

# PIETRE ORIGINALI DELLA BERGAMASCA

## L'ARABESCATO OROBICO di Camerata Cornello



Camera di Commercio Industria  
Artigianato e Agricoltura Bergamo

Al servizio dei valori bergamaschi

## LE PIETRE ORIGINALI DELLA BERGAMASCA

### Che cosa è il marchio di origine



La Camera di Commercio di Bergamo, con il supporto di Servitec srl e del CNR-IDPA\*, ha istituito il marchio di origine delle pietre orobiche, che garantisce la provenienza geografica dei materiali lapidei ad uso ornamentale estratti nella provincia di Bergamo.

Si tratta di uno strumento finalizzato alla valorizzazione ed alla promozione della conoscenza del prodotto lapideo Bergamasco, che costituisce non solo una risorsa economica, ma soprattutto una preziosa eredità di tradizioni e cultura inscindibili dalla storia del territorio. Anche a livello locale, sono in gran parte sconosciute le ottime caratteristiche tecniche ed estetiche dei materiali orobici, a cui vengono spesso preferite pietre di altra provenienza e di limitata o sconosciuta tradizione.

Il marchio è stato ideato in modo da fornire un agile riferimento agli addetti ai lavori e non solo, relativamente ad origine, caratteristiche tecniche e varietà commerciali del materiale.

Ogni pietra commercializzata con il marchio rispetta le caratteristiche stabilite nel relativo disciplinare di produzione, un documento strutturato in 6 articoli, mediante i quali vengono fornite sia informazioni geologiche, che indicano l'unicità del materiale da un punto di vista genetico e ambientale, sia informazioni tecniche, che mostrano le proprietà e l'applicabilità del materiale nei vari contesti edilizi.

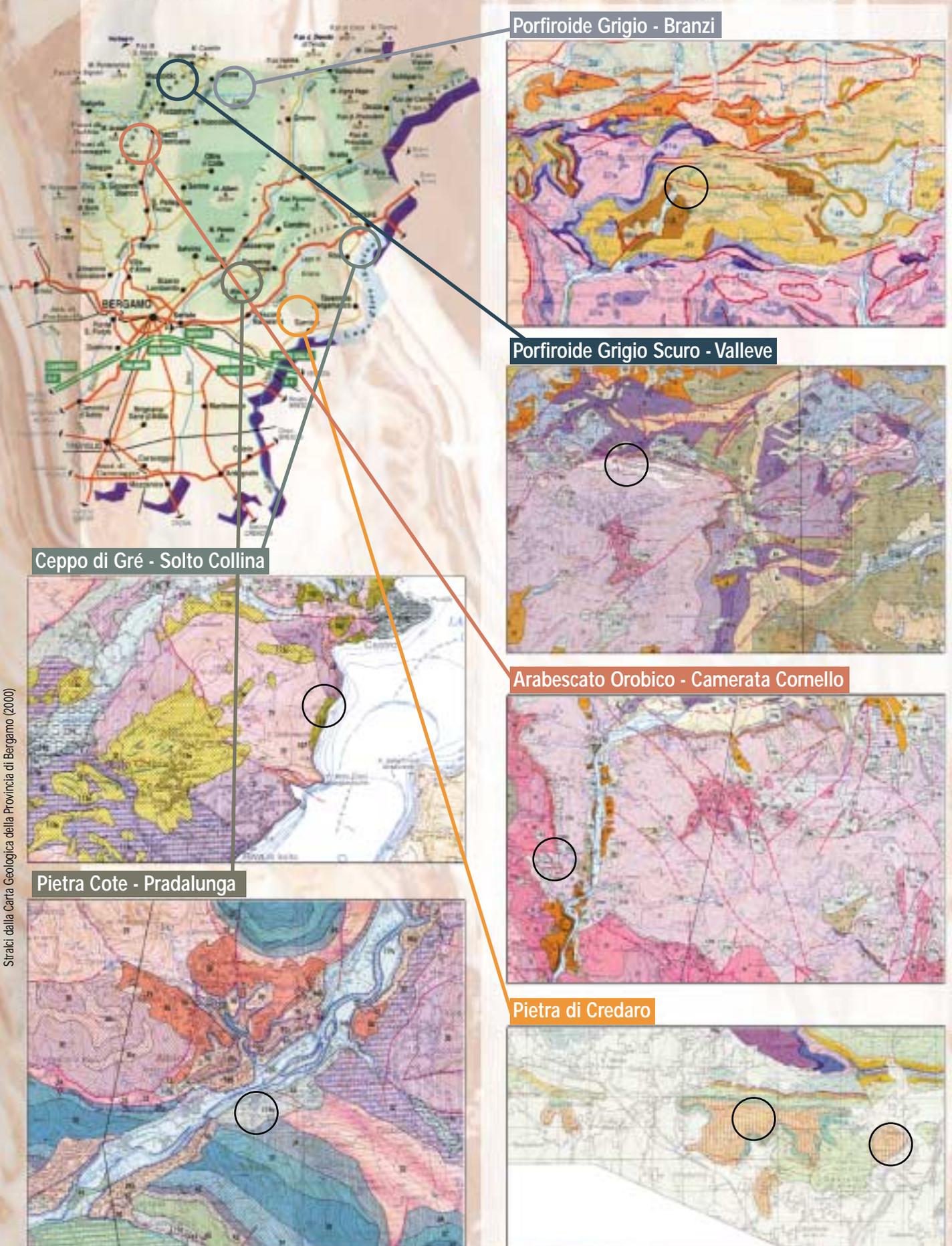
Nel dettaglio sono indicati:

- formazione geologica di appartenenza
- bacini di estrazione e distribuzione geografica degli affioramenti nell'ambito della provincia di Bergamo
- composizione chimica e mineralogica
- caratteristiche petrografiche
- proprietà meccaniche (valori ottenuti da prove meccaniche eseguite secondo la normativa vigente)
- varietà e formati disponibili in commercio.

\* CNR-IDPA Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali

Tipo di pietre	Massa volumica Kg/m <sup>3</sup>	Resistenza a compressione monoassiale MPa	Resistenza a compressione monoassiale dopo cicli di gelività MPa	Resistenza a flessione MPa	Resistenza all'usura	Dilatazione termica mm/°C E -6	Coefficiente di imbibizione
<b>Arabescato Orobico</b>	2698	143	-	18	0.71	-	0.066
<b>Porfiroide Grigio</b>	2725	268	-	41.5	1.32	11.6	0.19
<b>Porfiroide Grigio Scuro</b>	2751	175	-	51.6	1.04	7.25	0.20
<b>Ceppo di Gré</b>	2478	54	52	6.3	0.32	9.3	2.43
<b>Pietra di Credaro Medolo</b>	2658	172(carico perp.) 165(carico par.)	161.2	23	0.66	8.6	0.61
<b>Pietra di Credaro Berrettino</b>	2579	149(carico perp.) 144(carico par.)	144.1	19	0.53	7.1	1.33

# ZONE DI COLTIVAZIONE DELLE PIETRE BERGAMASCHE



Stralci dalla Carta Geologica della Provincia di Bergamo (2000)

# Arabescato Orobico

## NOTIZIE STORICHE

### Usato in quasi tutte le chiese bergamasche



L'Arabescato Orobico è ben rappresentato nella Basilica di S. Pietro

L'Arabescato Orobico, una delle pietre più pregiate e caratteristiche della provincia di Bergamo, viene estratto in alta Val Brembana, presso Cespedosio, dove sono attive due cave che sfruttano alcuni affioramenti di rocce appartenenti alla Formazione Triassica del Calcare Rosso. La formazione affiora con lo spessore di circa 50 m e la geometria di una lente tra il versante occidentale della medio-alta Val Brembana (all'altezza dell'imbocco della Val Parina) e il corrispondente tratto della Val Seriana (presso la località Ponte Seghe).

La tipica zona di estrazione infatti è la zona di Camerata Cornello, S. Giovanni Bianco e la Val Parina, in Val Brembana, ma anche gli affioramenti della medesima formazione in Val Seriana (presso Ardesio) sono stati oggetto di escavazione nel corso dei secoli.

In passato, soprattutto a partire dal XVII secolo, la preziosità del disegno e l'ottima lucidabilità hanno fatto dell'Arabescato Orobico un materiale richiesto soprattutto per tarsie marmoree, per arredi e per dettagli architettonici all'interno di chiese e palazzi nobiliari: in quasi tutte le chiese della provincia di Bergamo è stato utilizzato per impreziosire altari, balaustre, pavimenti, colonne.

L'altare della Cappella Colleoni a Bergamo



Tuttavia la notorietà e l'utilizzo di un marmo particolare e pregevole come l'Arabescato Orobico non sono limitati esclusivamente alla nostra provincia: alcune lastre di grandi dimensioni (circa 180x180 cm) sono state posate anche nella Basilica di San Pietro a Roma, accanto a marmi di fama mondiale.

A partire dal secolo scorso, grazie all'evoluzione delle tecniche di coltivazione si è diffuso l'utilizzo per rivestimenti e pavimentazioni, sia in lastre sia in "palladiana" (cioè in piastrelle "a mosaico", costituite da frammenti di marmo di forma irregolare).

# Arabescato Orobico

## NOTIZIE STORICHE

Una creazione artistica  
della natura...

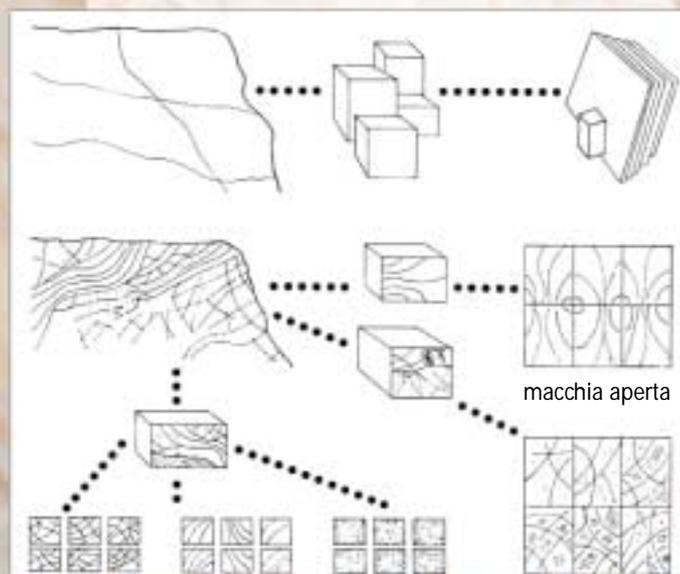


L'arabescato orobico decora la base della "Pietà di Michelangelo"

Il termine arabescato, nel campo delle rocce ornamentali, viene utilizzato per indicare rocce con un disegno vivace e sinuoso che ricorda le decorazioni tipiche dell'arte islamica. Questo peculiare disegno risulta dal taglio di alcune particolari strutture geologiche, come l'allineamento di minerali a diverso colore per la presenza di pieghe, fratture o sbrecciature.

Come tipico effetto estetico, i marmi arabescati "possiedono su fondo bianco o di altro colore (rosa, rosso), una specie di reticolo a tonalità più carica del fondo stesso, a tratti in prevalenza rettilinei (spesso si tratta di marmi sbrecciati) ma anche curvilinei, talvolta racchiudentisi, sì da conferire alla superficie lucida del materiale un gradito effetto decorativo che toglie la monotonia dell'insieme". (Pieri, 1966).

### IL TAGLIO DEI BLOCCHI



Possibili direzioni di taglio di un blocco: lo schizzo evidenzia la differenza di lavorazione per materiali molto omogenei, per i quali la direzione di taglio non comporta variazioni estetiche nel prodotto, rispetto a quella per materiali con vivaci variazioni cromatiche, per i quali la direzione di taglio e la tecnica di posa possono creare effetti cromatici ed estetici estremamente diversi

Gli "arabescati" in commercio sono quindi numerosi, ma raramente propongono cromatismi vivaci e sempre diversi come quelli dell'Arabescato Orobico.



# Arabescato Orobico

## STORIA GEOLOGICA

La sua formazione è iniziata quando a Bergamo c'era un clima tropicale come quello delle attuali Bahamas



Da un punto di vista geologico l'Arabescato Orobico è un calcare e appartiene alla formazione chiamata "Membro del Calcare Rosso".

La sua origine viene fatta risalire al Ladinico Superiore, cioè a circa 225 milioni di anni fa, quando nell'area bergamasca il clima era tropicale ed il paesaggio simile a quello delle attuali Bahamas, con lagune e barriere coralline, scogli calcarei, spiagge bianche, mare limpido, poco profondo e caldo.

Così come nell'attuale arcipelago delle Bahamas, anche allora le isole emerse avevano una morfologia piatta, priva di rilievi, ed erano caratterizzate da estensioni molto variabili in funzione delle maree: ampie porzioni di "terra emersa", le cosiddette piane tidali o piane di marea (tidal flats) venivano quotidianamente sommerse dall'alta marea e poi rimesse a giorno dalle fasi di bassa marea. I depositi tipici di questo tipo di ambiente, noto col nome di piattaforma carbonatica peritidale, sono costituiti da minuti cristalli di calcite precipitati nel corso degli svariati cicli di marea.

Tuttavia, oltre alla formazione dei calcari di piattaforma, le antiche scogliere coralline erano interessate anche da altri fenomeni: a causa del regime tettonico della regione, il livello del mare subiva forti oscillazioni; durante i periodi di emersione (che potevano durare anche migliaia di anni) si formavano suoli di terra rossa portata dal vento, strutture di disseccamento causate dal clima arido (i tepee) e accumuli di tappeti di alghe, depositi di ceneri vulcaniche provenienti dai vicini vulcani, mentre nei periodi di immersione il materiale veniva intensamente sbracciato, rimaneggiato e ricementato.

Tutto ciò ha profondamente modificato il sedimento primario, un calcare probabilmente non molto differente dai calcari ai quali è intercalato e che si estendono lungo tutta la fascia prealpina lombarda.



# Arabescato Orobico

## STORIA GEOLOGICA

Questi sedimenti sono  
“palestra”  
per gli studiosi



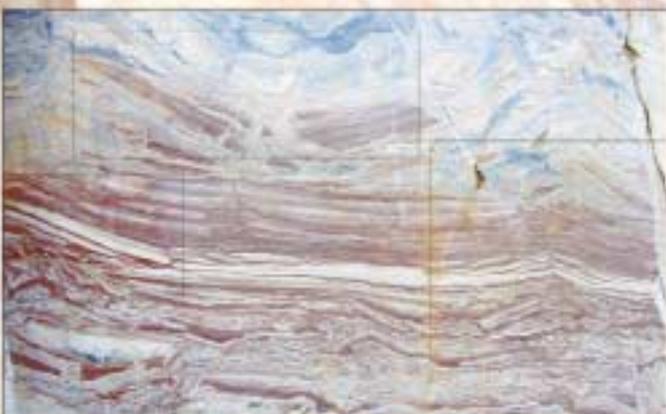
Esempio di strutture di disseccamento che si formano comunemente nei fanghi quando l'acqua evapora e vengono esposti all'aria.

Inizialmente, quando il fango è ancora umido, si formano numerose strutture poligonali, dette mud-cracks, mentre man mano che si asciuga, il fango si “arriccia” per formare morfologie deformate come quelle della foto, che viste in sezione danno origine alle strutture a tepee che osserviamo ora “pietrificate” nel Calcere Rosso.

Si noti che mentre le porzioni più scure, bagnate, non sono deformate, quelle chiare e completamente disidratate assumono forme del tutto diverse.



Il giacimento: CR= Calcere Rosso;  
□ = cave abbandonate (a cielo aperto ed in galleria)  
— = contatto stratigrafico



Gli effetti di questi fenomeni climatici ed ambientali si riscontrano ora, centinaia di milioni di anni dopo, nella grande variabilità cromatica e geometrica di questa pietra.

La perfetta conservazione delle strutture sedimentarie e diagenetiche\* del Calcere Rosso, oltre a costituire il pregio estetico del materiale da un punto di vista ornamentale e commerciale, ha reso questa formazione un'importante “palestra” per tutti gli studiosi di sedimentologia, che hanno potuto così comprendere e riconoscere i meccanismi di formazione e diagenesi dei calcari peritidali.

Attualmente la formazione del Calcere Rosso affiora con lo spessore massimo di circa 50 m e la geometria di una lente tra il versante occidentale della medio-alta Val Brembana (all'altezza dell'imbocco della Val Parina) e il corrispondente tratto della Val Seriana (presso la località Ponte Seghe).

Il Calcere Rosso si trova interposto a formazioni di aspetto dolomitico, molto più potenti: il Calcere di Esino ubicato inferiormente e la Formazione di Breno, superiormente.

Sia il limite inferiore, sia il limite superiore sono netti, evidenziati sul terreno non solo dall'erosione differenziale, ma soprattutto segnati da discontinuità stratigrafica con paleosuoli a “terra rossa”, che sono il risultato di emersione e quindi di interruzione nella normale sedimentazione carbonatica.

\*cioè connesse alla trasformazione del sedimento in roccia

Esempi di strutture a tepee (a tenda di indiano). Si tratta di strutture di disseccamento che si formano in climi aridi e che vengono ulteriormente deformate dalla crescita di cementi carbonatici. Tali strutture mostrano in sezione un profilo triangolare che ricorda appunto le tende degli indiani d'America.

# Arabescato Orobico

## PROPRIETÀ TECNICHE

### L'Arabescato Orobico non teme confronti!



La perfetta lucidabilità dell'Arabescato Orobico, testimoniata da questo pavimento "a specchio", è garantita dal modesto coefficiente di usura al calpestio, che lo rende durevole senza richiedere particolari interventi di manutenzione



Nonostante il tradizionale impiego in interni, lo scarso coefficiente di imbibizione rende l'Arabescato Orobico adatto anche per impieghi in esterno

Sono state determinate le proprietà tecniche del materiale secondo la normativa vigente, nell'ottica di definire le caratteristiche più rilevanti per le pietre impiegate per e pavimentazioni e rivestimenti:

- Coefficiente di imbibizione (UNI 9724/2): indica la tendenza ad assorbire acqua
- Resistenza a compressione e flessione (UNI 9724/3,5): indica la resistenza che un materiale oppone a sollecitazioni per schiacciamento e incurvatura
- Resistenza all'usura (R.D. 2234/5): indica la resistenza all'abrasione o al logoramento per attrito

In relazione ad altri materiali appartenenti alla medesima categoria commerciale, l'Arabescato Orobico non teme confronti.

Da un punto di vista tecnico, le proprietà meccaniche confermano l'ideale destinazione d'uso di questo materiale per impieghi per pavimentazioni e rivestimenti: la resistenza a sforzi di compressione e di flessione è elevata, la resistenza all'usura (cioè al calpestio) è buona; il bassissimo coefficiente di imbibizione assicura una porosità trascurabile, a cui consegue una scarsa tendenza all'alterazione; nel complesso quindi i valori indicano che questo tipo di materiale ha un comportamento molto buono e perfettamente compatibile con l'utilizzo per pavimentazione, rivestimenti, piani di lavoro, ecc.

MATERIALI	Massa volumica apparente (MPa)	Resistenza a compressione semplice (MPa)	Coefficiente d'imbibizione (%)	Resistenza a flessione (MPa)	Resistenza all'usura per calpestio (mm)
Bianco Candoglia	2710	122	0.110	22	20.00
Botticino Fiorito	2687	118	0.170	21	4.12
Rosso Verona	2691	162	0.185	10	6.56
Corchia Arabescato	2700	103	0.185	13	2.27
<b>Arabescato Orobico*</b>	<b>2698</b>	<b>143</b>	<b>0.066</b>	<b>18</b>	<b>5.41</b>

Nel dettaglio, il bassissimo coefficiente di imbibizione incoraggia anche gli impieghi in esterno, recentemente molto apprezzati e richiesti.

\*Le prove sono state eseguite presso il Politecnico di Milano nel settembre 2001 secondo la normativa UNI vigente

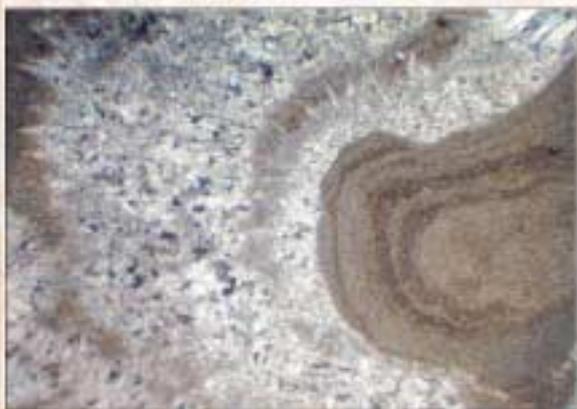
### UN MARMO COMMERCIALE

*In ambito commerciale i lapidei vengono tradizionalmente classificati secondo una terminologia poco affine a quella petrografica s.s. che classifica le pietre in marmi, graniti, pietre o travertini in base alla durezza\* o al tipo di lavorazione che richiedono.*

*Ciò comporta che si chiamino comunemente marmi tutte le rocce costituite prevalentemente da carbonato di calcio, indipendentemente dalla loro origine geologica: sia le rocce carbonatiche calcaree metamorfiche (marmi s.s.) sia quelle sedimentarie commercialmente rientrano infatti nella categoria dei marmi.*

*Benché sia noto con il nome di Marmo Arabescato Orobico, da un punto di vista petrografico l'Arabescato Orobico è un calcare venato.*

\*secondo la scala di Mohs



Ecco come appare l'Arabescato Orobico in sezione sottile: i livelli colorati, ricchi di minerali delle argille, sono bruni, mentre i cementi di calcite cristallina costituiscono un mosaico di particelle rosate.



Talora si possono riconoscere alcuni organismi fossili, come questo foraminifero o frammenti di bivalvi e gasteropodi

Le proprietà tecniche ed estetiche di una roccia dipendono strettamente da alcune caratteristiche petrografiche, cioè dalla composizione chimico-mineralogica e dalla tessitura.

### COMPOSIZIONE CHIMICO-MINERALOGICA

La composizione mineralogica dell'Arabescato Orobico risulta caratterizzata prevalentemente da carbonato di calcio, sottoforma di calcite, con tracce di dolomite, minerali delle argille e ossidi e idrossidi di ferro (ematite, limonite, ecc).

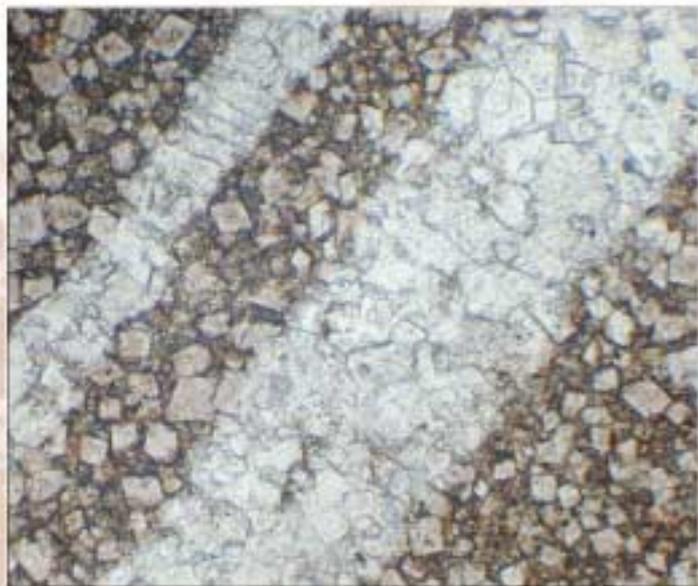
I carbonati di calcio sono presenti in quantità superiori al 95%, in ciascuna varietà; mentre le altre fasi mineralogiche, soprattutto quelle argillose, sono più comuni nelle varietà rossa e rosata.

### TESSITURA

La tessitura indica le relazioni che i vari minerali hanno tra loro; si tratta di proprietà ben osservabili su sezioni sottili\* di roccia al microscopio, come indica la foto a fianco.

La granulometria dei singoli cristalli è molto minuta, micrometrica, ed omogenea.

Il carattere peculiare della tessitura dell'Arabescato Orobico è la presenza del cemento calcitico che pervade tutta la roccia, conferendo un ottimo grado di compattezza a cui corrispondono le pregevoli qualità tecniche e di lavorazione, come l'ottima lucidabilità.



Alcuni livelli sono ricchi di dolomite ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) riconoscibile dalla tipica morfologia a rombo dei cristalli

# Arabescato Orobico

## ESTRAZIONE/LAVORAZIONE

Il taglio avviene con un filo di durezza eccezionale



Dopo il primo taglio i grossi massi vengono spostati con le gru



È ben visibile la varietà di colori



La porzione da tagliare viene attraversata dai fori



Dettaglio della cava in cui si notano i tagli operati

Come tutti i marmi, anche l'Arabescato Orobico viene coltivato mediante il sezionamento di porzioni del fronte cava per mezzo di tagli al monte con filo diamantato; generalmente si distaccano dal fronte voluminose porzioni di roccia da cui si "ritagliano" blocchi a forma di parallelepipedo, il cui volume è all'incirca di 8 m<sup>3</sup>.

La tecnica di coltivazione con filo diamantato permette di razionalizzare i volumi cavati, ottimizzando il rapporto tra materiale utile ed il materiale di scarto, riduce al massimo la manodopera, l'inquinamento da polveri e da rumori e garantisce un elevato livello di sicurezza.

Una volta ridimensionato, il blocco viene portato in laboratorio, dove si procede, mediante telai a lame diamantate, alla segagione in "filagne"; e poi secondo i formati desiderati fino ad arrivare, previa lucidatura, sabbatura o anticatura, al prodotto finito - generalmente piastrelle modulari di formato standard (30.5x30.5 cm o 47.5x47.5 cm).

La lavorazione, contrariamente per quanto avviene per le altre Pietre bergamasche, viene effettuata interamente con macchinari.



Fase del taglio con filo diamantato

# Arabescato Orobico

## VARIETÀ COMMERCIALI

Sono definite secondo  
il colore e la struttura  
geometrica



L'Arabescato Orobico Rosso



L'Arabescato Orobico Rosa



L'Arabescato Orobico Grigio/Rosa



L'Arabescato Orobico Grigio

Nella zona di coltivazione, la potenza utile del Calcare Rosso raggiunge i 40 m; all'interno di questo spessore si possono distinguere diverse qualità merceologiche in base prevalentemente al colore ed alla struttura geometrica.

Il tradizionale taglio "al contro" (cioè perpendicolare alle strutture sedimentarie) esalta il cromatismo e l'unicità del materiale, impreziosito dalle vivaci tonalità e dagli elaborati disegni naturali della roccia che ricordano degli arabeschi.

Le principali varietà commerciali sono quattro:  
**L'Arabescato Orobico Rosso,**  
**L'Arabescato Orobico Rosa,**  
**L'Arabescato Orobico Grigio e**  
**L'Arabescato Orobico Grigio e Rosa.**



L'Arabescato Orobico lavorato "spaccatello"

# Arabescato Orobico

## IMPIEGHI



Se le caratteristiche cromatiche uniche al mondo vengono esaltate dalla lucidatura, anche lavorazioni a spacco eseguite rigorosamente a mano sanno mettere in risalto i toni caldi della pietra e si prestano all'utilizzo in esterno in realizzazioni esclusive, di sobria eleganza.

Castello di Clanezzo: rivestimenti esterni realizzati con Arabescato Orobico spaccatello, ad opus incertum.

In questo caso, la nostra pietra mostra tutto il proprio fascino sebbene non sia stata lisciata e lucidata.

Questa applicazione dimostra che l'Arabescato Orobico è adatto anche per il recupero di antiche dimore storiche



# Arabescato Orobico

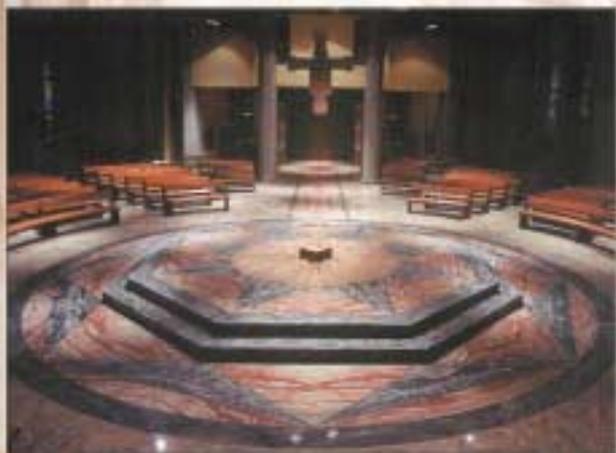
## IMPIEGHI



Un caminetto realizzato con l'Arabescato Orobico



Pavimentazione realizzata con il marmo bergamasco



L'imponente rosone al centro della chiesa di Assago



Scalinata e balaustra nella chiesa di Piazza Brembana realizzate con Arabescato Orobico Rosso

L'Arabescato Orobico viene tipicamente utilizzato per pavimentazione e rivestimenti di pregio, soprattutto in spazi ampi che permettano di esaltare al massimo gli splendidi disegni geometrici a macchia aperta che si ottengono grazie all'accurata lavorazione e ad elaborati studi di posa.



# Arabescato Orobico

## IMPIEGHI



I disegni unici al mondo creati dagli "arabeschi" di questo materiale trovano perfetta collocazione in ogni ambiente: la pavimentazione del Polo Tecnologico della Provincia di Bergamo (A. Ubertazzi) è stata realizzata in Arabescato Orobico di diverse varietà.



# Arabescato Orobico

## IMPIEGHI



Nella Basilica di S. Pietro (Roma) le lastre di Arabescato Orobico sono state posate con l'intento di creare molteplici giochi di colore e di disegno, valorizzando così al meglio la versatilità e l'unicità di questa pietra, capace come poche altre di proporsi in soluzioni estetiche sempre nuove e originali.





Camera di Commercio Industria  
Artigianato e Agricoltura Bergamo

Al servizio dei valori bergamaschi

24100 Bergamo - Largo Belotti, 16 - Tel. 035 4225111 - Fax 035 226023  
e-mail: [urp@bg.camcom.it](mailto:urp@bg.camcom.it) - <http://www.bg.camcom.it>