

Le pietre da costruzione

Le **pietre da costruzione** comprendono tutti quei materiali provenienti da rocce naturali di varia origine (magmatiche, sedimentarie e metamorfiche) che sono impiegati in edilizia in forma di *massi* o *blocchi* (di aspetto irregolare e di grandi dimensioni), di *pietre da taglio* (appena sbazzate), di *lastre* (tagliate in modo regolare e talvolta levigate) e di *pietrisco* (pezzi irregolari di piccole dimensioni). Nelle rocce da utilizzare come pietre da costruzione sono importanti alcune proprietà tecniche, di cui le principali sono:

- **durezza**, che indica la resistenza alla scalfittura. La durezza di una roccia dipende non tanto dalla durezza dei singoli minerali che la compongono quanto, piuttosto, dal modo in cui essi sono aggregati e dal loro stato di cementazione (nel caso delle rocce sedimentarie). Per le rocce, quindi, a differenza di quanto avviene per i minerali, non è utilizzabile la scala della durezza di Mohs per valutare la resistenza alla scalfittura; se ne può tuttavia stabilire una scala della durezza, seppure approssimata, ricorrendo a delle caratteristiche pratiche, come l'attitudine di una roccia a essere tagliata con vari tipi di sega (segabilità). Si distinguono così *rocce tenere* (gessi, tufi, travertino), *rocce semidure* (calcarei poco compatti e marne), *rocce dure* (calcarei compatti e marmi) e *rocce molto dure* (graniti, porfidi e sieniti);
- **durevolezza**, che indica la resistenza che una roccia oppone all'opera di alterazione e disgregazione da parte degli agenti atmosferici. Dipende da fattori intrinseci (composizione mineralogica, tessitura, porosità) ed estrinseci, tra cui in particolare le condizioni climatiche (un clima umido, con frequenti piogge e sbalzi di temperatura è molto più sfavorevole di un clima asciutto e stabile). Per arrestare il processo di degradazione delle rocce si può ricorrere a tecniche di asperione o iniezione di miscele fluide (in genere a base di silicati o di resine sintetiche) che impregnano la roccia o la rivestono di una patina protettiva;
- **resistenza alla compressione**, che è la resistenza che le rocce oppongono

alle sollecitazioni meccaniche che tendono a romperle per schiacciamento; le prove di resistenza a compressione sono tra le più importanti a cui vengono sottoposte le rocce e i valori trovati rappresentano una delle principali caratteristiche tecniche prese in considerazione per le rocce sottoposte a carichi notevoli (messe in opera in murature, colonne, archi). In generale sono più resistenti le rocce compatte a grana cristallina fine e tessitura uniforme;

- **tenacità**, che rappresenta la resistenza all'urto; la tenacità di una roccia dipende dalla sua tessitura: quanto più una roccia è cristallina, tanto più è tenace. La tenacità è un requisito indispensabile per i manufatti sottoposti a urti frequenti o accidentali, come le costruzioni marittime e fluviali, le pavimentazioni stradali e le massicciate ferroviarie.
- **lavorabilità**, che è valutata in relazione alla facilità con cui la roccia può essere tagliata, scolpita e lucidata.

LE PRINCIPALI PIETRE DA COSTRUZIONE

In base alla composizione chimica, le pietre da costruzione sono distinte in due principali raggruppamenti:

- **pietre silicee**, costituite prevalentemente da silice (SiO_2) e silicati; le più importanti pietre silicee provengono da rocce magmatiche (come graniti, porfidi e sieniti), ma trovano significativi impieghi anche alcune pietre silicee di origine sedimentaria (come conglomerati e arenarie) e metamorfiche (come ardesie e gneiss);
- **pietre calcaree**, costituite prevalentemente da carbonato di calcio (CaCO_3), che comprendono calcari e travertini, di origine sedimentaria e marmi, di origine metamorfica.

Pietre silicee

A) Rocce magmatiche. Per la loro alta resistenza alla compressione e all'usura, che ne determina la durezza, sono molto utilizzate in edilizia.

1) Rocce intrusive.

Graniti. Sono rocce acide, granulari, di colore biancastro, grigiastro, rosato o rossastro. Sono molto resistenti alla compressione agli urti e all'azione degli agenti atmosferici e, prima dell'avvento del cemento armato (più leggero ed economico), erano largamente usati per strutture portanti di edifici, come colonne (*fig. 1*), muri e strutture portanti. Attualmente sono impiegati soprattutto per rivestimenti



Fig. 1. Per la realizzazione del pronao del Pantheon di Roma (inizi del II secolo d.C.) furono impiegate 16 imponenti colonne di granito alte 14 m.

esterni o interni di edifici, cordature dei marciapiedi, scalinate.

Tra le numerose varietà si possono citare il *granito di Baveno* (Verbania), il *granito di Montorfano* (Verbania), entrambi usati specialmente per colonne di grandi edifici, membrature di facciate, zoccoli, portali e pavimentazioni, e il *granito di San Fedelino* (Sondrio), usato per cordature di marciapiedi e lastricati stradali.

Dal punto di vista commerciale, prendono il nome di "graniti" anche altre rocce intrusive a struttura granulare che non sono petrograficamente veri graniti (come dioriti e gabbri).

Sieniti. Sono rocce intermedie, cioè meno acide dei graniti (sono infatti povere di quarzo), granulari, di colore chiaro (grigio, rosato o violaceo). Il loro nome deriva da Siena, città dell'antico Egitto (l'attuale Assuan). Le caratteristiche tecniche delle sieniti sono simili a quelle dei graniti e sono usate per colonne, basamenti di monumenti e pavimentazioni stradali. In Italia ben conosciuta è la sienite della Balma, nel Biellese (fig. 2).



Fig. 2. Blocchi sbozzati di **sienite** nella cava di Balma (Biella).

2) Rocce effusive

Porfidi. Sono rocce acide, corrispondenti effusive dei graniti (note anche come *rioliti*), di colore grigio chiaro, rosa, violaceo o rosso mattone, molto dure e resistenti all'abrasione. Sono utilizzati, in particolare, in forma di cubetti, per pavimentazioni stradali (fig. 3), oltre che per colonne ed elementi decorativi; come pietrisco sono utilizzati per massicciate ferroviarie. Sono diffusi nelle Alpi (specialmente in Alto Adige), nell'isola d'Elba, in Maremma e in Sardegna.

Basalti. Sono rocce basiche con elevata densità (da 2,9 a 3,1 g/cm³), quasi nere se recenti, ma con tonalità cromatica più chiara, dal grigio, al verdognolo o al rossastro se alterate. Sono impiegate per pavimentazione, come pietrisco per massicciate ferroviarie e in blocchi per scogliere frangiflutti. Una varietà di basalto, la *leucitite*, comunissima nella zona dei vulcani laziali, fu usata nell'antica Roma per lastricare la via Appia (fig. 4). I basalti sono diffusi nell'Italia centro meridionale.

Trachiti. Sono rocce intermedie, corrispondenti effusive delle sieniti, il cui colore può essere bianco, grigio chiaro, bruno chiaro o verdognolo; sono utilizzate per lastricati stradali e pavimentazioni in genere, oltre che per rivestimenti esterni. In Italia si trovano particolarmente nei Colli Euganei (Padova).

B) Rocce sedimentarie.

Conglomerati. Sono rocce clastiche costituite da ciottoli e frammenti rocciosi grossolani cementati. Una varietà spesso utilizzata come pietra da costruzione è nota come *Ceppo lombardo*, diffuso in tutta l'alta pianura lombarda. Si tratta di una delle pietre maggiormente impiegate a Milano (un esempio è rappresentato dall'Arena Civica realizzata all'inizio del 1800).

Arenarie. Sono rocce clastiche di cui esistono numerose varietà, un tempo ampiamente utilizzate in edilizia e che sono tuttora impiegate per cornicioni,

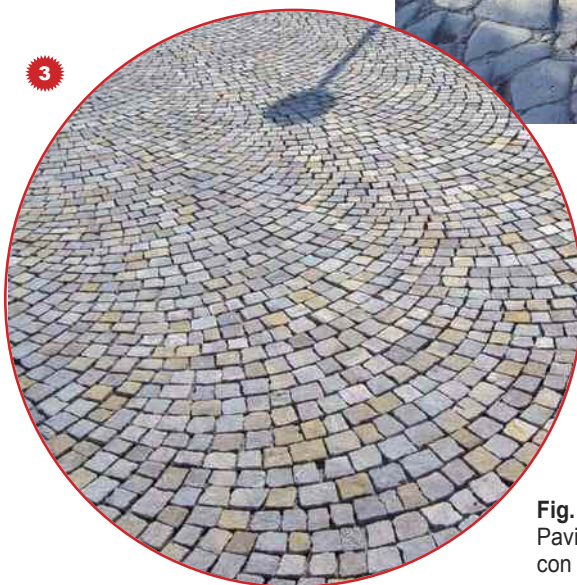


Fig. 3. Pavimentazione realizzata con cubetti di **porfido**.



Fig. 5. Palazzo Vecchio (Firenze) rivestito di **pietra forte**, una varietà di **arenaria**.

parapetti e rivestimenti. Un tipo di arenaria diffusa nell'Appennino centrale, nota come *pietra forte*, compatta e facilmente lavorabile, è molto usata come pietra da costruzione in Toscana: molti edifici del Rinascimento sono stati realizzati con questo materiale (fig. 5).



Fig. 4. Un tratto della Via Appia Antica pavimentata con blocchi di **leucitite**.



6

Fig. 6. Per la costruzione della Stazione Centrale di Milano si è fatto abbondante ricorso alla **pietra d'Istria**, una varietà di **calcare**.

C) Rocce metamorfiche.

Ardesie. Sono rocce scistose molto comuni nelle Alpi, di colore scuro, facilmente divisibili in lastre che sono impiegate per coperture di tetti, gradini e pavimenti rustici.

Gneiss. Una varietà di gneiss spesso usata in edilizia è nota come *beola*: è una roccia grigiastra estratta in Val d'Ossola (Lombardia) impiegata in lastre per pavimentazione, in zoccoli di rivestimento esterno e come materiale per murature.

• Pietre calcaree

Comprendono rocce sedimentarie (calcari e travertini) e metamorfiche (marmi) di largo impiego come pietre da costruzione, per le loro buone qualità tecniche e la facile lucidabilità, in particolare per rivestimenti, pavimentazioni interne, manufatti ornamentali e nella statuaria: va precisato che con il termine commerciale "marmi" sono indicati sia i calcari che i marmi veri e propri che, a differenza dei calcari, hanno una tessitura cristallina o saacaroida.



Fig. 7. Il **travertino** è stato utilizzato per la realizzazione delle facciate e delle statue del Palazzo della Civiltà Italiana (Roma, EUR), inaugurato nel 1940.

A) Rocce sedimentarie di origine chimica e organogena

Calcari. Sono rocce più o meno compatte che comprendono numerose varietà tra cui: il *botticino*, bianco-giallastro, estratto in una località omonima presso Brescia; il *rosso ammonitico veronese*, ricco di fossili (ammoniti) proveniente dalla bassa Val d'Adige,

Pietro), sia in epoca moderna come il palazzo della Civiltà Italiana (fig. 7). Le varietà più note sono il *travertino romano*, che si estrae a Tivoli, e il *travertino toscano* che si estrae a Rapolano (Siena).

B) Rocce metamorfiche (marmi)

I **marmi** sono rocce calcaree cristalline a grana per lo più uniforme formatesi in seguito a metamorfismo regionale o di contatto, costituite da calcite (o da dolomite). I calcari cristallini possono contenere svariati componenti accessori che possono conferire colorazioni diverse.

Fra i marmi bianchi il più conosciuto e apprezzato è il *marmo statuario* che si estrae dalle cave delle Alpi



Fig. 8. Il **marmo di Candoglia** è la pietra dominante utilizzata nella costruzione del Duomo di Milano.

la *pietra d'Istria* impiegata a Venezia in molti edifici monumentali e, a Milano, per la realizzazione della Stazione Centrale (fig. 6).

Travertini. Sono calcari di origine chimica, con tessitura porosa e vacuolare, di colore bianco, giallastro o grigiastro molto usati come pietra da costruzione per rivestimenti esterni e per pavimentazione di interni. Sono stati realizzati in travertino numerosi monumenti di Roma, sia in epoca imperiale (come il Colosseo e il teatro di Marcello) sia epoca rinascimentale (per esempio, San

Apuane (Carrara) fin dal tempo dei Romani; sono chiamati *bardigli* i marmi con tonalità di colore che vanno dal grigio cenere al bluastro fino al nero, cipollini i marmi che hanno fondo grigio-azzurrognolo con venature verdastre.

Tra le numerose varietà di marmo di cui l'Italia è molto ricca, una delle più pregiate è il *marmo rosa di Candoglia* (provincia di Novara), che è stato usato per costruire il Duomo di Milano (fig. 8) ed è tuttora impiegato per i continui restauri di cui necessita il monumentale edificio.