

# PIETRE ORIGINALI DELLA BERGAMASCA

## La PIETRA DI CREDARO



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

Porfiroide Grigio - Branzi



Porfiroide Grigio Scuro - Valleve



Ceppo di Gré - Solto Collina



Arabescato Orobico - Camerata Cornello



Pietra Cote - Pradalunga



Pietra di Credaro



# NOTIZIE STORICHE

## Una delle pietre da muratura più usate nella bergamasca



La Torre dei Caduti, nel centro di Bergamo



La torre Merlata del Castello di Grumello



Le famose "Tre torri" a Bergamo Alta

La Pietra di Credaro è una delle più tipiche pietre da costruzione impiegate nel corso dei secoli nel territorio orobico. In ambito commerciale, la Pietra di Credaro rientra nella vastissima categoria delle "pietre", in cui vengono inseriti tutti i lapidei che non sono soggetti a lucidatura.

Da un punto di vista geologico, si tratta di rocce sedimentarie, prevalentemente arenarie a composizione calcarea, di un gradevole colore nocciola-dorato ed appartenenti all'Unità della Pietra di Credaro, che a sua volta fa parte della Formazione del Flysch di Bergamo, di età cretatica (circa 65 milioni di anni fa).

Le rocce del Flysch di Bergamo affiorano lungo la fascia collinare che si estende dalla Brianza al Lago d'Iseo, e sono state sfruttate come pietre da costruzione fin da tempi molto antichi: alcuni tratti delle mura di Città Alta, ad esempio, sono stati riconosciuti dagli esperti come manufatti realizzati da popolazioni preromane con la pietra reperibile sui colli.

Da allora fino all'avvento in campo edile dei materiali "industriali", come i mattoni e il cemento, l'utilizzo di questi materiali in ambito locale è stato mantenuto con continuità, soprattutto nel settore collinare ed in pianura.

La scelta d'uso di queste pietre fu dettata più che dalle pregevoli caratteristiche estetiche,

allora del tutto irrilevanti, dall'abbondante disponibilità in loco e dalle proprietà del materiale, tenace e resistente ma tenero, cioè facilmente lavorabile e sagomabile nei formati voluti.

# NOTIZIE STORICHE

## Utilizzi di grande valore artistico



Due scorci del Castello di Grumello



Due vedute di torri, muri di cinta e volte del Castel de' Conti



La Pietra di Credaro è, insieme all'Arenaria di Sarnico, la pietra più utilizzata e più comune negli edifici del territorio bergamasco e si contraddistingue per la rustica semplicità ed il colore caldo, dorato e morbido, che la rende perfettamente contestualizzata nel paesaggio, di cui nel tempo è diventata l'elemento caratterizzante.

L'esempio più emblematico è Città Alta, con la cinta di mura e gli edifici storici in pietra dei colli: la chiesa di Santa Maria Maggiore, la Rocca, la torre del Gombito e quella di Adalberto, le porte d'accesso alla città, ma anche numerosi manufatti in città bassa, come le splendide ville dell'inizio del XX secolo.

Altri pregevoli esempi, sul resto del territorio, sono i numerosi castelli dell'alta pianura, realizzati in pietra locale, cioè in Pietra di Credaro: il Castello dei Conti Calepio, Castel Trebecco, il Castello di Bagnatica.

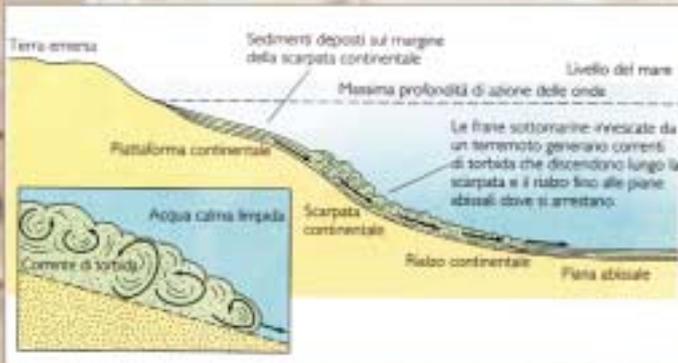
Ma non sono soltanto gli utilizzi in costruzioni di rilevante valore artistico a qualificare l'uso della Pietra di Credaro come un patrimonio culturale e tradizionale del territorio bergamasco. A fare la storia è l'impiego in tutti quei manufatti, seppur umili, di quotidiana necessità, e quindi molto diffusi, come gli edifici ad uso civile o agricolo, i muretti a secco e i muretti di contenimento per i terrazzamenti a scopo agricolo.

Il fascino della Pietra di Credaro è oggi particolarmente apprezzato e si tende a valorizzarne al meglio l'aspetto rustico e sobrio ma contemporaneamente caldo e accogliente.



## STORIA GEOLOGICA

Si è originata da catastrofiche frane sottomarine



da Siever - 1994

Le correnti torbide erodono e trasportano i sedimenti



La tipica alternanza dei corsi



Le caratteristiche laminazioni piano-parallele e oblique della Formazione della Pietra di Credaro

La roccia che ora chiamiamo "Pietra di Credaro" appartiene alla Formazione del Flysch di Bergamo, e si è formata nel Cretacico (periodo che copre l'intervallo tra 145 e 65 milioni di anni fa).

In questo periodo l'area orobica era sommersa dall'oceano della Tetide, ed era in corso la formazione della catena alpina, che andava innalzandosi mediante frequenti e forti scosse telluriche.

Al fondo del bacino oceanico si depositavano i cosiddetti flysch, originati dall'accumulo di detriti di composizione carbonatica e terrigena. Con il termine flysch i geologi indicano degli accumuli di sedimenti che si sono formati in seguito al trasporto e alla deposizione in mare profondo di materiali sciolti. Il principale meccanismo di trasporto di volumi così ingenti di sedimenti sciolti sono le correnti di torbida o torbiditi: si tratta di flussi densi formati da materiale in sospensione che, a causa della densità superiore a quella dell'acqua circostante, scivolano sui pendii delle scarpate sottomarine incanalandosi in valli e depressioni (vedi disegno).

Le torbiditi sono generalmente innescate da eventi naturali improvvisi, come frane e terremoti, che mettono in circolazione sedimenti in precaria stabilità sui pendii profondi.

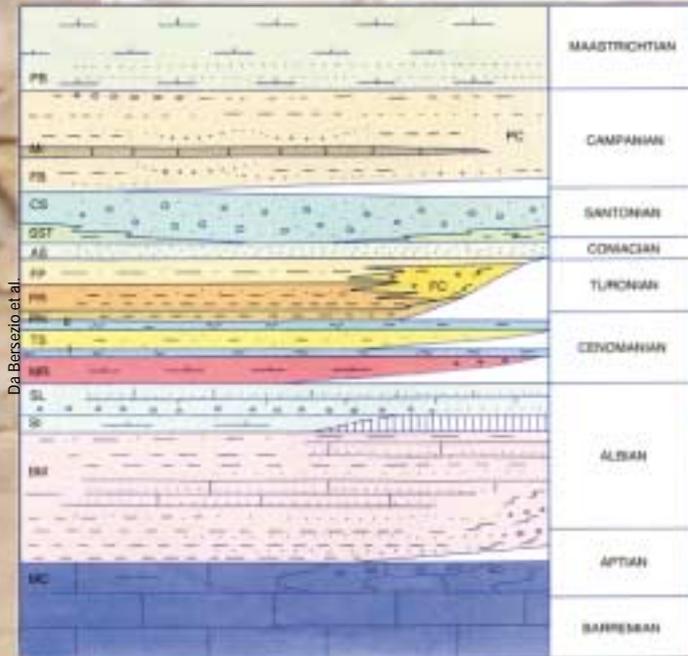
I flysch cretacici si andavano depositando contemporaneamente alla formazione delle Alpi; questi depositi hanno anche un'importanza scientifica in quanto permettono di ricostruire una parte della storia geologica dell'epoca.

Infatti i movimenti compressivi che si verificano in questo periodo e culmineranno nella chiusura del bacino oceanico lombardo che separava la placca europea da quella africana vengono "registrati" dai depositi del bacino, arricchiti da ingenti volumi di materiale di erosione proveniente dallo smantellamento dei rilievi che vanno via via innalzandosi.

# STORIA GEOLOGICA

## Dalla Brianza al lago d'Iseo

SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI DELLE FORMAZIONI CRETACICHE LOMBARDE



Da Bersezio et al.

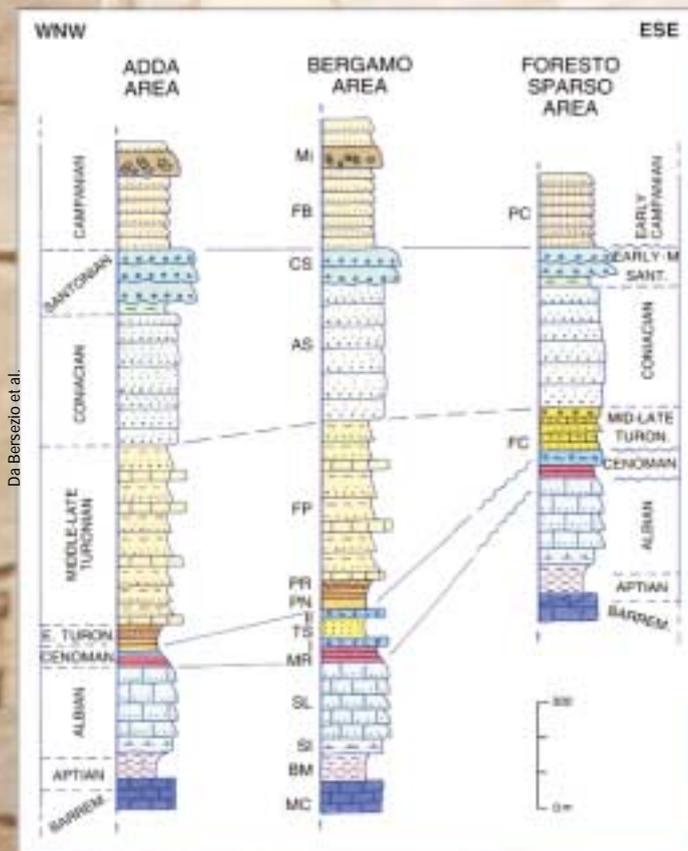
Durante il periodo cretaceo non si è deposto solo il flysch che ha dato origine alla Pietra di Credaro (PC), ma si sono man mano deposte diverse formazioni flyschoidi, come sintetizzato nello schema dei rapporti stratigrafici (Bersezio et al.): le marne di Bruntino (BM), i Sass de la Luna (SL), le Marne Rosse (MR), il Flysch di Colle Cedrina, il Flysch di Pontida, le Arenarie di Sarnico (CS), il Flysch di Bergamo (FB).

La caratteristica principale dei flysch è la composizione granulometrica dei sedimenti e particolari strutture sedimentarie: poiché la sedimentazione avviene per decantazione, si osserva comunemente una gradazione granulometrica e la presenza di tipiche laminazioni piano-parallele, oblique o convolute, come mostrano lo schema e la foto. L'unità sfruttata per la coltivazione della "Pietra di Credaro" è di età campaniana (Cretaceo superiore, 65 milioni di anni fa) e si colloca tipicamente nell'area orientale della nostra provincia. La formazione è eterotropa (cioè si è deposta contemporaneamente in un'area adiacente) alle unità del Flysch di Bergamo, collocate nella porzione centrale e occidentale della nostra provincia fino alla Brianza.

Gli Autori hanno distinto l'Unità della Pietra di Credaro dal Flysch di Bergamo in base alla differente composizione petrografica, verosimilmente riconducibile ad una diversa area di provenienza dei detriti: mentre verso ovest le correnti di torbida trasportavano materiale con direzione da nord-ovest a sud-est, nell'area orientale le correnti di torbida trasportavano detriti provenienti dal settore sud-orientale costituito da rocce più ricche in carbonati.

Lo stralcio a pag. 2 mostra che l'unità della Pietra di Credaro affiora in modo non continuo per circa 20 km<sup>2</sup>; l'unità è localmente frammentata o deformata da elementi strutturali (contatti tettonici fra unità diverse, piegamenti della successione stratigrafica), erosa o nascosta dalla copertura.

La carta mostra le tipiche zone di affioramento, un tempo tutte oggetto di escavazione: oltre a Credaro e alla zona di Calepio, i rilievi attorno a Monte Santo Stefano a Carobbio degli Angeli, la zona Bagnatica-Costa Mezzate, le colline nella zona di Grumello del Monte.



Da Bersezio et al.

SEZIONI STRATIGRAFICHE delle FORMAZIONI CRETACICHE PRESSO L'ADDA, BERGAMO e FORESTO SPARSO

# PIETRA DI CREDARO

## PROPRIETÀ TECNICHE

Specializzata in... usi esterni

### PROPRIETÀ MECCANICHE

La durezza e le ottime proprietà tecniche della Pietra di Credaro sono ben testimoniate da numerosi manufatti, artistici e non, abbondantemente presenti sul territorio.

Per avere informazioni oggettive per ciascuna varietà, tali da permettere un confronto con altri materiali appartenenti alla medesima categoria commerciale, sono state determinate le proprietà tecniche secondo la normativa vigente.

Le caratteristiche rilevanti per le pietre impiegate per rivestimenti, murature e pavimentazioni esterne sono:

- Coefficiente di imbibizione (UNI 9724/2): indica la tendenza ad assorbire acqua
- Resistenza a compressione (UNI 9724/3,5): indica la resistenza che un materiale oppone a sollecitazioni per schiacciamento
- Resistenza al gelo (DIN 52/104): indica la resistenza ad escursioni termiche estreme (gelo/disgelo)
- Resistenza all'usura (R.D. 2234/5): indica la resistenza all'abrasione o al logoramento per attrito
- Variazione lineare termica (DIN 18155): indica la dilatazione indotta dal riscaldamento.

In base alla varietà della Pietra di Credaro si riscontrano proprietà meccaniche leggermente diverse, anche se comunemente, da un punto di vista applicativo, le due varietà vengono impiegate separatamente o insieme in funzione soprattutto dell'effetto estetico desiderato.

Il Medolo mostra una minore tendenza all'imbibizione e una maggiore resistenza ai carichi, ma i valori del Berrettino sono confrontabili con

quelli di altre arenarie e indicano che la roccia non risente degli effetti del gelo.

Questi risultati indicano la spiccata attitudine della roccia ad usi per esterni, anche strutturali, confermata dall'antica tradizione d'uso del materiale proprio in contesti architettonici di questo tipo.

Quanto alla resistenza a compressione, va segnalato che sono state eseguite prove sollecitando a compressione i materiali sia parallelamente sia perpendicolarmente alle superfici di stratificazione, in virtù del fatto che la posa viene effettuata prevalentemente con piano di stratificazione posto in orizzontale, ma numerosi conci vengono disposti anche con orientazione ruotata di 90°, in condizioni di sforzo apparentemente più sfavorevoli. I valori ottenuti mostrano tuttavia che la roccia è praticamente isotropa, e la direzione di applicazione del carico non interferisce con le prestazioni del materiale.



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>Arenarie (media)</b>	2497	105	87	13	0.47	7.7	2.08
<b>Travertini</b>	2450	101	91	14	0.46	5.2	0.90
<b>Pietra di Finale</b>	2001	223	187	27	0.30	5.1	6.5
<b>Trani chiaro</b>	2631	194	195	19.7	0.64	4.7	0.84
<b>Pietra dorata</b>	2326	512	-	69	0.49	6.85	3.7
<b>Arenaria della Lunigiana</b>	2708	134	146	15	0.47	-	0.98
<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

# CARATTERISTICHE PETROGRAFICHE

## MEDOLO

È un calcare costituito completamente da carbonato di calcio (calcite), con tracce di miche e di quarzo.

### TESSITURA

L'osservazione al microscopio mostra la granulometria molto minuta, submillimetrica, caratterizzata da un feltro microcristallino in cui le particelle sono prevalentemente calcaree con sporadici granuli più grossolani di quarzo. I cristalli sono legati tra loro da un cemento a granulometria mediamente minuta (pseudosparite).

La tessitura non è orientata.

Sono relativamente comuni i bioclasti, soprattutto foraminiferi ma anche frammenti di bivalvi, ed altre forme concrezionali come i peloidi.

### COLORE

Questa varietà presenta in frattura fresca un colore molto gradevole, bruno rosato, con toni variabili da chiari a scuri.

Tipiche del Medolo sono anche le superfici concoidi, cioè caratterizzate da piccole concavità, che si formano lungo i piani di rottura o di percussione: queste particolari morfologie sono il pregio dei bolognini scalpellati a mano.



MEDOLO

## BERRETTINO

È una calcarenite, ovvero un'arenaria ricca in carbonati (generalmente costituiscono più del 50% della roccia). Le fasi mineralogiche più frequenti sono: calcite, quarzo, miche - muscovite prevalente -, feldspati.

### TESSITURA

In sezione sottile mostra una granulometria minuta ma superiore a quello del Medolo; i singoli granuli hanno una granulometria millimetrica.

La tessitura è ben stratificata, marcata da da livelli con concentrazione variabile di detriti spigolosi a granulometria ora minuta ora più grossolana e livelli più ricchi in cemento o in muscovite, spesso allineata parallelamente ai piani di stratificazione.

Il cemento è costituito da calcite; è diffuso in modo molto omogeneo, e conferisce alla roccia un buon grado di compattezza, a cui conseguono delle pregevoli caratteristiche tecniche.

### COLORE

Il colore in frattura fresca è variabile sui toni caldi dell'ocra e del giallo dorato.

Le superfici presentano spesso tracce di laminazioni sedimentarie o modeste variazioni della granulometria dei componenti.



BERRETTINO

## ESTRAZIONE

### Affioramenti circoscritti ma produzione di grande qualità



Fronte di una cava di Pietra di Credaro: si notino i gradoni in coltivazione ed i corsi di roccia

Mentre un tempo i siti di estrazione della Pietra di Credaro erano numerosi sia nell'area dei colli della città di Bergamo Alta sia nel settore orientale della provincia da Bagnatica al Lago d'Iseo, attualmente l'attività estrattiva è circoscritta ai comuni di Credaro, Castelli Calepio e Carobbio degli Angeli.

Presso i siti di estrazione la roccia affiora con giacitura suborizzontale, e la coltivazione avviene per gradoni con l'utilizzo di mezzi meccanici come escavatori a benna o martelli pneumatici.

In fase di distacco del materiale si cerca di mantenere integre il più possibile le banche, di forma e dimensioni generalmente irregolari.

Sul fronte cava si opera una prima selezione del materiale, che viene poi avviato alla lavorazione preliminare, alle trince per la riduzione in blocchetti ed infine alla rifinitura manuale degli scalpellini.



Le macchine escavatrici sono molto utilizzate...



... anche per dare una prima sgrossatura alle pietre

## LAVORAZIONE

### L'antica arte degli scalpellini



Lattrezzatura adatta per la lavorazione manuale della Pietra di Credaro



Esempi di muratura



Fasi di lavorazione meccanica

Generalmente le ultime fasi della lavorazione vengono ancora eseguite a mano. Per le realizzazioni più particolari la rifinitura avviene direttamente sul posto dopo la posa delle pietre.



Le pietre vengono rifinite da mani esperte



Selezione delle pietre in rapporto all'uso ed alla dimensione

## IMPIEGHI

### Oggi è anche pietra decorativa



Recinzione realizzata con conci, le pareti curve sono state rifinite a mano



Muro di contenimento



Recinzione



Villa moderna rifinita con Pietra di Credaro

Mentre in passato la Pietra di Credaro veniva impiegata con funzioni quasi esclusivamente strutturali (costruzione di muri portanti, più o meno a secco, muri di cinta, ecc.) ora è prevalentemente utilizzata come pietra con funzione decorativa, per la realizzazione di rivestimenti soprattutto per edifici ad uso civile come villette e palazzine, in cui la presenza della pietra conferisce una personalità propria a ciascuna realizzazione.

Tra le tecniche di posa sono caratteristiche la posa a secco, la posa con fuga e la posa a semisecco, oppure i rivestimenti con superfici più o meno bugnate.

L'originario utilizzo della Pietra di Credaro per opere murarie viene oggi riproposto in impieghi di pregio, come ad esempio le recinzioni in muratura, spesso arricchite da profili ondulati e "intagli" di diverse forme, vere e proprie finestre sui giardini.

La versatilità della Pietra di Credaro coniugata con la lavorazione artigianale ben si presta anche a realizzazioni tecnicamente ardite, come cornici di finestre, impreziosite da particolari geometrie di posa, o i rivestimenti e le murature a superficie tonda, molto richiesti dalle più recenti e innovative correnti architettoniche dell'edilizia privata.

In questi casi, alla lavorazione artigianale dei singoli conci, si aggiunge un'ulteriore rifinitura a mano della pietra successivamente alla posa.

Negli impieghi per rivestimenti la sobria e rustica bellezza della Pietra di Credaro viene valorizzata da un'ampia gamma di tecniche di posa, tradizionali ma anche fantasiose, che giocano con le forme, con i colori e con il rapporto pieno/vuoto.

## IMPIEGHI

### Gradisce la "compagnia" di altre pietre



Rivestimento in Pietra di Credaro abbinata ad Arenaria di Sarnico e Laterizio

I rivestimenti vengono realizzati infatti utilizzando sia i tradizionali bolognini bugnati completamente a mano da abili scalpellini, sia conci di dimensioni e forme simili, sia conci di forma e pezzatura irregolari.

Di particolare effetto sono anche i disegni cromatici e le particolari forme geometriche e di fantasia ottenute dall'abbinamento con laterizi e/o altri materiali naturali, sia di provenienza locale e già proposti da secoli in edifici storici, come la posa con Arenaria di Sarnico, borlanti di fiume in verrucano violaceo o siltiti permiane verdi, sia di più recente sperimentazione, come la posa con Pietra della Lessinia, Pietra di Trani, ecc.



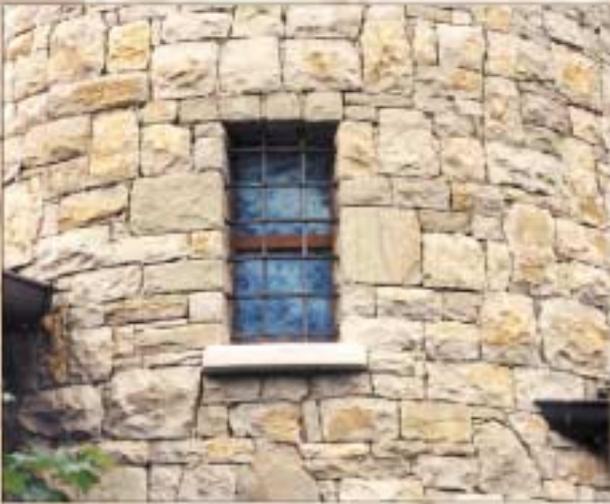
Esempio di muratura semisecco con finestra tonda bordata con Pietra di Trani



Il Castel Trebecco, a Credaro

## IMPIEGHI

Rustica, sobria, di carattere



Tecnica semisecco per un rivestimento circolare



Rifinitura semisecco



Rifinitura dal contorno bocciardato a mano



Muri e camino rifiniti con Pietra di Credaro



Esempio di rifinitura semisecco

## IMPIEGHI

Una pietra versatile, usata anche per il restauro e il ripristino del patrimonio artistico



Pavimentazione con Pietra di Credaro abbinata ad altri tipi di pietra



Muratura in Pietra di Credaro abbinata ad altri tipi di pietra



Questa immagine dimostra la grande versatilità nell'uso della Pietra di Credaro



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>