



# PROVINCIA DI BERGAMO COSA C'È SOTTO?

STORIA

RISORSE

ENERGIA

MATERIE PRIME

LAVORO





BERGAMOSCIENZA



**CAVA CALISSI** Credaro

**CAVA FRANCESCA** Pontirolo Nuovo

**CAVA DELL'ISOLA** Medolago

**CAVA DI PALOSCO** Palosco

**GIUDICI** Rogno

**IMPRESA FRATELLI ROTA NODARI** Almenno S. B. - Bottanuco - Boltiere

**NCT** Treviglio

**NICEM** Casazza

**NUOVA DEMI** Zanica - Brembate - Bagnatica - Pontirolo

**OROBICA INERTI** Osio Sopra

**Sa.Fi** Medolago

**SCAVI PESENTI** Covo

**TECNOSTRADE** Treviglio

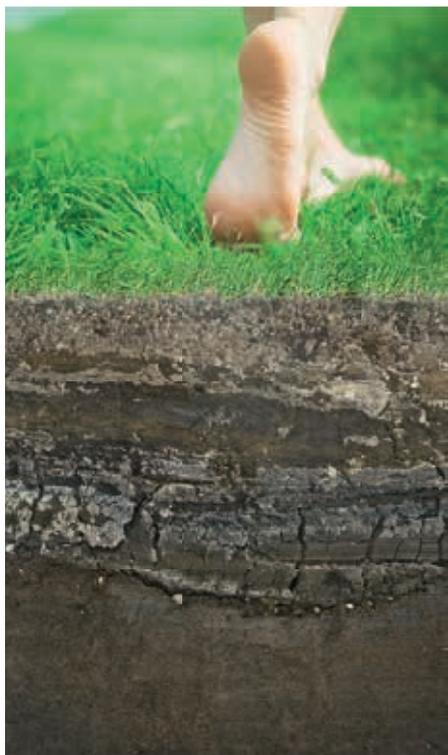
**UNICALCE** Brembilla

 **A.N.E.P.L.A.**  
Associazione Nazionale Estrattori  
Produttori Lapidei ed Affini

 **CONFINDUSTRIA BERGAMO**

 **Camera di Commercio  
Bergamo**

# Il mondo sotto i nostri piedi



Ciò che siamo e come viviamo è scritto nei mari che si sono ritirati, nei vulcani dimenticati, nelle eredità delle glaciazioni e in altri fenomeni accidentali che hanno formato la crosta terrestre.

La Vita e la Terra sono un divenire di dinamiche incessanti, iniziate milioni di anni fa e che continueranno fino a che la Terra non smetterà di esistere.

Lavorare rocce per realizzare utensili, armi per la caccia e ripari, fu il primo vero mezzo di sostentamento dell'uomo, prima ancora dell'agricoltura.

Ancora oggi, a distanza di tante età ed epoche storiche, gli elementi del sottosuolo sono indispensabili per la nostra vita quotidiana e per lo sviluppo della nostra società. Una maggior informazione, magari senza pregiudizi, è alla base di un più consapevole utilizzo del territorio.

Saperne di più sull'attività di cava non è solo prendere consapevolezza sulla provenienza di materie prime fondamentali per l'edilizia e l'industria, ma anche un'occasione per "guardare" il sottosuolo. Qualche piccola nozione di geologia ci farà scoprire altre meraviglie di questa delicata astronave a bordo della quale navighiamo nello spazio.

Tutto ciò alla luce di una nuova conoscenza etica delle imprese e di una sempre maggior attenzione di tutti nei confronti dell'ambiente. Restituendo quanto si è estratto, magari con gli interessi.

# Un'eredità primordiale

**Come è nato il nostro pianeta.  
Come è fatto.**

## **IN VIAGGIO DA 4,5 MILIARDI DI ANNI**

La Terra si è formata circa 4 miliardi e mezzo di anni fa dallo scontro di gigantesche masse di materia vaganti nello spazio, che si aggregarono. La forza di gravità, infatti, aumentava ed attraeva tra loro i corpi celesti, allora sparsi nella nostra parte di galassia, ancora in formazione.

## **LE CINQUE ERE GEOLOGICHE DELLA TERRA**

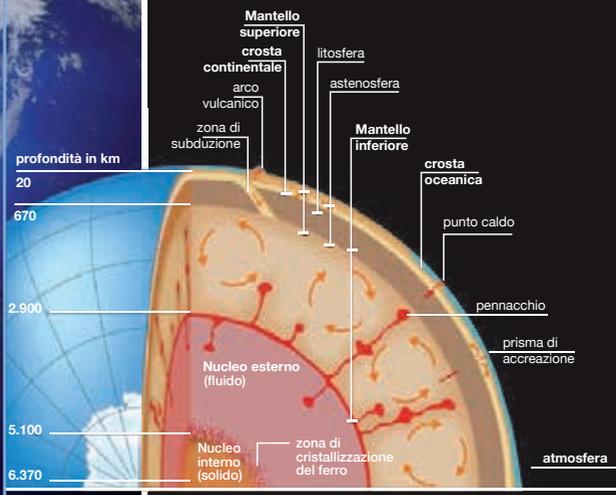
- Era PRECAMBRIANA (dalla formazione della terra a circa 542 milioni di anni fa). Comparvero le prime forme di vita sotto forma di organismi cellulari e alghe primitive.
- Era PALEOZOICA (da 542 milioni a 251 milioni di anni fa). Alcuni organismi uscirono dall'acqua, evolvendosi prima in invertebrati e poi in vertebrati. Si formò il super-continente Pangea.
- Era MESOZOICA (da 251 milioni a 65 milioni di anni fa). La Pangea si spaccò, dando origine agli attuali continenti. Comparvero i primi mammiferi e i primi uccelli.
- Era CENOZOICA (da 65 milioni a 2 milioni di anni fa). I mammiferi prevalsero in tutti gli ambienti della terra emersa, grazie alle capacità evolutive che permisero loro di adattarsi in tutti i climi e in habitat diversi.
- Era NEOZOICA (da 2 milioni di anni fa). L'uomo si afferma in tutte le aree della Terra emersa grazie alle sue capacità di produrre arnesi, vestiti, oggetti e ripari e di sfruttare gli elementi naturali a suo vantaggio.

## **FUOCO TERRA ACQUA ARIA**

La Terra ha un diametro di circa 12.600 km. Il suo NUCLEO è costituito da minerali compatti (al centro) e fusi nella parte esterna. Questo è racchiuso dal MANTELLO che costituisce l'84% del volume dell'intero Pianeta.

Sulla sua parte più esterna, raffreddata, si sono formati i continenti, gli oceani, l'atmosfera; è il mondo che abitiamo. Vivo, delicato e meraviglioso.





Durante la nascita del Pianeta, lo strato più esterno del mantello si è raffreddato, formando la Crosta terrestre: un involucro solido con uno spessore medio di 40 km, davvero sottile.

La terra su cui viviamo è formata da placche tettoniche che poggiano proprio sulle masse fuse del mantello che, per quanto lentamente, ne causano il movimento.

In corrispondenza delle discontinuità tra le placche si continuano a verificare fenomeni come terremoti ed eruzioni vulcaniche.

È dalla collisione tra le placche tettoniche che sono nate le catene montuose e le depressioni.

La massiccia presenza di ferro nel Nucleo determina il magnetismo terrestre, anch'esso in lento ma inarrestabile movimento.

# La geologia racconta

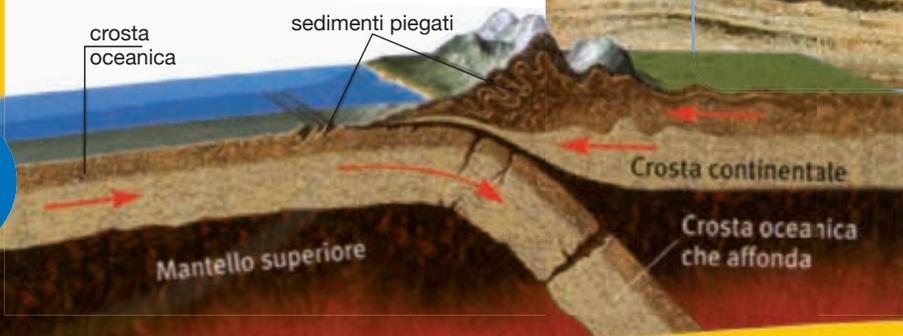
Un processo evolutivo attraverso milioni di anni.



## UNA CROSTA SOTTILE IN CONTINUA TRASFORMAZIONE

La superficie del nostro Pianeta è in lenta ma inesorabile evoluzione da milioni di anni.

A determinare questo fenomeno sono sia agenti esterni (come l'energia solare, il vento e l'acqua in tutte le sue forme) che tendono ad erodere la superficie; sia agenti interni (come l'attività dei vulcani e i movimenti tettonici) che fanno emergere e trasformano i minerali presenti sulla crosta terrestre.





## LE MERAVIGLIE DELLA TERRA PER LE MERAVIGLIE DELL'UOMO

A seconda del processo che dà loro origine le rocce vengono distinte in tre grandi categorie:

**ROCCHE MAGMATICHE.** Sono così chiamate perché generate dal raffreddamento del magma, una massa silicatica fusa. Queste rocce sono a loro volta suddivise in "intrusive" o "effusive" in base alla velocità e al luogo di raffreddamento. Caratterizzati da un lento raffreddamento (circa 150 mila anni) i graniti e le quarzo-dioriti. Il basalto, il porfido e la pomice sono invece formati da una colata lavica raffreddata rapidamente (un anno circa) congelando parte della roccia in uno stato amorfo.

**ROCCHE SEDIMENTARIE.** Sono generate per sedimentazione di detriti inorganici, organici e sali minerali, consolidati dalla successiva o contemporanea deposizione di una sostanza cementante. Sono le rocce più diffuse sulla superficie terrestre. Le più conosciute sono l'arenaria, il calcare, la dolomia.

**ROCCHE METAMORFICHE.** Sono rocce magmatiche o sedimentarie che sono state portate in condizioni di pressione e temperatura diverse da quelle presenti al momento della litificazione della roccia. In seguito a questi cambiamenti la roccia subisce trasformazioni chimiche e fisiche che ne alterano la composizione mineralogica. Rocce metamorfiche sono l'alabastro e il marmo.

# Territorio bergamasco: cosa c'è sotto?

**Un patrimonio geologico che dice molto del passato e dà molto al presente.**

Minerali e rocce per molti sono solo sassi e pietre apparentemente comuni. Sono in realtà preziosi reperti della nostra storia geologica e, insieme, importanti materie prime.

Dai massicci montani, alle sabbie più fini, le rocce hanno una storia da raccontare, che forse cambierà il nostro punto di vista riguardo a materiali da sempre considerati i più umili.

Aumenterà anche la consapevolezza nei riguardi del territorio se percorrendo un sentiero di montagna o la riva di un corso d'acqua, coglieremo gli indizi della formazione delle rocce e della trasformazione del territorio; una gita nel centro storico di Bergamo potrà inoltre svelare l'interessante varietà di rocce utilizzate per costruire la città.

Ma non può mancare una visita al Museo di Scienze Naturali; permetterà di scoprire i tesori più preziosi: i fossili degli antichi "abitatori" della bergamasca molto prima che l'uomo ne diventasse il principale ospite, ma anche le pietre ornamentali più in voga nel XIX sec. o i minerali che hanno sostenuto l'economia montana.





## QUANDO A BERGAMO C'ERA IL MARE...

Milioni di anni mari e continenti erano disposti molto diversamente da oggi. A seguito dello scontro tra le placche si formarono le Alpi, gli Appennini e le altre catene montuose più recenti. Gradualmente il mare si ritirò, lasciando spazio alla terra ferma. Il nostro Paese cominciò ad assumere la forma che oggi conosciamo.

I corpi di animali e di specie vegetali, depositati tra i sedimenti sul fondo dell'antico mare, con il passare di milioni di anni si fossilizzarono. I movimenti delle placche sollevarono in seguito gli strati del fondale marino portando in superficie le testimonianze di una vita scomparsa. È così, che oggi possiamo trovare conchiglie e pesci... in montagna!



Nei musei della provincia di Bergamo sono conservati preziosi reperti geologici e fossili. Sono le pagine di un libro di pietra sul quale è scritta la nostra storia.



**Museo Civico di  
Scienze Naturali  
E. Caffi Bergamo**



# La pietra. Materia *prima* in tutto

**Senza le “semplici” pietre,  
non esisterebbe la civiltà.**

L'attività di cava ha caratterizzato la civiltà dell'uomo fin dai tempi più antichi. Prima ancora dell'agricoltura, l'uomo ha usato le pietre per costruire utensili e ripari. Anche oggi da cave e miniere si ricavano moltissime materie prime per l'industria, la tecnologia e, soprattutto, l'edilizia.

## I DONI DELLA TERRA

Ghiaia, sabbia, pietre e marmi sono le materie prime con cui si sono realizzati monumenti storici, e continuano ad essere fondamentali per le costruzioni e le infrastrutture moderne. Il carbonato di calcio, i metalli, il silicio e tutti i minerali sono indispensabili alle tecnologie che, giorno dopo giorno, migliorano la nostra qualità di vita.



## UN'ATTIVITÀ INDISPENSABILE

I materiali di cava sono un bene prezioso: grazie a quanto estratto, infatti, si possono realizzare strade, case, edifici, città. Gli inerti sono, oggi più che mai, una materia prima fondamentale per le costruzioni e per lo sviluppo della società.





## L'ECCEZIONALE SOTTO I NOSTRI OCCHI. TUTTI I GIORNI.

Quelli che riteniamo semplici sassi, sono molto più importanti di quanto siamo portati a credere!

Per avere un'idea della loro importanza, basti pensare che per la costruzione di una casa di medie dimensioni sono necessarie più di 150 tonnellate di materiale d'estrazione.

Il ruolo delle cave non si ferma però alla seppur fondamentale attività del costruire: è sorprendente renderci conto di quanto il materiale estrattivo sia fondamentale per la vita moderna. Il dentifricio, la carta, il vetro, le vernici, i cosmetici, i detersivi e moltissimi altri prodotti non esisterebbero senza l'attività di cava.

Le nostre radici nascono nel sottosuolo, e su queste continueremo a contare per costruire il nostro futuro, conoscendo e rispettando sempre di più l'ambiente da cui provengono.



# Alla scoperta della cava

Un'attività fondamentale, ancora troppo poco conosciuta.



I prodotti del sottosuolo bergamasco sono eredità di una storia geologica antica di milioni di anni.

Come tutta la superficie terrestre, anche la provincia di Bergamo è ricca di giacimenti da cui si estraggono materie prime importantissime, impiegate nell'edilizia, nelle grandi opere viabilistiche e nel settore industriale. A nord, nella zona montuosa, si trovano rocce metamorfiche e marmi; nella parte centrale sono diffuse le rocce sedimentarie (tra le più famose la pietra di Sarnico, di Credaro e le Coti). A sud, la pianura è caratterizzata da vasti depositi fluvioglaciali e fluviali da cui si estraggono inerti di varia natura, indispensabili per le costruzioni.





## LE FASI E INTERVENTI



Il lavoro in cava è organizzato in una filiera collaudata dall'esperienza storica di questa attività e aggiornata costantemente per quanto riguarda procedure e tecnologie applicate: si comincia dall'estrazione, condotta secondo le indicazioni di precisi programmi geologici, dopodiché si passa alla selezione dei materiali, al loro lavaggio e quindi, se necessario, alla frantumazione. Sempre in cava avviene anche lo stoccaggio e il confezionamento nel caso di specifici materiali.



## UN LAVORO CHE PRIVILEGIA LA QUALITÀ

L'estrazione di inerti è un'attività che richiede specifiche competenze, elevata tecnologia e la scrupolosa osservazione di norme precise, che caratterizzano l'intero processo di lavoro, dalla geo-diagnostica al recupero ambientale.

La certificazione di prodotto a marchio CE, spesso accompagnata dalla certificazione di processo a norme UNI EN ISO 9000, testimoniano l'evoluzione organizzativa del settore, cui si accompagna una grande attenzione alla sicurezza di dipendenti e collaboratori.

# L'evoluzione tecnologica di un lavoro millenario

## MARTELLO E CAZZUOLA PER COSTRUIRE CITTÀ

Dall'uomo, l'attività estrattiva è praticata da sempre: l'impiego di utensili di scavo ed estrazione è testimoniata già in epoca preistorica. Nei millenni l'evoluzione di questo lavoro ha conosciuto poche innovazioni, tanto che fino alla seconda metà del Novecento era ancora la forza delle braccia il principale strumento di lavoro nelle cave. A mano e con pochissimi utensili sono state realizzate le più antiche costruzioni e gli edifici, caratterizzati dall'uso della pietra locale, che ammiriamo ancora oggi nelle nostre città.

## LA CAVA. UN'ATTIVITÀ CHE HA FATTO STORIA. E FARÀ FUTURO.



In cava un tempo il lavoro manuale era eseguito con semplici attrezzi: pala, piccone, carriola e piccoli vagli artigianali. Le innovazioni hanno inizio a partire dalla metà

del '900 e si sviluppano negli ultimi trent'anni, con l'automatizzazione dei processi di selezione, trasporto e lavorazione della materia prima e il loro controllo.





### **LE PRIME MACCHINE**

Solo nel dopoguerra fanno la loro comparsa in cava e in cantiere le prime macchine. Da allora, è stato un susseguirsi inarrestabile di innovazioni tecnologiche che, pur facendo le stesse operazioni di sempre, ne hanno moltiplicato per centinaia di volte il potenziale produttivo.

### **IL LAVORO IN CAVA OGGI**

Oggi il lavoro in cava vede all'opera escavatori, pale gommate e dumper sempre più potenti, sempre più sicuri e sempre più confortevoli per l'operatore.

### **IL PROGRESSO INCESSANTE**

Motori, elettronica, trasmissioni, materiali innovativi. La moderna tecnologia è inarrestabile, tesa costantemente a proporre al settore estrattivo sempre nuove soluzioni, sempre migliori macchine, sempre più elevati standard qualitativi.

### **L'EVOLUZIONE FUTURA**

Il lavoro di cava cresce con la ricerca; sono allo studio pale, escavatori, dumper capaci di performance sbalorditive, garantendo il massimo confort all'operatore. Mezzi avveniristici, per lavorare in cantiere con efficienza, risparmio di carburante e riduzione di emissioni.

# Cave e ambiente: una sinergia sostenibile

**L'attività di cava può creare nuove zone verdi e umide, vere e proprie oasi per gli uccelli migratori.**

L'attività estrattiva è sempre stata considerata ad alto impatto ambientale. In realtà, se gestita con responsabilità e osservando le norme in vigore, la cava può al contrario offrire interessanti opportunità all'ambiente.

Le aree utilizzate, una volta esaurite, vengono progressivamente restituite alla natura; diverse, certo, ma non per questo peggiori.

In area di cava, oggi, l'estrazione e il recupero procedono praticamente di pari passo.

La riqualificazione avviene in diversi modi, a seconda del territorio interessato: si va dalla piantumazione di specie autoctone, al recupero del terreno per l'agricoltura, alla creazione di parchi, alla formazione di zone protette non antropizzate, in cui si ricreano condizioni di biodiversità davvero rare, in un territorio come il nostro, quasi completamente "conquistato" dall'uomo.

A volte gli interventi di recupero creano habitat di biodiversità che tornano ad ospitare specie animali e vegetali prima scomparse.





## AL LAVORO "INSIEME" ALLA NATURA

L'atteggiamento dell'uomo verso l'ambiente è sempre più consapevole e rispettoso. Sempre di più prende piede il concetto che, se è vero che il territorio debba necessariamente essere "usato", è ancora più vero che la natura, se messa nelle giuste condizioni, riconquista il suo spazio e il suo ruolo ripristinando i suoi equilibri, indispensabili per tutti.

Anche in questo senso l'attività di cava può avere ricadute positive, che favoriscono il progressivo recupero di aree dove la natura può tornare in tutta la sua bellezza e vitalità.

In particolare si possono creare nuove zone umide, ideali per la vita e la riproduzione di numerose specie animali. Presso specchi d'acqua di falda, e in aree protette, caratterizzate da una bassa presenza umana, bastano davvero pochi anni perché si creino condizioni naturali e di biodiversità davvero sorprendenti.

*A destra:  
foto del naturalista Guerino Morselli  
scattate presso la Nuova Demi di Brembate.*



## NO AI PREGIUDIZI, SI ALLA CONOSCENZA

In cava, l'attività è programmata con una logica pianificata di estrazione, recupero e riqualificazione, che di fatto procedono di pari passo. L'ecosostenibilità è parte integrante dell'impegno di lavoro. Nelle cave moderne, business e natura dialogano positivamente.

CAVE & AGGREGATI



# PRONTI PER OGNI SFIDA.



Zanon & Tractor Srl  
Sede Legale:  
via Galliei, 4  
24060 Torre de Roveri (BG)  
Tel. 035 784637 - Fax 035 4361807

Unità Noleggio:  
via Galliei, 4  
24060 Torre de Roveri (BG)  
Tel. 035 4528690 - Fax 035 4528682

Le Pale Gommate, gli Escavatori Cingolati e i Dumper Articolati Volvo si caratterizzano per efficienza dei consumi, bassi livelli di emissioni, produttività, potenza, comfort e sicurezza. I nuovi modelli sono dotati dei nuovi motori diesel a sei cilindri, V-ACT, conformi allo stage III B e con filtro antiparticolato (DPF) evidenziando elevate prestazioni, rapida risposta del motore e minore usura che consente di migliorare gli intervalli di assistenza. Il sistema telematico satellitare Care Track è installato su ogni macchina, così il lavoro in tutta la gamma Volvo è costantemente sotto controllo!

**VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT**

[www.volvoce.it](http://www.volvoce.it)





**NON**

# La cava è brutta, sporca e cattiva.



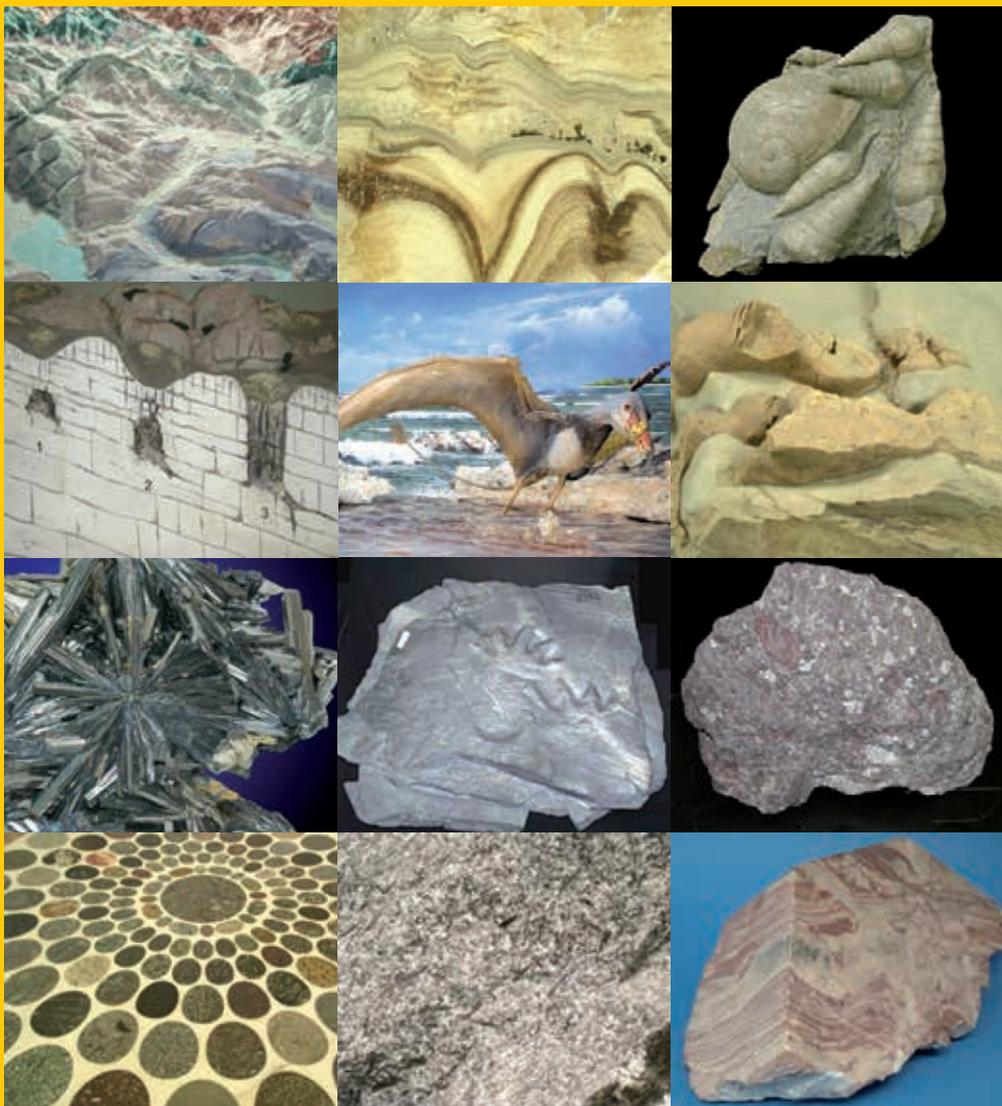
**Cave bergamasche:** una risorsa per il territorio, in armonia con l'ambiente.

[www.cavebergamasche.it](http://www.cavebergamasche.it)



**CAVA CALISSI** Credaro - **CAVA FRANCESCA** Pontirolo Nuovo - **CAVA DELL'ISOLA** Medolago  
**CAVA DI PALOSCO** Palosco - **GIUDICI** Rogno - **IMPRESA FRATELLI ROTA NODARI** Almenno S. B. - Bottanuco - Boltiere  
**NCT** Treviglio - **NICEM** Casazza - **NUOVA DEMI** Zanica - Brembate - Bagnatica - Pontirolo  
**OROBICA INERTI** Osio Sopra - **Sa.Fi** Medolago - **SCAVI PESENTI** Covo - **TECNOSTRADE** Treviglio - **UNICALCE** Brembilla





# SCIENZA DELLA TERRA

Dove le pietre raccontano la storia del nostro territorio



**Museo Civico di  
Scienze Naturali  
E. Caffi Bergamo**

Piazza della Cittadella, 10, Bergamo

## Orari

Ottobre - Marzo: 9.00 - 12.30 / 14.30 - 17.30

Aprile - Settembre: 9.00-12.30 / 14.30 - 18.00

Sabato e festivi: 9.00 - 19.00

Chiuso: tutti i lunedì - 1 gennaio - 25 Dicembre

**Ingresso gratuito**

Info: 035 286011 / 035 286012 - infomuseoscienze@comune.bg.it - [www.museoscienzebergamo.it](http://www.museoscienzebergamo.it)