

Breaking load at dowel hole**(UNI EN 13364:2003)**

This measurement applies to slabs used as cladding for buildings and other structures. Special dowels are inserted and fixed within holes on the side transversal to the slab. The breaking load is obtained by measuring the maximum resistance withstood by the dowel fixed to the slab. The minimum expected value, the mean value and the standard deviation are calculated in a similar way to the flexural (and compressive) strength test.

Thermal shock resistance (UNI EN 14066:2004)

The test is a method to evaluate the behaviour of stones subjected to rapid temperature cycles (successive immersion in water from +105°C to +25°C in temperature) with subsequent measurement of their dynamic elasticity modulus and weight loss. This test is required only in special cases.

Apparent density (UNI EN 1936:2001)

This test measures the weight per unit of volume of the material, and is an important parameter for structural design (load assessment) as well as for all material estimates and quantifications. Since generally there is a direct relationship between density and mechanical properties, higher densities usually correspond to higher mechanical performance.

Indicative values:

- Low ≤ 2400
- Medium-low $> 2400 \leq 2600$
- Good $> 2600 \leq 2750$
- High ≥ 2750