

Il sottosuolo: una risorsa

Costruire con la roccia

I calcari, le arenarie e le rocce ignee facilmente lavorabili sono spesso impiegate nella costruzione di murature speciali, ovvero nella costruzioni di cornici, frontoni, colonne e pilastri di palazzi. In certe costruzioni rustiche, specialmente in montagna, si adoperano sottili lastre naturali di ardesia in sostituzione delle tegole. In opere edilizie sontuose o in costruzioni monumentali è molto diffuso l'impiego di marmo, tufi calcarei e alabastro. Per rivestimenti pregiati si adottano rocce sedimentarie dai disegni molto aggraziati dette "onici". Rocce magmatiche, metamorfiche e soprattutto calcaree, facilmente lucidabili e resistenti all'usura vengono utilizzate per le pavimentazioni di interni; mentre per le pavimentazioni stradali in pietra si possono utilizzare ciottoli fluviali o rocce ancora più resistenti come i graniti, i porfidi, le sieniti e gli gneiss. Ghiaia e pietrisco sono utilizzati per le massciate stradali e ferroviarie (il fondo su cui poi viene posato l'asfalto o i binari). Per la difesa di rive fluviali o lacustri o di litorali marini, si usano comunemente grandi massi di roccia molto resistenti e pesanti, soprattutto rocce effusive e metamorfiche compatte e scure.

Lavorazione del ferro

Il ferro allo stato puro è raro in natura, ma si trova più spesso combinato con altri elementi in minerali, detti minerali di ferro, tra cui i più importanti sono l'ematite, la limonite, la magnetite, la pirite e la siderite. La prima fase di lavorazione dei minerali di ferro avviene negli altiforni e porta ad un prodotto particolare detto ghisa.

L'altoforno è costituito da due tronchi di cono uniti per la base, impiantati su una base cilindrica. E' una costruzione muraria alta dai 20 ai 30 metri, con un diametro di 8-10 metri. Dalla parte superiore della costruzione vengono caricati il minerale di ferro, il carbone e dei particolari materiali detti fondenti che servono per eliminare la parte di minerale non utilizzabile.

Dalla ghisa, attraverso un processo detto di "decarburazione" si ottiene l'acciaio; per ulteriore "decarburazione" si ha infine il ferro dolce. La decarburazione è un processo di raffinamento della ghisa che viene alleggerita del contenuto in carbonio e di impurità come il silicio, il fosforo, lo zolfo e il manganese.

Mattoni e ceramiche

Le argille vengono utilizzate come materie prime in diverse produzioni industriali, in particolare nella produzione delle ceramiche e dei laterizi (essenzialmente mattoni, tegole e mattonelle).

Assai importanti dal punto di vista economico sono pure le bentoniti, argille particolari prodotte dall'alterazione di depositi di ceneri vulcaniche in ambiente lacustre. Queste vengono utilizzate nei lavori di perforazione del suolo (in quanto sono in grado di sostenere le pareti del foro), per la costruzione di stampi da fusione nelle fonderie, oppure nel processo di cracking del petrolio come catalizzatori.

Un altro gruppo di argille importanti economicamente sono le "fire-clay", utilizzate nella costruzione di prodotti ceramici refrattari, ovvero materiali che resistono a temperature molto alte (superiori ai 1500°C) senza alcuna alterazione di forma e volume.

Le argille sono utilizzate anche in molte altre produzioni: nell'industria cartaria come materia prima per la patinatura della carta, nella fabbricazione degli insetticidi, della gomma, del lineolum e delle vernici.

Le rocce come isolanti

Tra i materiali più usati come isolanti, soprattutto in passato, c'è l'amianto. In effetti è un minerale particolarmente resistente alle alte temperature, utilizzato per la preparazione di cartoni, tessuti e funi incombustibili. Dal 1994 è tuttavia vietato ogni impiego di amianto, in quanto questo materiale disperde nell'aria fibre nocive per la salute, che provocano gravi malattie all'apparato respiratorio. Di più recente utilizzo sono invece la vermiculite e la perlite. La vermiculite è un minerale molto ricco d'acqua che viene "espanso" per riscaldamento a 900 - 1000°C. Così facendo l'acqua viene espulsa rapidamente e il minerale, che acquista un'elevata leggerezza, può essere impiegato come riempimento isolante di intercapedini (lo spazio tra due pareti vicine creato apposta per ospitare materiale isolante). La perlite è una roccia

effusiva utilizzata negli intonaci assieme a gesso, cemento e calce. Anche le pomici, rocce vulcaniche ricche di cavità, sono usate spesso come isolanti termici ed acustici, dopo essere state macinate e mescolate alle malte.

Alcuni tipi di basalti sono fusi a 1300°C per ottenere un particolare materiale vetroso chiamato "lana di roccia". Questo materiale è usato come coibente (isolante) termico poiché ha la capacità di resistere a temperature prossime a 1000°C; è anche un ottimo isolante acustico e viene largamente utilizzato nelle costruzioni moderne.

Cemento e gesso

I leganti sono prodotti utilizzati nell'edilizia. Queste sostanze, impastate con acqua, permettono di ottenere malte che, in seguito ad un fenomeno chimico particolare detto "presa", induriscono e acquistano resistenza meccanica. I leganti vengono distinti in aerei e idraulici, a seconda che il fenomeno della presa avvenga a contatto dell'aria oppure dell'acqua. I calcari rappresentano la materia prima per la preparazione della calce aerea, utilizzata per ottenere la nota malta utilizzata nell'edilizia. Le calce idrauliche fanno presa oltre che all'aria anche sotto acqua, esse hanno cioè proprietà "idrauliche". Questo particolare tipo di calce sono ottenute dalla cottura di calcari marnosi, cioè di rocce calcaree contenenti argilla. La pozzolana è un tufo vulcanico (una roccia ottenuta dal raffreddamento del magma che fuoriesce dal sottosuolo durante un'eruzione vulcanica) nel quale sono presenti sia minuti granuli di sostanza vetrosa sia silicati di tipo diverso. Se la pozzolana viene mescolata alla calce aerea si ottiene un legante che ha proprietà idrauliche. Le rocce costituite da calcare col 25 % circa di argille cotte alla temperatura di 1500°C danno uno dei più usati leganti idraulici noto col nome di cemento Portland. Il gesso naturale viene usato per preparare gesso a rapida presa e per stuccatura.

Una difesa dalle radiazioni

La diffusione dell'uso di elementi radioattivi naturali o artificiali (radioisotopi) in medicina, e delle tecniche nucleari industriali, ha posto il problema della realizzazione di ambienti che siano completamente schermati, allo scopo di impedire il propagarsi delle radiazioni dannose per le persone. L'uomo è riuscito a studiare e produrre tipi di murature, calcestruzzi ed intonaci, che non consentono il passaggio delle radiazioni. Gli inerti utilizzati per produrre questi agglomerati cementizi sono costituiti da granulati speciali ottenuti per frantumazione di barite ($BaSO_4$). La barite è un minerale abbastanza comune che contiene il bario (Ba), un elemento in grado di evitare il propagarsi delle radiazioni nucleari. Quando invece al legante si richiede una particolare resistenza meccanica, viene usato come inerte aggiuntivo un granulato di corindone (Al_2O_3), che per la sua elevata durezza risponde bene allo scopo.

Il vetro

La materia prima fondamentale per la preparazione del vetro è la silice. La silice è presente in natura nelle sabbie e in alcune rocce compatte (quarziti). Le sabbie utilizzate devono essere molto pure e fini. I materiali, polverizzati, vengono riscaldati fino a 1200 - 1400°C in opportuni forni fusori.

Dopo la fusione la massa viene lasciata riposare a 1400 - 1500°C per diverse ore. Quindi, dopo un lento raffreddamento, viene sottoposta a foggatura. La foggatura viene fatta sulla massa ancora fusa e, per impedire la formazione di rotture nel manufatto, è necessario raffreddarla molto gradatamente. I vetri completamente raffreddati vengono in seguito sottoposti a varie opere di rifinitura.

Le lastre di vetro prive di difetti possono essere utilizzate per la preparazione degli specchi. La superficie riflettente si ottiene facendo depositare sul vetro uno strato sottile di un metallo bianco: argento per gli specchi pregiati, piombo per gli specchi scuri, stagno e alluminio per specchi ordinari.

Il diamante

La gemma in assoluto più preziosa è il diamante, composta da carbonio. Le caratteristiche che lo rendono così pregiato sono l'elevata durezza, l'inalterabilità, la lucentezza e la trasparenza. I più comuni diamanti sono in genere incolore, tuttavia i più abbondanti in natura hanno una pallida colorazione sul giallo o marrone. Diamanti rossi, verdi e blu sono estremamente rari e costosi. L'India è il paese dove sono stati scoperti i primi giacimenti di diamante; ora questi giacimenti sono quasi del tutto esauriti, mentre rilevanti sono le estrazioni in Brasile e Sudafrica.

Opali e smeraldi

L'opale è una delle gemme più affascinanti al mondo per il mutevole gioco di colori che presenta. Il minerale è composto da silice idrata ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, questo significa che nella struttura del minerale sono presenti anche molecole di acqua) e si presenta in uno stato amorfo. Le varietà più apprezzate sono l'opale nobile, lattiginoso e con vivacissime iridescenze, l'opale arlecchino, e l'opale di fuoco, più trasparente dell'opale nobile e dotato di un vivo colore arancione. La turchese possiede un colore ceruleo e un aspetto porcellanaceo, i più begli esemplari provengono dall'Iran, mentre le turchesi americane sono meno pregiate in quanto facilmente degradabili. Il nome smeraldo trae origine dal termine greco "smaragdus" che significa pietra verde. I più antichi giacimenti, sfruttati dai Faraoni, erano quelli sulla costa egiziana del Mar Rosso. Attualmente la maggior produzione è data dai giacimenti della Colombia, del Brasile e degli Urali. Lo smeraldo deve il suo colore verde alla contemporanea presenza di ossidi di cromo e vanadio.

Acquamarina, zaffiri, rubini e topazi

L'acquamarina, una pietra azzurro mare, sembra che debba il suo particolare colore alla presenza di ferro. I maggiori giacimenti sono situati in varie località del Brasile, negli Urali e in Madagascar.

Minuti cristalli limpidissimi sono stati rinvenuti anche all'isola d'Elba. Il rubino e lo zaffiro rappresentano le varietà pregiate di corindone. Il rubino si presenta con un colore che va dal rosa al rosso anche molto intenso. E' una delle pietre preziose di maggior valore e la sua particolare colorazione è data dalla presenza di ossidi di cromo. Lo zaffiro è meno costoso e ricercato di smeraldo e rubino. Il suo colore varia da azzurro a blu intenso e deriva dalla presenza di tracce di titanio e ferro. I principali giacimenti di zaffiro e rubino sono localizzati in Birmania, Thailandia e Sri Lanka. Il topazio è una pietra che può avere vari colori (giallo chiaro, giallo bruno, rosa, rosso, azzurro, verdognolo) e può raggiungere anche grosse dimensioni. I principali giacimenti si trovano in Brasile e Russia.