

I laterizi: origine, evoluzione, costruzione e manutenzione

I laterizi sono prodotti realizzati con un impasto di argilla sottoposto a cottura e rientrano dunque nella tipologia delle ceramiche.

Le ceramiche comprendono sia prodotti porosi, le terrecotte, come i laterizi appunto, sia compatti, detti maioliche, ulteriormente distinti in relazione al trattamento superficiale che può prevedere l'applicazione di vernici trasparenti o di smalti colorati. I manufatti a corpo compatto e pasta bianca costituiscono le porcellane, quelli a pasta colorata sono definiti grès.

Le terrecotte che vengono in prevalenza utilizzate nell'edilizia e nell'architettura sono composte da argille comuni, ricche di impurità, residui carboniosi e scorie che conferiscono all'impasto, dopo la cottura, una colorazione rossastra più o meno intensa.

La straordinaria diffusione dei laterizi, principalmente in forma di parallelepipedo, in tutte le epoche storiche e in tutte le aree geografiche, è dovuta ad alcune caratteristiche principali, fra cui l'abbondanza e la reperibilità della materia prima, la facilità di fabbricazione e di trasporto e l'elevata maneggevolezza. Da un punto di vista più spiccatamente tecnico, i laterizi offrono un'elevata e preziosa capacità di adesione alle malte e una buona resistenza alla compressione, che nelle qualità migliori risulta paragonabile a quella delle pietre naturali.



“
I laterizi
appaiono
costantemente
nella storia delle
costruzioni e
dell'architettura:
conoscerli e
saperli trattare
permette di
perpetrarne il
fascino e
la resistenza.
”

La loro ampia diffusione nella storia dell'architettura è ricca di testimonianze autorevoli: nella Bibbia è ricordato l'uso del mattone, alternativo alla pietra, nella costruzione della Torre di Babele, mentre Leon Battista Alberti esplicitamente lo preferisce al materiale lapideo, nelle applicazioni strutturali.

I principali prodotti in laterizio sono dunque i mattoni, utilizzati sia per l'erezione di murature piene o a sacco, sia per la decorazione parietale, sia per gli elementi della copertura dei tetti, che si può dire che abbiano raggiunto le forme e le prestazioni attuali già in epoca romana. Sempre i romani utilizzarono largamente la tecnologia delle terrecotte per la realizzazione di elementi cavi di forma tubolare atti al convogliamento e allo smaltimento delle acque, al riscalda-

■ Nell'edilizia del diciannovesimo secolo il laterizio è ancora protagonista dell'aspetto estetico dell'architettura.



■ **Da un uso**
prettamente statico gli elementi in laterizio assumono, nel corso della storia dell'architettura, valenze di decorazione artistica.

mento degli ambienti e al tiraggio dei grandi forni.

Cenni storici

Secondo la storiografia tradizionale, l'uso dei mattoni nacque presso le popolazioni dell'Asia minore e della Mesopotamia. Questi popoli, che abbondavano di argilla situata presso le sponde dei grandi fiumi, utilizzarono però solo mattoni crudi, essiccati al sole, secondo una tecnologia sopravvissuta nel tempo, largamente adottata ancora nell'epoca attuale in vaste aree geografiche e recentemente rivalutata dall'architettura ecocompatibile. La cottura del laterizio, forse messa a punto dalle civiltà del vicino Oriente, si diffuse in Italia solo a partire dall'epoca augustea, con un uso massiccio e sistematico dei mattoni che divennero la tecnologia prevalente nelle grandi realizzazioni dell'architettura romana.

Tranne casi eccezionali, i mattoni hanno sempre avuto forma parallelepipedica, con una larghezza di 13-15 cm, atta a consentire la presa con una sola mano. Le dimensioni delle tre facce, testa o punta, taglio o lista o costa, fascia o piatto o fianco, sono spesso multiple fra di loro. Nell'edilizia preindustriale e in quella attuale, la testa (larghezza) è pari circa alla metà del taglio (lunghezza) e doppia rispetto alla fascia (spessore). Sempre in risposta alle esigenze di



■ **Fra i più diffusi materiali** in laterizio, le tegole i coppi di rivestimento delle coperture costituiscono una tecnica rimasta praticamente invariata dall'epoca romana ai giorni nostri. Nell'immagine, i tetti del Castello Sforzesco di Milano sottoposti ad un intervento di restauro conservativo.

massima maneggevolezza, il peso del mattone non ha mai superato i 3 kg, mentre sono testimoniati nell'arco del tempo numerosi tentativi di aumentarne la leggerezza, ricorrendo all'introduzione di componenti come la paglia o ideando elementi cavi. Accanto ai mattoni, i romani seppero mettere a punto un efficiente sistema di copertura in laterizio, già diffuso nell'architettura greca, che praticamente permane invariato nella tecnologia moderna di rivestimento a tegole e coppi. Le tegulae romane avevano forma rettangolare o trapezoidale, venivano accostate nel senso della lunghezza, grazie a opportune alette laterali e sovrapposte nel verso della pendenza; i coppi curvilinei, ma a tronco di cono per permetterne la sovrapposizione parziale, coprivano le giunzioni tra

le tegole. Oltre alle tegole comuni da tetto, che comprendevano tutta la gamma dei dispositivi atti alla protezione e allo smaltimento dell'acqua piovana, la tecnologia romana contemplava un discreto numero di pezzi speciali: elementi per la realizzazione di intercapedini nei locali umidi, manufatti a forma di cerchio o semicerchio per la creazione di colonne, piccoli elementi rettangolari per rivestire i pavimenti, laterizi modanati a scopo decorativo, anfore per l'alleggerimento delle coperture in conglomerato, tubuli a siringa e anforette per la costruzione delle volte...

Nel periodo di piena efficienza dello Stato romano, le officine imperiali esercitavano un rigido controllo sulla qualità e sulle dimensioni dei laterizi, ma con il progredire della crisi e l'au-

mento della produzione artigianale privata la qualità dei prodotti diminuì e si differenziarono forme e dimensioni, in generale contraendosi, nel tentativo di ridurre i costi, sensibilmente aumentati soprattutto a causa dei prezzi della legna da ardere, il cui approvvigionamento non era più garantito dalle Colonie.

L'uso del mattone nella decorazione parietale è un'innovazione bizantina, che ne svelò e evidenziò le qualità cromatiche e geometriche all'interno di cornici e altri elementi di articolazione delle superfici.

Nel Medioevo, la produzione dei

La straordinaria diffusione dei laterizi è dovuta all'abbondanza e alla reperibilità della materia prima, alla facilità di fabbricazione e all'elevata praticità.

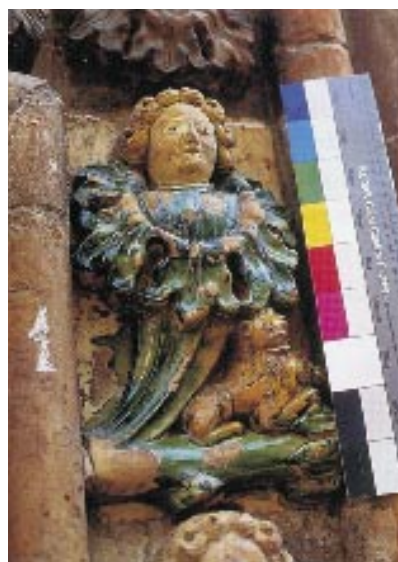
laterizi avveniva secondo norme fissate dagli statuti comunali delle varie città; campioni dei tipi leciti erano depositati presso le amministrazioni e nei luoghi pubblici più frequentati e si procedeva regolarmente al controllo delle singole fornaci. In realtà, le disposizioni venivano ampiamente disattese ed era estremamente diffuso il riutilizzo di elementi di spoglio, spesso di qualità superiore rispetto alle produzioni in corso, proveniente dalle grandi opere romane in disuso. La produzione comprendeva mattoni ordinari o comuni, di spessore piuttosto elevato e destinati prevalentemente alla realizzazione delle strutture portanti; mattoni di misure diversificate destinati a impieghi particolari, come la realizzazione delle volte e dei solai; piastrelle, generalmente sottili e impiegate nelle coperture e nelle cortine murarie; elementi di forma quadrata e spessore ridotto, diversamente colorati grazie a un'accurata cernita dei componenti, destinati alle pavimentazioni.

Le ARGILLE

L'argilla, il principale componente delle terrecotte, è una roccia sedi-



Sopra, un esempio di abbandono e mancanza di manutenzione periodica che costituiscono i principali responsabili del degrado dei manufatti in laterizio.



A sinistra, un prezioso esempio di decorazione esterna in cotto invetriato, nella Casa del Conte Verde a Rivoli (TO).

mentaria clastica e incoerente, costituita da silice, allumina e quantità variabili di ferro, materiali alcalini e alcalino-terrosi. E' caratterizzata dalla grana finissima e dalla proprietà di divenire plastica a contatto con l'acqua. Nella produzione preindustriale l'argilla era ricavata principalmente dal greto dei fiumi e dalle zone paludose, dove il dilavamento naturale ne migliorava la purezza. Tuttavia, si trattava di materiale di qualità molto variabile e spesso scadente.

Le argille destinate alla produzione dei mattoni si dividevano tradizionalmente in grasse e in magre, in relazione al contenuto di sabbia; le prime, povere di sabbia, hanno il difetto di restringersi nelle fasi di essiccamento e di cottura, le seconde risultano meno plastiche, ma subiscono una contrazione minore in quanto la presenza più elevata di sabbia, e in generale di inerti, conferisce una massa più consistente al manufatto. Quasi tutte le argille venivano migliorate con l'aggiunta di agenti sgrassanti, come pietre silicee triturate, polvere di tegole o di mattoni ben cotti, polvere di carbone, cenere, pomice o pozzolana setacciata. L'introduzione di materiali organici, come paglia, erba

secca, pula o filamenti di canapa, che bruciavano durante la fase di cottura, permetteva di realizzare degli elementi caratterizzati da minore peso specifico.

Processi di PRODUZIONE

Dopo l'escavazione, le argille venivano frantumate e lavorate per consentire l'impasto e la formazione dei laterizi, che avveniva all'interno di stampi. Durante questa fase, venivano eliminate tutte le sostanze eterogenee che potevano risultare dannose, come le ghiaie, che durante la cottura si sarebbero trasformate in calce viva, provocando granuli e rotture negli elementi. L'argilla migliore era destinata alla produzione delle tegole e dei pezzi speciali per condutture, canali, vasi... La fabbricazione avveniva all'aperto, di preferenza all'inizio della primavera e in autunno. Dopo la formazione negli stampi, costituiti da telai in legno o in ferro, si procedeva all'essiccazione: i mattoni protetti da uno strato di paglia venivano fatti maturare per tre o quattro giorni all'interno di ambienti coperti o in aie scoperte molto aerate. La cottura, che avveniva a temperature da 900 a 1000

°C in forni stabili ma più spesso in piccole fornaci provvisorie, aveva lo scopo di trasformare il prodotto di argilla in un materiale ceramico, caratterizzato da una struttura in parte cristallina e in parte vetrosa, con notevoli proprietà di durezza e di porosità. In seguito alla cottura, il laterizio acquisisce il caratteristico colore rosso, dovuto alla presenza dell'ossido di ferro.

Questo ciclo di produzione tradizionale subì una drastica trasformazione nell'Ottocento, con l'introduzione degli impianti industriali e in particolare del forno a ciclo continuo di Hoffman e Licht e, in seguito, di quello a tunnel, che realizzò il primo sistema produttivo completamente meccanizzato.

All'uscita dal forno i laterizi erano sottoposti a una rigorosa selezione, in relazione al grado di cottura subito. In particolare, venivano distinte tre categorie:

- i ferrioli, che hanno subito la cottura maggiore, sono parzialmente vetrificati, in parte deformati, fragili, poco assorbenti e quindi poco compatibili con le malte ma molto resistenti all'acqua e all'usura. Venivano prevalentemente impiegati per la realizzazione dei canali e delle pavimentazioni;
- le mezzanelle, che hanno raggiunto il grado di cottura più omogeneo e sono dunque le più adatte per la costruzione delle murature in elevato;
- gli albasì, che sono stati poco esposti al calore e sono quindi poco cotti, friabili ed eccessivamente assorbenti e potevano essere utilizzati esclusivamente per la realizzazione di murature non soggette alle intemperie o a delle sollecitazioni elevate.

La superficie del laterizio può essere sottoposta a diverse tecniche di finitura sia prima che dopo la cottura



■ **Nel paramento sono evidenti alcune patologie tipiche delle murature in laterizio:** erosione di singoli elementi anche con perdite consistenti di materiale, disgregazione dei giunti di malta, infestazioni biologiche.



■ **Particolare,**
crescita di licheni
su un paramento
esterno in cotto.

■ **Prove di pulitura**
su un elemento
decorato in
cotto (Palazzetto
Panigarola,
Milano).



o la messa in opera. Si tratta di lavorazioni di incisione a stampo o di levigatura da realizzare prima della cottura, di sagomatura, di arrotatura o di taglio eseguite dopo la cottura o di levigatura, di graffittatura o di rivestimento, che seguono la posa in opera. Un procedimento di finitura molto in uso era l'arrotatura che permetteva, tramite lo strofinamento delle facce dei mattoni con l'ausilio di sabbia o di sabbia e acqua, di eliminare tutte le irregolarità della superficie, aumentando la resistenza agli attacchi esterni e migliorando l'aspetto estetico.

TECNICHE di posa in opera

L'elevazione di un muro avviene secondo norme semplici ma rigorose, in gran parte rimaste immutate dall'antichità fino ai giorni nostri. Agli spigoli del muro da costruire, vengono piantate due aste verticali, tra le quali si tende un filo orizzontale che serve a verificare la regolarità dei corsi. I mattoni vengono bagnati con acqua, sia per eliminare le impurità che per migliorare l'aderenza delle malte, quindi si dispongono, generalmente da sinistra verso destra, e si ricoprono con uno strato regolare di malta, su cui si adagia la fila successiva, facendo scorrere leggermente ogni singolo elemento fino a raggiungere la posizione defi-

L'elevazione di un muro segue regole immutate dall'antichità fino ai giorni nostri, ma semplici e rigorose.

nitiva. Per ottenere la sigillatura del giunto in verticale, il mattone viene ricoperto da poca malta anche sul lato che si accosta a quello già in opera e viene assestato con leggeri colpi di cazzuola. Prima di passare a uno strato successivo, si deve verificare l'orizzontalità di ogni corso e la verticalità degli spigoli, con l'ausilio di regoli e di fili a piombo.

Completato il muro, si procede alla sua intonacatura o ad altri tipi di trattamenti di finitura destinati ad aumentarne la resistenza agli agenti atmosferici. Tradizionalmente, la finitura più diffusa consisteva nella stuccatura dei giunti che, regolarizzando le imperfezioni della posa in opera, aveva una funzione principalmente estetica, ma era anche in grado di migliorare la tenuta alla penetrazione dell'acqua nei corsi fra i mattoni. Si impiegava una malta di granulometria più fine, rispetto a quella usata per murare, e si procedeva a pareggiare l'intera superficie con l'ausilio della cazzuola. Complementare alla stuccatura era spesso la stilatura dei giunti che conferiva ulteriore regolarità al paramento; con un regolo o semplicemente un chiodo, si praticavano delle linee rette e continue nei giunti di malta, prevalentemente in quelli orizzontali.

Uno dei più diffusi sistemi di protezione delle superfici in laterizio fu la scialbatura, con la quale si uni-

formavano colore e tessitura della parete; destinata ai soli elementi architettonici particolari, come gli archi e i portici, era invece la tecnica detta della finta cortina, per cui i singoli mattoni venivano completamente ricoperti con latte di calce. In seguito, si procedeva a una stilatura, che poteva non corrispondere ai reali corsi di malta e, con la cazzuola, si imitava perfettamente l'apparecchio murario. In alternativa, si poteva stendere un intonachino tingeggiato di rosso, a imitazione della superficie dei mattoni e frazionarlo con strisce bianche, a rappresentare i giunti.

Tecniche di RESTAURO

La principale patologia di degrado dei mattoni murati a faccia a vista è la decomposizione dei sali contenuti al loro interno, che, sciolti dall'acqua, migrano sulla superficie provocando un processo di polverizzazione. I sali decomposti e depositati in superficie, le cosiddette efflorescenze, hanno un aspetto polverulento e biancastro; apparentemente costituiscono un danno solo estetico ma comportano in realtà un degrado interno del manufatto, che può giungere a compromettere la stabilità delle murature. Innanzitutto, è necessario stabilire la provenienza dell'acqua che determina questo tipo di degrado, la sua quantità e l'eventuale periodicità. Si tratta, in genere, di risalite dal terreno, ma sono anche frequenti i casi di infiltrazioni da sistemi di copertura difettosi, da impianti fatiscenti, da condense superficiali o da infestazioni di vegetali o altri organismi biologici.

L'eliminazione della fonte umida è il primo intervento da effettuarsi, in seguito si deve procedere all'asportazione delle efflorescenze con spazzole di saggina, senza apporto di acqua. Nel caso sia inevitabile l'im-

piego dell'acqua, si deve necessariamente applicare anche un prodotto disinfettante che inibisca la crescita dei microrganismi. Si può ricorrere ai sali di ammonio quaternario o ai sali sodici dell'acido dimetilditiocarbammico.

Depositi particolari devono essere trattati singolarmente con strumenti e prodotti specifici. Le croste costituite prevalentemente da terra e polvere possono essere eliminate con applicazioni locali di acqua deionizzata miscelata a tensioattivi neutri; i depositi calcarei vanno aggrediti con soluzioni di sale disodico dell'acido etilendiamminotetracetico, di carbonato di ammonio, di acido citrico o acetico o con impacchi di AB57 opportunamente modificato. Per le incrostazioni silicee, il prodotto più efficace è l'acido fluoridrico, mentre per la rimozione dei microrganismi, delle alghe e dei licheni si può utilizzare l'ammoniaca concentrata o i sali d'ammonio quaternario. Macchie di vernice si eliminano ricorrendo ai comuni solventi quali l'acetone, l'acquaragia, il diluente nitro, la trielina. Tutti questi prodotti possono essere applicati a tampone, ma nei casi più recidivi sarà necessario procedere alla preparazione di impacchi che utilizzano materiali disperdenti come l'argilla, la polpa di carta, la silice micronizzata, la metilcellulosa o il cotone e possono richiedere

l'impiego integrativo di strumenti meccanici, quali bisturi, martelline o spazzolini. Molto utili possono rivelarsi anche i nuovi apparecchi di precisione in uso presso i restauratori specializzati, quali i vibroincisori, i microtrapani e il laser.

Le operazioni di preconsolidamento sono, in generale per quanto riguarda tutti i materiali ceramici, sconsigliate, in quanto fissano i depositi di sporco in maniera praticamente indelebile.

Dopo la pulitura, i mattoni decoesi devono essere imbibiti con soluzioni collanti inorganiche, come il silicato di etile, di composizione analoga ai laterizi, che non rendono impermeabile la superficie e, di conseguenza, non compromettono la possibilità di interventi successivi. L'applicazione può essere eseguita a pennello o per iniezione, ripetendo l'operazione fino a rifiuto. Si utilizzano anche malte inorganiche, sufficientemente fluide in modo da potere essere applicate a pennello o mediante iniezioni, a base di grassello di calce, pozzolana superventilata e resina acrilica in emulsione. La pozzolana può essere in parte o integralmente sostituita con polvere di mattone macinata finemente. La penetrazione della malta viene facilitata bagnando la superficie del mattone con acqua e alcool denaturato; nel caso della presenza di depositi grassi e untuosi



■ **A sinistra,**
un intervento
di ristilatura dei
giunti in malta.

Un arco in mattoni recuperato a vista nel corso di una ristrutturazione privata (EdilAlberti Genova).



si aggiunge all'acqua dell'ammoniac.

I pezzi fortemente alterati possono essere integrati con malte costituite da polvere di mattone, di colore simile all'originale, e grassello di calce. Per evitare disomogeneità cromatiche fra le parti originali e quelle ricostruite è necessario eseguire delle prove preliminari ed attenderne la completa stagionatura. Tutte le lesioni devono essere perfettamente stuccate, per evitare la penetrazione di nuova acqua, eventualmente lavorando per strati separati e successivi.

Anche i giunti di malta fra i mattoni possono risultare decoesi o addirittura mancanti, diminuendo la connessione tra i mattoni e facilitando la penetrazione dell'acqua; in questo caso, è necessario procedere a delle operazioni di rabboccatura, che utilizzino malte di caratteristiche uguali e compatibili con quelle dei materiali originali. Per il confezionamento di queste malte, è necessario eseguire osservazioni ravvicinate e anche prove di laboratorio che siano in grado di identificare con precisione la natura dei componenti, la granulometria degli inerti, il colore e il tono dell'impasto. Dallo strato da risarcire si eliminano le porzioni polverulente ed eterogenee, con attrezzi manuali e acqua. La malta si applica nella lacuna ancora umida e si stila con la spatola; in seguito la zona risarcita

Per la protezione finale vengono spesso utilizzati dei prodotti a base di resine acriliche o acril-siliconiche, che presentano caratteristiche di stabilità agli agenti inquinanti e alle radiazioni ultraviolette.

viene ulteriormente stilata, allo scopo di estrarre l'acqua di calce, e uniformata alle preesistenze grattando con spazzole di saggina. La lavorazione viene completata ripassando le risarciture con spugne umide, allo scopo di eliminare i solchi prodotti dalla spazzolatura, e spolverando tutta la superficie con uno strato di pozzolana, allo scopo di diminuire ulteriormente le disuniformità fra le varie zone.

Per la protezione finale vengono frequentemente utilizzati dei prodotti a base di resine acriliche o acril-siliconiche, che presentano caratteristiche di stabilità agli agenti inquinanti e alle radiazioni ultraviolette, in particolare senza creare effetti traslucidi o ingiallenti, e che mantengano la superficie permeabile al vapore ma impermeabile all'acqua.

Per quanto riguarda le architetture in mattoni crudi, la loro sopravvivenza è essenzialmente legata a degli interventi di manutenzione continui, che ripristino regolarmente il guscio dell'intonaco, realizzato sempre con un impasto di fango e che funge da strato di sacrificio al contatto con l'acqua. Le superfici vanno innanzitutto spolverate a secco per eliminare gli eventuali detriti ed eventualmente consolidate con resina acrilica applicata a pennello. Eventuali stuccature possono essere eseguite con impasti di argilla, sabbia e acqua addittivati con modiche quantità di adesivo acrilico in emulsione acquosa. In realtà, non sono superflui questi ultimi cenni alle tecniche di restauro delle costruzioni edilizie in terra cruda che, negli ultimi tempi, stanno riscoprendo il favore dei tecnici e degli studiosi in quelle regioni, anche italiane, come l'Abruzzo, il Molise, la Calabria e la Sardegna, dove questo tipo di patrimonio è abbondante e strettamente legato alla tradizione costruttiva locale. ■