

LA CERAMICA



I prodotti ceramici

Si dicono prodotti ceramici quelli ottenuti da impasti di argille, acqua ed eventuali additivi, essiccati e cotti a temperature adeguate, in modo che non possano più riprendere la loro plasticità.

I prodotti ceramici possono assumere aspetto e caratteristiche diversi a seconda:

- della qualità delle argille;
- della presenza di additivi nell'impasto;
- della temperatura e della modalità di cottura;
- degli eventuali trattamenti superficiali.

I prodotti ceramici si possono suddividere in due tipi:

Prodotti ceramici
a pasta porosa

Prodotti ceramici
a pasta compatta

I prodotti ceramici a pasta porosa sono quelli che presentano una porosità più o meno elevata e che risultano facilmente scalfibili con una punta metallica. Sono cotti a temperature relativamente basse (circa 800 – 1000°C), non subiscono vetrificazione e perciò sono permeabili.

I Prodotti a pasta porosa comprendono :

- La terracotta; è un prodotto a pasta porosa e colorata, destinato a vari usi (vasi, tubazioni ecc).
- I laterizi; sono prodotti ottenuti per cottura di argille comuni utilizzati nell'edilizia.
- Le maioliche; sono prodotti di colorazione giallastra o rossastra destinati ad usi domestici e materiali per rivestimenti.
- Le terraglie; sono prodotti di colore bianco destinato a vari usi (prevalentemente stoviglie).

Prodotti ceramici a pasta compatta

I prodotti ceramici a pasta compatta sono quelli che presentano bassissima porosità e buone doti di impermeabilità per effetto della saldatura delle particelle, ottenuta elevando la temperatura di cottura.

I Prodotti a pasta compatta comprendono :

- Il gres; quello comune è utilizzato per piastrelle e condutture, quello fine è utilizzato per pavimentazioni ed apparecchi igienico sanitari.

- Il clinker; è un tipo materiale particolarmente denso e resistente, anche dal punto di vista meccanico. La superficie di questo materiale risulta estremamente dura e non igroscopica.

- Il gres porcellanato è ottenuto tramite il processo di sinterizzazione di argille ceramiche, feldspati, caolini e sabbia, materie prime che vengono prima macinate, poi finemente atomizzate fino a raggiungere una polvere a granulometria omogenea adatta alla pressatura.

- La porcellana; è un prodotto completamente vetrificato, a pasta bianca ottenuto per cottura di argilla o caolino addizionato a sostanze quarzose. E' utilizzata per apparecchi igienico sanitari ed oggetti di pregio.

- Il termine generico argilla indica una roccia naturale di varia composizione chimica, proveniente dalla decomposizione di rocce feldspatiche per azione dell'acqua, formata principalmente da uno o più minerali argillosi (silicati idrati di alluminio quali la caolinite, l'halloysite, la montmorillonite, l'illite) aggregati in una struttura lamellare finissima che in presenza di una determinata quantità d'acqua consente alle particelle di scorrere tra loro di orientarsi secondo la pressione esercitata, determinando il fenomeno della plasticità.
- Ne consegue che, l'evaporazione dell'umidità provoca la perdita di plasticità, mentre l'eccesso d'acqua, allontanando le particelle, ne annulla l'attrazione reciproca, e trasforma la massa in un fluido liquido molto denso.
- Nella composizione interna del materiale, oltre ai minerali argillosi, è quasi sempre presente uno scheletro sabbioso fine, più o meno abbondante distribuito uniformemente nella massa, spesso accompagnato da impurità quali carbonato di calcio, gesso, ossidi e solfuri di ferro. Queste sostanze estranee, a cottura avvenuta, possono diminuire la resistenza del prodotto finito.
- In particolare i noduli calcarei, trasformati dalla cottura in piccole masse di ossido di calce, si dilatano per idratazione e provocano la rottura o la disgregazione del mattone. I solfati e i solfuri se non eliminati da una prolungata stagionatura dell'argilla prima della cottura danno luogo, in presenza di umidità alla formazione di efflorescenze, e a fenomeni di disgregazione e di distacco delle malte usate nella costruzione.
- A seconda della loro composizione interna, le argille possono destinarsi a diverse tipologie di produzione industriale. Le argille sabbiose servono per la fabbricazione dei mattoni e dei laterizi comuni.
- Le argille molto plastiche e con piccola percentuale di ossido ferrico (figuline) servono invece per la fabbricazione delle maioliche e per le sculture. Le argille poverissime di alcali si impiegano nella fabbricazione dei materiali refrattari potendo resistere, senza fondersi, fin oltre i 1500 gradi. Le argille comuni trovano infine impiego nella fabbricazione delle calce idrauliche e dei cementi.

Proprietà delle argille

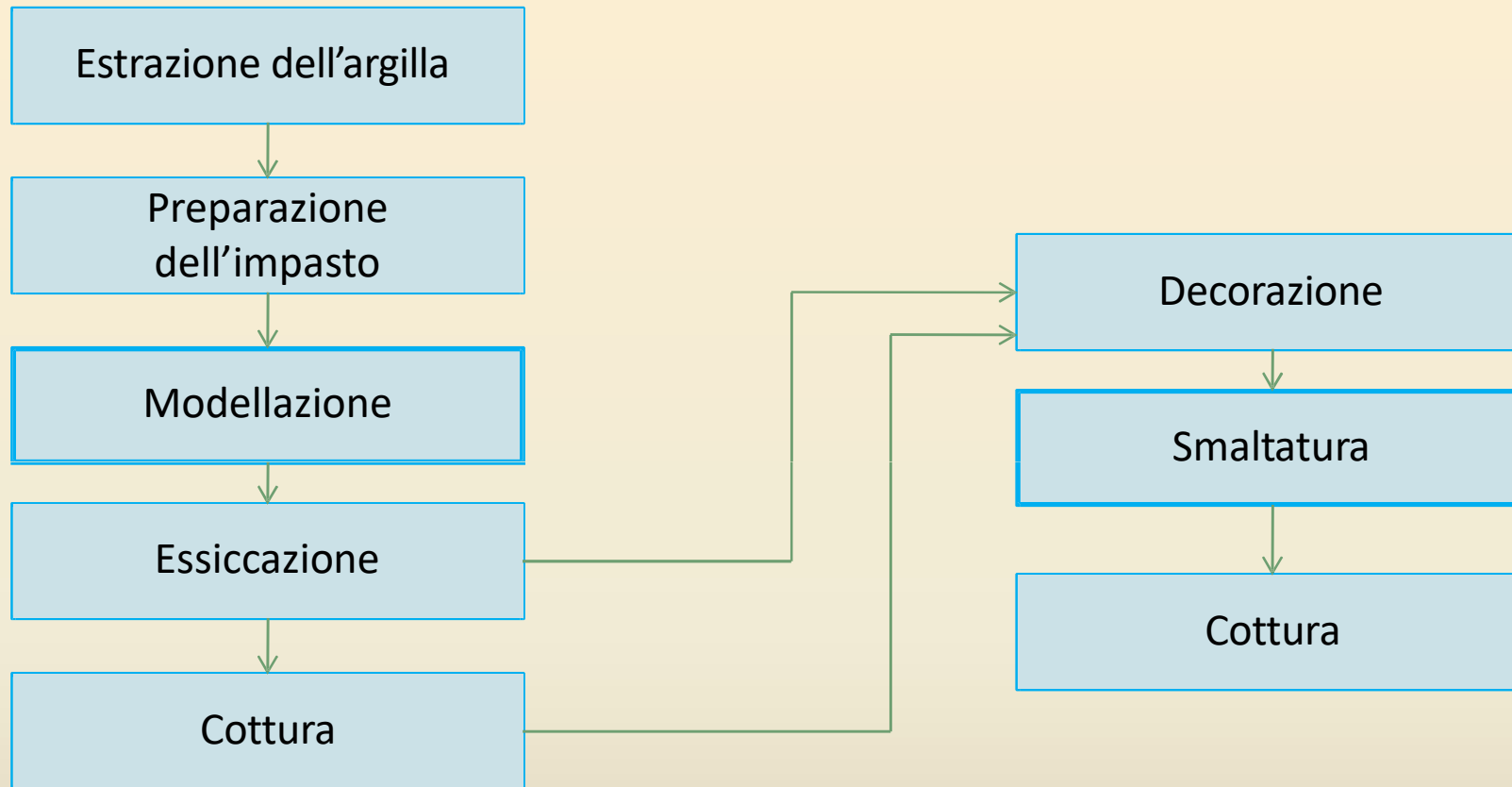
Plasticità . E' l'attitudine degli impasti di argilla ed acqua ad essere facilmente deformabili e modellabili in modo da mantenere la forma conferita fino alla cottura. La plasticità è proporzionale alla percentuale di acqua assorbita che può variare tra il 28% per le argille ad alta plasticità ed il 20% per argille a bassa plasticità. La percentuale d'acqua favorisce la lavorabilità dell'impasto, ma incide negativamente sulla stabilità dimensionale, dando luogo al ritiro.

Composizione granulometrica. Rappresenta la varietà e la granulometria delle singole particelle componenti l'argilla. Nell'argilla pura si hanno granuli con dimensioni massime di 5 micron, mentre nell'argilla frammista si può arrivare a 10 micron. La composizione granulometrica è un fattore importante perché le particelle più piccole favoriscono la coesione, mentre quelle più grandi limitano il ritiro del materiale.

Temperatura di rammollimento In base alla temperatura di rammollimento, che precede la fusione, le argille comuni si distinguono in:

Argille fusibili (temperatura inferiore a 1200° C); Argille vetrificabili(temperatura tra 1200 e 1580° C); Argille refrattarie temperatura maggiore di 1580°C).

Tecnologia di produzione



L'estrazione e le lavorazioni preliminari

Pulitura e Preparazione della Cava

Il ciclo produttivo inizia da un'esplorazione geologica per l'individuazione delle zone in cui effettuare l'estrazione della materia prima.

Segue una fase di sbancamento del terreno sovrastante il giacimento mediante impianti per escavazione di ultima generazione.



Estrazione e Movimentazione

Concluso il processo di pulitura del giacimento, l'argilla è pronta per essere prelevata. Escavatori idraulici e rotanti si occupano dell'estrazione della materia prima e del carico dei camion che movimentano il prodotto all'interno della miniera.





Con sistemi manuali di estrazione si procede di solito su un fronte di cava di altezza non superiore a 1,50-1,80 metri, mentre con i mezzi meccanici si raggiungono anche profondità maggiori; in questo caso la parete dello scavo viene suddivisa in gradoni orizzontali separati da scarpate inclinate che consentono anche di coltivare la cava su piú fronti nel medesimo tempo.



Anche il trasporto fino al deposito di stoccaggio avviene oggi prevalentemente con mezzi automatizzati che, oltre a garantire una maggiore velocità di svolgimento delle operazioni, permette di attuare un'ulteriore miscelazione del materiale, nonché una sua riduzione dimensionale.



Pulitura e Frangizollatura e Stoccaggio

L'argilla caricata sui camion viene trasportata verso la zona del deposito, all'interno del quale una serie di frangizolle si occupa di ridurre la dimensione dei blocchi, preparandola per lo stoccaggio. Mentre il prodotto comincia a scorrere sul nastro trasportatore dell'impilatore automatico, costantemente campioni di materiale vengono prelevati per effettuare gli opportuni controlli di qualità e test di laboratorio.



Miscelazione e Preparazione dei Cumuli

Il deposito è interamente pavimentato in lastre di cemento per evitare qualsiasi possibilità di contaminazione dell'argilla da parte di elementi estranei. Inoltre nel deposito vengono costantemente contenute grandi quantità di materia prima, pronte per essere trasportate.





Deposito e Distribuzione

Un incessante via vai di camion si occupa di trasportare l'argilla dalle banchine ai depositi, in cui viene sottoposta ad un ulteriore trattamento di deferizzazione e frangizollatura su impianti dedicati alle differenti tipologie d'argilla.

All'interno dei depositi l'argilla viene costantemente movimentata per garantirne una perfetta essiccazione ed omogeneità. I nastri trasportatori degli impianti di frangizollatura possono caricare l'argilla direttamente sui camion per il trasporto o depositarla all'interno del magazzino coperto, dove le macchine di movimento terra si occupano di accumularla.

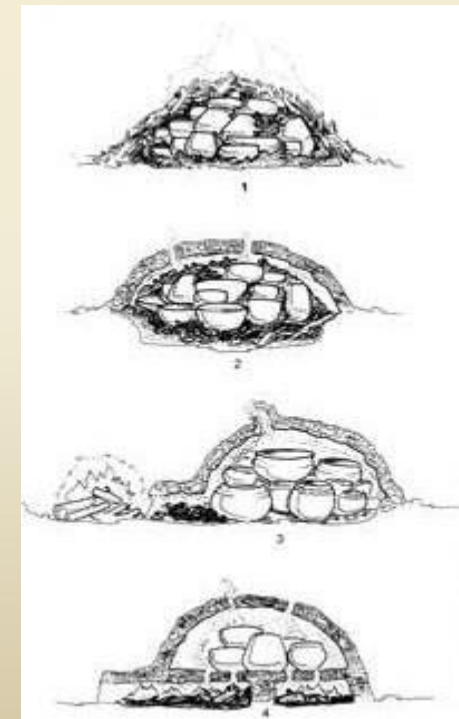


Modellazione dell'argilla



Tecnica a colombino

La tecnica *a colombino* rappresenta una delle lavorazioni più antiche dell'argilla. I vasi erano modellati a mano con questa tecnica che si otteneva arrotolandolo dei cordoncini di argilla, sovrapponendoli a spirale intorno al fondo già preparato e quindi modellando a mano le pareti. Queste potevano essere lisce sfregando con le dita leggermente bagnate la superficie del vaso in modo da togliere le irregolarità più grosse.



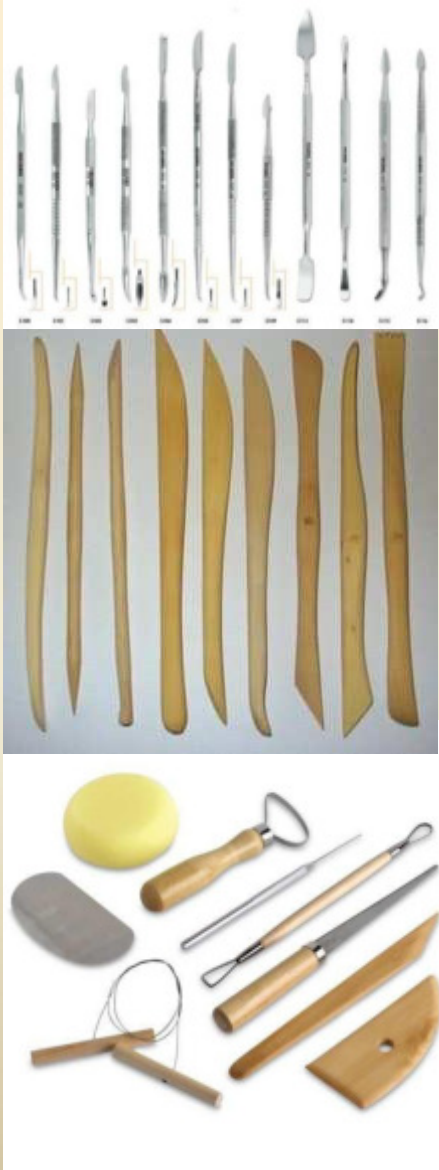


Tecniche di lavorazione: la tecnica a colombino

Con questa tecnica si realizza il vaso completamente a mano, senza utilizzare delle forme in gesso. Per prima cosa si dispone una sfoglia dello spessore desiderato per il fondo del vaso da produrre. Dopodiché, si modellano alcuni colombini di creta (si tratta di forme cilindriche allungate simili a cilindri di argilla) e si sovrappongono uno sopra all'altro partendo dal disco del fondo, a salire per realizzare la parete del vaso. L'abilità dell'artigiano rende possibile la produzione del vaso con il giusto spessore e decorazioni, permettendo in pratica infinite soluzioni. Utilizzare questa tecnica richiede, oltre ad una indubbia capacità dell'operatore, anche un notevole tempo di realizzazione ed è stata perciò superata dall'impiego di stampe in gesso.



Modellazione a mano







Calco a mano su stampo in gesso

Si devono realizzare prima dei modelli o forme in gesso sul quale eseguire il calco dell'argilla. Ogni forma rappresenta il negativo del vaso che andremo a produrre e deve essere realizzata con la massima cura. Ogni forma può servire per realizzare molte centinaia di vasi, dopodiché il gesso subisce l'abrasione del calco e i decori appariranno consumati. Quindi le forme periodicamente andranno sostituite e rinnovate. L'operatore provvede a calcare con la mano e appositi utensili l'argilla sulla forma, al fine di ottenere la parte interna del vaso, perfettamente rifinita. Successivamente occorre attendere che il gesso assorba l'acqua contenuta nell'argilla per permettere la sformatura del vaso. A questo punto, il vaso viene rifinito nel suo decoro esterno. A differenza del colombino, vengono utilizzate delle forme in gesso e quindi i pezzi prodotti sono tutti uguali.



Lavorazione al tornio

Questa tecnica utilizza una macchina in grado di realizzare la sagomatura di un vaso ma solo di forma rotonda. La macchina è un tornio, sulla cui base girevole è posizionata l'argilla l'operatore realizza il vaso a mano e/o con l'uso di speciali utensili. Sarà infatti il tornio che con la rotazione, consentirà all'operatore di ottenere il giusto spessore.

A differenza del calco manuale su stampe in gesso con il tornio è possibile realizzare solo forme rotonde. La finitura del vaso, viene eseguita tutta a mano.



Pressa con stampe in gesso

Con questa macchina, non occorre particolare abilità nella produzione di un vaso. Si tratta in genere di macchine completamente o semi automatiche dove è sufficiente inserire l'argilla dentro la stampa e la macchina esegue il calco e la sformatura immediata del vaso. L'unica fase manuale è la finitura che deve essere eseguita a regola d'arte. Si possono realizzare molteplici forme, sia rotonde che quadrate, con o senza decori. Il distacco del vaso dalla stampa è pneumatico e il vaso nella sostanza è come se fosse stato prodotto a mano. La resistenza dei vasi realizzati a pressa con stampe in gesso è uguale a quella delle produzioni manuali.



Pressa o stampaggio

Nella produzione a pressa l'intervento dell'uomo è richiesto quasi solo per la rifinitura, avvalendosi di macchine automatiche che riducono i tempi di attesa quasi a zero. Questo tipo di produzione è adatta per i grandi quantitativi e dove sia richiesta la perfezione costante della forma stampata, come ad esempio: piatti, vassoi, ciotole e altro. Per fare un oggetto l'argilla viene messa fra le due valve in gesso dello stampo, dopo queste verranno chiuse da un pistone idraulico. quando si riaprono l'oggetto viene fatto staccare da un getto d'aria che passa attraverso i pori dello stampo in gesso. A questo punto l'oggetto verrà rifinito e poi cotto.



Colatura in stampi

Si cola dentro lo stampo in gesso l'argilla liquida (composta da una miscela di acqua e argilla).

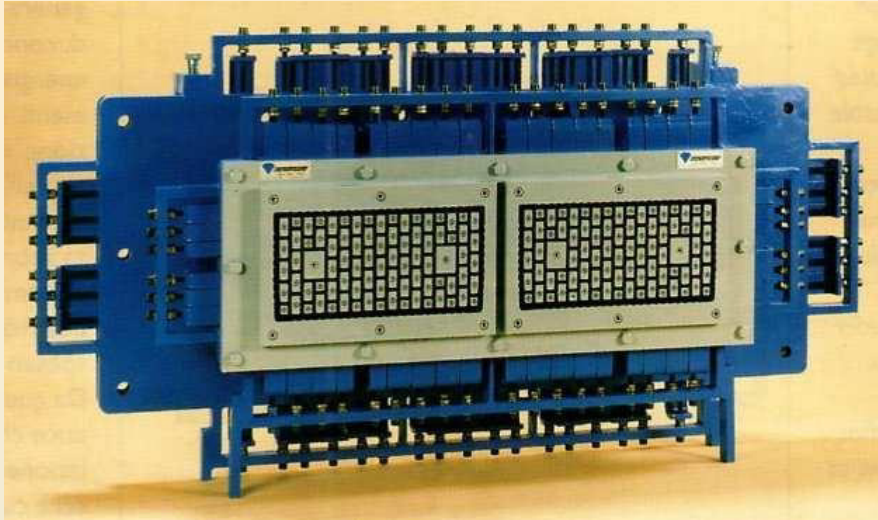
Il gesso comincia ad assorbire l'acqua attirando a sé anche l'argilla che solidificandosi sulla parete interna dello stampo forma uno spessore. Quando lo spessore sarà adeguato si svuota dallo stampo l'argilla in più formando così il vuoto all'interno dell'oggetto. Dopo un certo tempo il pezzo prende consistenza ed è pronto per essere estratto.

Si passa poi alla rifinitura che è composta da vari passaggi.

Si passa poi alla rifinitura che è composta da vari passaggi. L'ultimo passaggio è la spugnatura con acqua per potere levigare al meglio la superficie, quindi l'oggetto viene fatto seccare e poi si mette a cuocere.



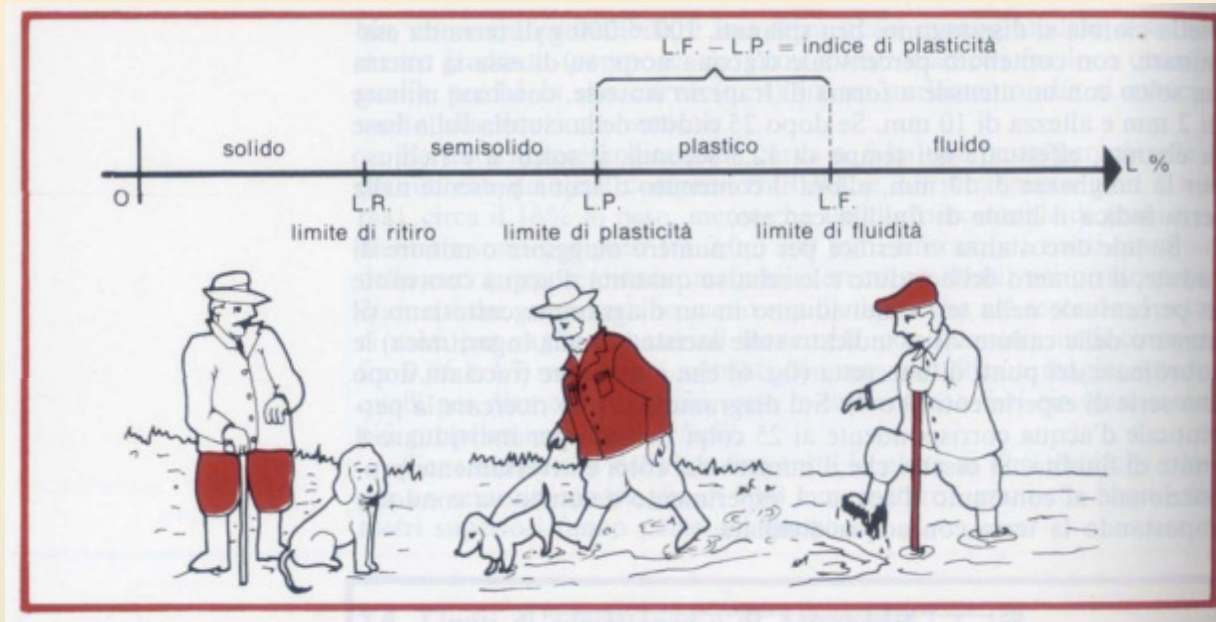
Estrusione



Nell'estrusione, l'impasto di argilla contenente una percentuale d'acqua variabile dal 15 al 20 %, viene compresso attraverso un'apertura a profilo prestabilito, detta filiera, ottenendo un filone di argilla della stessa della stessa sezione del manufatto da produrre. Il filone viene tagliato in pezzi della lunghezza voluta da una tagliatrice a coltelli o a filo d'acciaio. In questo modo si produce la maggior parte dei mattoni pieni, semipieni e forati, i blocchi forati per solai, le tavelle ed i tavelloni. Le tegole dopo l'estrusione, vengono sottoposte a pressatura. Nella pressatura in stampi, l'impasto argilloso viene costipato entro apposite forme, esercitando pressioni in grado di compattare il materiale, espellendo aria dalla massa.

Essiccamento

Per evitare fessurazioni e deformazioni per effetto della rapida evaporazione durante la cottura, prima di essere immessi nel forno gli elementi vengono essiccati, in modo da ridurre al minimo la quantità di acqua contenuta. A seconda del materiale da trattare si utilizzano essiccatoi astatici a camere, continui a tunnel, oppure di tipo rapido a rulli.



Decorazione e smaltatura

La smaltatura del supporto già cotto, nel caso di bicottura, o del supporto appena essiccato, nel caso di monocottura, conferisce una finitura che prende il nome di smalto, se è opaca, e di vetrina, se è trasparente. Queste operazioni vengono effettuate con macchine quasi completamente automatizzate o a mano per prodotti pregiati.



La formatura a mano dei laterizi richiede una pasta lavorabile con una quantità d'acqua variabile tra 15 e 30% che risulta tanto maggiore quanto più plastica e grassa si presenta l'argilla. L'esatta percentuale si ottiene per prove successive fino a che l'argilla si lascia facilmente modellare senza aderire alle dita o agli stampi. L'operazione di formatura conferisce al laterizio l'aspetto definitivo che verrà fissato dalla successiva fase di cottura.

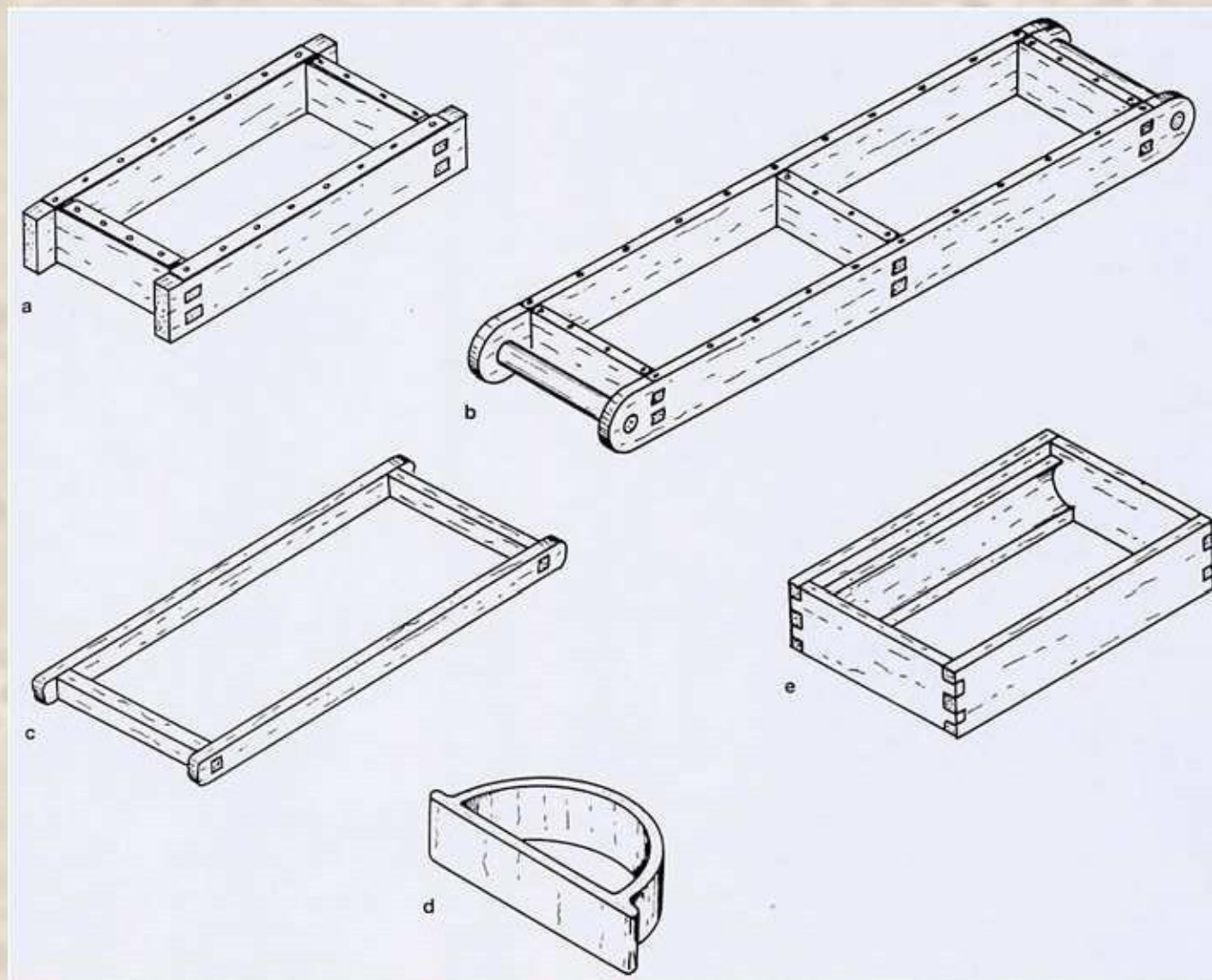
Il modellamento, secondo i sistemi tradizionali è eseguito a mano e, solo dalla metà del secolo scorso, vengono introdotte nella produzione le macchine mattoniere a trafilatura e quelle che utilizzano sistemi a compressione, ambedue in grado di eseguire meccanicamente tutte le operazioni riguardanti la formatura.

La formatura a mano

Il metodo manuale per la formatura dei laterizi è il più semplice ed antico e necessita di pochi strumenti e di una limitata attrezzatura composta essenzialmente dal banco da modellatore e dagli stampi di varia forma e dimensione, corrispondenti al tipo di produzione della fornace: la sagoma del vano della cassetta riproduce quella del laterizio da confezionare.

Le dimensioni delle cassette sono tali da tener già conto delle contrazioni che il laterizio subirà durante la fase di cottura





Casseforme di legno per il modellamento dei laterizi più comuni: a) forma singola per mattone; b) forma doppia; c) forma per tavella; d) forma per mattone semitondo da colonna; e) forma per mattoni modanati

Prima di passare alla fornace, per la cottura, l'argilla è sottoposta alla fase dell'essiccamento, che consente la graduale e non violenta eliminazione dell'acqua di lavorazione. Il processo inizia subito dopo la formatura e la perdita d'acqua avviene per evaporazione con un continuo passaggio capillare di umidità dalle parti interne a quelle esterne. Il manufatto perde completamente la plasticità, rendendo possibile la fase di cottura: questa operazione deve avvenire in maniera graduale, altrimenti si verificherebbero ritiri e deformazioni notevoli che porterebbero alla spaccatura del manufatto stesso.

All'inizio del processo le particelle argillose tendono ad avvicinarsi reciprocamente e a riempire gli spazi vuoti lasciati dall'acqua che evaporando provoca una diminuzione più o meno elevata del volume e il ritiro dimensionale del laterizio.

L'essiccamento deve essere effettuato a temperatura non superiore ai 120°C così che l'impasto perde solo l'acqua di lavorazione, e, successivamente, fermandosi a questa fase, potrebbe nuovamente riassorbirla per igroscopicità

L'essiccamento artificiale

I sistemi artificiali di essiccamento vengono impiegati per ogni tipo di laterizio e sono in grado di fornire, mattoni asciutti e idonei alla cottura in 24 ore, consentendo di non interrompere la produzione durante le stagioni fredde e piovose.

Tra gli essiccatoi, il più semplice era quello costituito da un fabbricato che racchiude la fornace con una struttura coperta in cui erano ricavate le incastellature per l'appoggio dei mattoni. Il passaggio dell'aria calda era facilitato da una serie di canali di distribuzione del calore, mentre il fabbricato era provvisto di aperture per regolare l'aerazione e liberare l'ambiente dal vapor d'acqua che si formava durante il processo.

Le apparecchiature di essiccazione moderne utilizzano per lo più come fonte di calore l'aria e i gas caldi che escono dalle bocche di uscita della fornace durante le fasi di cottura

IL COLORE

Il colore dipende dalla percentuale di ferro presente nell'argilla e dalla variazione della percentuale di ossigeno presente nel forno durante il processo di cottura. Nella stessa fornace, con lo stesso impasto di argilla, si possono ottenere mattoni di colore giallo, rosa, rosso, porpora, bluastro e nero. In genere in condizioni normali nella camera di cottura, e cioè con temperature intorno ai 1000°C ed una giusta ossigenazione, il cotto assume la colorazione tipica di "rosso mattone". Al di sotto della temperatura ottimale di cottura, i mattoni assumono una colorazione giallo chiaro o marrone pallido, ma risultano essere poco resistenti e durevoli

. Al di sopra dei 1000°C il colore può variare dal rosso cupo a bruno o grigio, oltre i 1200°C non si può andare perché l'argilla vetrifica e fonde.

Il colore chiaro dei mattoni però non è sempre indice di cattiva cottura, quando nella camera di cottura l'afflusso di ossigeno è ridotto o impedito (atmosfera "riducente" anziché "ossidante") il ferro presente nell'argilla non può trasformarsi in ossido ferrico che dà la classica colorazione rossa, ma diventa ossido ferroso, che è quasi incolore. Inoltre, se nell'argilla vi è una notevole presenza di calcio e ferro, questi finemente suddivisi, cotti alla stessa temperatura, danno colori gialli e rosa chiaro. Poiché l'argilla da zona a zona ha una composizione diversa, possiamo quindi affermare che la colorazione tipica dei mattoni è una caratteristica tipica del luogo.



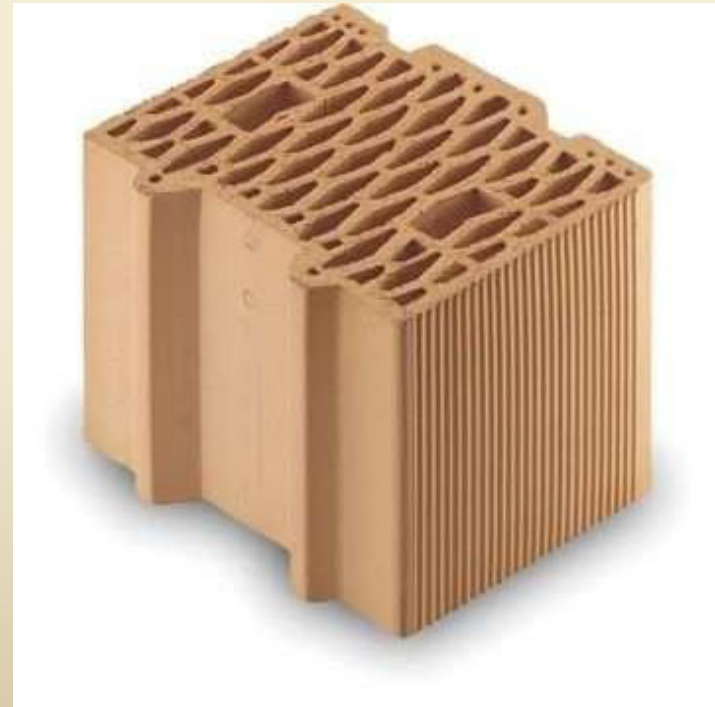
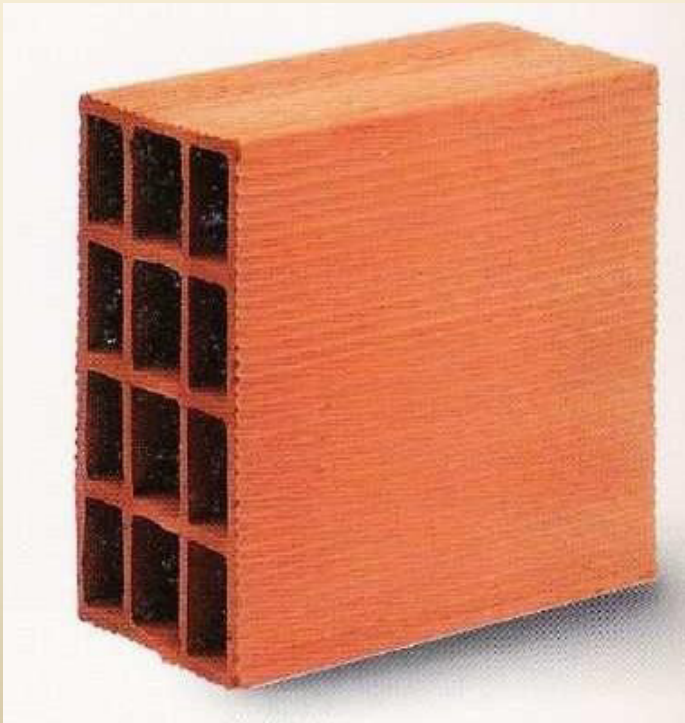
Sono simili ai mattoni forati salvo avere dimensioni maggiori. L'area di ciascun foro non deve essere maggiore del 10% della superficie della faccia forata.

Questa categoria di laterizi ha avuto, negli ultimi anni un notevole sviluppo per far fronte alle nuove tecniche costruttive ed alle problematiche di isolamento termico ed acustico.

Al blocco in laterizio si richiede maggior leggerezza, coibenza, inerzia termica, permeabilità al vapore, facilità di montaggio ed una resistenza adeguata.

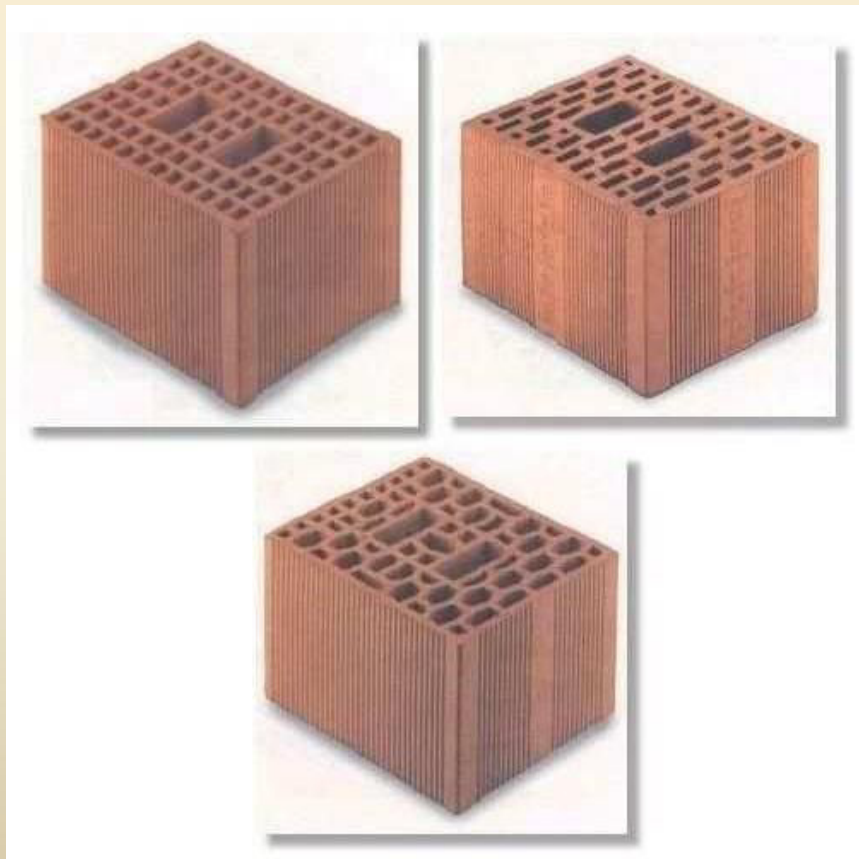
I blocchi in laterizio si possono distinguere:

- In base alla disposizione dei fori:
- Blocchi a foratura orizzontale
- Blocchi a foratura verticale



In base alla loro funzione:

- Blocchi resistenti per murature ordinarie;
- Blocchi leggeri per pareti non portanti;



In base alla composizione della pasta:

- Blocchi a pasta normale;
- Blocchi a pasta alveolata.







