

La ceramica

La ceramica è un materiale composto inorganico, non metallico, rigido e fragile, molto duttile, con cui si producono diversi oggetti, quali vasellame e statue decorative. E' inoltre usato nei rivestimenti ad alta resistenza al calore per le sue proprietà chimico-fisiche e il suo alto punto di fusione. Solitamente di colore bianco, può venire variamente colorata e smaltata. La ceramica è usalmente composta da diversi materiali: argilla, feldspato, sabbia, ossido di ferro, allumina e quarzo.

Tipi di ceramiche:

La ceramica è una lavorazione antica e molto diffusa in aree anche molto distanti tra loro. Esistono tipi diversi di ceramiche:

- **ceramiche a pasta compatta.** Rientrano nel gruppo i gres e le porcellane. Hanno una bassissima porosità e buone doti di impermeabilità ai gas e ai liquidi. Non si lasciano scalfire da una punta d'acciaio.
- **ceramiche a pasta porosa.** Sono tipicamente le terraglie, le maioliche e le terracotte. Hanno pasta tenera e assorbente, facilmente scalfibile.

I tre tipi di ceramiche principali sono *la terracotta o coccio, il gres e la porcellana*, che può essere tenera o dura.

Le terrecotte:

Sono ceramiche che, dopo il processo di cottura presentano una colorazione che varia dal giallo al rosso mattone, grazie alla presenza di sali o ossidi di ferro. La cottura si effettua a 960 - 980°C. La presenza di *ossido di ferro*, oltre a dare il colore tipico, migliora anche la resistenza meccanica della ceramica cotta.

Sono utilizzate sia senza rivestimento superficiale che con rivestimento. Le prime come ceramica strutturale e ornamentale: mattoni, tegole, coppi, vasi, brocche, ecc.. Le seconde anche come vasellame da cucina: tazze, piatti, pentole.

Il grès:

Si ottiene per mescolanze argillose naturali che producono ceramiche dette, appunto, *greificate*. È necessaria una temperatura tra 1050 - 1100°C o 1200 - 1250°C. I colori variano a seconda dei composti ferrosi presenti. Per ottenere grès bianchi si utilizzano impasti artificiali a base di argille cuocenti bianche e rocce quarzoso - feldspatiche che inducono la greificazione della massa. Possono venire smaltate, come per tutte altre ceramiche, dopo la cottura oppure venire colorate al livello dell'impasto che contiene, di solito, un 33% circa di argille caoliniche (bianche), un 50% di fondenti (principalmente feldspato) e la percentuale restante di materiali inerti (sabbie o quarzo).

Il grès porcellanato è apprezzato perché ha elevate caratteristiche tecniche: bassissimo assorbimento di acqua (fino allo 0,05%) e elevata resistenza meccanica. In tal modo il grès risulta una scelta preferenziale per le pavimentazioni.

La porcellana:

È considerata il più "alto" livello di produzione ceramica per gli orientali. Principale componente ne è una particolare argilla bianca: il caolino idrossisilicato di alluminio. È stata inventata in Cina attorno al VIII secolo ed è realizzata appunto con caolino, silice (o sabbia quarzosa) e il feldspato.

Il caolino conferisce le proprietà plastiche e il colore bianco della porcellana; il quarzo è il componente inerte e svolge la funzione da sgrassante (inoltre consente la vetrificazione); infine il feldspato, viene definito fondente, perché, fondendo a temperature più basse, abbassa notevolmente la cottura dell'impasto ceramico (1280°C). Esistono tipi anche molto diversi di porcellana, tipici delle diverse tradizioni di produzione.

L'argilla:

La temperatura di cottura dell'argilla, si aggira intorno ai 1100 - 1180°C. L'argilla, dopo essere stata inumidita, è molto malleabile e quindi molto facile da lavorare anche con le mani. Quando è asciutta, invece, diventa rigida e se sottoposta ad un intenso riscaldamento, diventa permanentemente solida. Per via di queste caratteristiche, l'argilla, è uno dei prodotti più economici ed utilizzati nella produzione ceramica. (Vedi per approfondire la voce Argilla).

Prodotti in ceramica

Con ceramica non si intende solo il materiale, ma per estensione anche il prodotto che di quel materiale risulta composto. I prodotti in questione possono essere moltissimi. Tra i più frequenti merita ricordare:

- *ceramici tradizionali*. Sono utilizzati nell'industria edilizia
- *da rivestimento e da copertura*. Sono le tegole e le piastrelle.
- *strutturale*. Sono i laterizi.
- *sanitari*.
- *meccanici e aeronautici*, soprattutto nei motori e turbine.

Le piastrelle, inoltre possono a loro volta venire suddivise in:

- *non smaltate*: cotto, grès rosso, clinker e, in alcuni casi, il gres porcellanato.
- *monocottura*: può essere rossa, bianca e clinker

Questi due tipi danno luogo a ceramiche tecniche e con scarsissimo assorbimento di acqua.

- in *bicottura*: prevalentemente la maiolica.
- in *cotto forte e terraglia*.

Entrambe caratterizzate da un forte assorbimento di acqua.

Il ciclo produttivo

Produzione artigianale:

Selezione e preparazione dell'argilla [[modifica](#)]

L'argilla viene anzitutto selezionata per la lavorazione che si intende portare avanti. I tre tipi di argilla usati sono:

- [Caolino](#). Presenta bassa plasticità, colore bianco, scarso potere essiccante ed è refrattario. È usato nelle porcellane cinesi.
- Argilla sabbiosa. Presenta alta plasticità e grana fine.
- Argille refrattarie. Sono specialmente resistenti al fuoco.

Quale che sia l'argilla che si utilizzerà, essa non è direttamente utilizzabile per il processo se si trova ancora al suo stato naturale. Deve venire ripulita dalle impurità e per ottenere questo si procede alla fase della *stagionatura*. Successivamente viene sciolta in acqua per la *lavatura*, che causa la dispersione dei sali solubili. Infine subisce una ulteriore *depurazione* per eliminare le residue impurità e soprattutto per affinarla, togliendo le particelle a granulometria più grossolana.

Lavorazione dell'argilla

Selezionata e ripulita, si procede a impastare l'argilla. Questa fase tende a eliminare eventuali bolle d'aria e a renderla compatta, per prevenire il formarsi di crepe nel prodotto finito. All'impasto si aggiunge, talvolta, della "chamotte", ovvero di polvere ottenuta dalla macinazione della ceramica precedentemente cotta, con lo scopo soprattutto di rendere il prodotto resistente agli sbalzi repentini di calore. L'aggiunta della chamotte è, ad esempio, quasi indispensabile nel [Raku Giapponese](#) e nel [Raku Americano a Fumo](#).

Modellazione

Un'arte tanto antica ha accumulato nei secoli varie tecniche di modellazione. Tra di esse ricordiamo:

Modellazione a mano libera

È la più antica ed è simile a quanto fanno i bambini quando giocano con la [plastilina](#): si prende una porzione di argilla e, con il solo uso delle mani, si modella la forma desiderata.

Modellazione a colombino

Prevede l'uso e l'assemblamento dei [colombini](#) di argilla. Si dividono blocchi di argilla delle dimensioni di un sigaro e si stendono con i palmi delle mani, ottenendo dei lunghi cilindri simili a lunghi grissini. Si arrotolano questi colombini gli uni sopra agli altri, si uniscono fra di loro e si lisciano per ottenere una superficie compatta. Con questa lavorazione, ugualmente antica, si modellano soprattutto vasi e ciotole.

Modellazione a lastre

Si prende un pane d'[argilla](#) e se ne tagliano lastre di spessore omogeneo usando un filo o stendendole con un matterello. Successivamente le lastre vengono tagliate a stampo oppure giuntate tra loro con l'aiuto di incisioni spalmate con [barbottina](#).

Modellazione al tornio

È usata soprattutto per la produzione di vasellame in cui vi sia una simmetria rispetto all'asse di rotazione. Il tornio è un formato da un supporto girevole, simile ad un piatto la cui velocità viene stabilita tramite un pedale, come nel [tornio](#) antico, o tramite motorino regolato da [reostato](#), ai giorni nostri. Si pone una data massa di argilla al centro del piatto girevole, avendo cura di posizionarla perfettamente in centro. Quindi si modella con uso delle [mani](#) o di altri strumenti mentre si regola la rotazione del tornio stesso. La massa di argilla che si è deciso di usare all'inizio deve essere sufficiente a formare tutto l'oggetto, dal momento

che non è possibile aggiungerne in corso d'opera senza pregiudicare la forma data con la modellazione.

Modellazione a stampo

In questa modellazione si prepara, anzitutto, uno stampo in [gesso](#) che solitamente replica un oggetto che si intenda riprodurre. Quindi vi si cola dentro argilla liquida, e si attende pazientemente che essicchi. Viene quindi estratta dallo stampo e rifinita a mano. Infine si cuocerà in forno l'oggetto modellato che perderà, rispetto all'originale di cui è la copia, un 10% del [volume](#).

Essiccazione

Qualunque sia la tecnica che si è adottata, è necessario che i [manufatti](#) in argilla essicchino completamente all'aria. A questa fase va dedicata una particolare cura. Una [essiccazione](#) omogenea e uniforme è garanzia di durevolezza dell'oggetto finito e soprattutto della coerenza della sua forma: una essiccazione non uniforme può generare deformazioni. Solo dopo questa fase si può procedere alla [cottura](#). L'essiccazione, infatti, consente che l'oggetto perda l'umidità residua e la sua plasticità. Viene così fissata la forma che si è inteso dargli.

Dopo un certo periodo di essiccazione l'argilla raggiunge lo stadio adatto ad essere incisa e decorata. Tale stadio è detto della *stadio della durezza cuoio*: l'argilla è infatti già indurita, ma mantiene ancora una certa residua plasticità.

Cottura:

Terminata la delicata fase dell'essiccazione si procede con quella della cottura. Questa avviene in forni appositi, che raggiungono temperature che possono andare parecchio oltre i 1000°C. Il processo può durare anche molte ore. È infatti necessario che la temperatura segua curve di crescita e decrescita graduali e prestabilite, e che tutte le varie fasi abbiano una durata prestabilita. In seguito alla cottura il prodotto subisce un'ulteriore riduzione di volume.

Poiché la cottura modifica la struttura del prodotto finale, modulandola si possono ottenere risultati diversi:

- [Terracotta](#) - si ottiene mantenendosi tra 960 e 1030°C
- [Terraglia tenera](#) - si ha tra 960 e 1070°C
- [Terraglia dura](#) - si ha tra 1050 e 1150°C
- [Gres](#) - si ottiene tra 1200 e 1300°C. Il Gres è un prodotto fortemente vetrificato, impermeabile e poco poroso. Prodotti quali il kinkler, il ball clay, e il fireclay appartengono a questa famiglia
- [Porcellana tenera](#) - si ha tra 1200 e 1300°C, previo utilizzo di [caolino](#). A questo stadio otteniamo sia la vetrificazione, sia la traslucidità, sia l'impermeabilità.
- [Porcellana dura](#) - si ha tra 1300 e 1400° C. È di solito di uso industriale.
- [Ceramica High-Tech](#) - si ottiene tra 1400 e 1700° C, previo utilizzo di sostanze aggiuntive, quali [caolino](#) e [allumina](#).

Nelle diverse fasi della cottura, inoltre, avvengono varie trasformazioni:

- 150°C - si elimina l'acqua residua nell'impasto e quella contenuta fra gli interstrati
- tra i 250°C e i 350°C - le materie organiche vanno in combustione. Viene liberata l'[acqua zeolitica](#) chimicamente combinata
- tra i 350°C e i 600°C - si libera l'[acqua igroscopica](#)
- 800°C - si decompongono e trasformano i carbonati
- oltre i 1000°C - fondono i feldspati, e si ottiene la [vetrificazione](#)

Va ricordato, infine, che la presenza di ossigeno in camera di combustione determina il degrado delle sostanze organiche presenti, nonché l'[ossidazione](#) delle sostanze minerali. Come risultato si ottiene un prodotto di color rosso [ruggine](#) per azione dell'[ossigeno](#) (ossidante) sul [ferro](#). Si otterrà, invece, un colore nero scuro per azione del vapore e [monossido di carbonio](#) (riducente).

Smaltatura e decorazione:

Ci sono molti modi di decorare e colorare la ceramica, anche in relazione al tipo di risultato che si desidera ottenere e alla cottura cui si sottoporrà il pezzo. I colori da ceramica sono essenzialmente di tre tipi:

- [Ingobbio](#) - sono specifici colori per la decorazione della ceramica composti da argille già cotte e finissimamente triturate, caolino, sostanze minerali e ossidi. Sono, di fatto, smalti adatti a poter venire applicati sull'oggetto essiccato, ma ancora crudo e da cuocere. Questo permette di saltare un passaggio e cuocere l'oggetto una sola volta, dal momento che questi colori particolari tollerano l'alta temperatura cui si sottopone la ceramica. Gli ingobbi non sono tanto largamente diffusi, essendo costosi e dalle tinte tenui. Perché raggiungano la vetrificazione, inoltre, è necessario portare l'oggetto alla medesima temperatura dell'argilla che si ritrova nella composizione dell'ingobbio. Molti ceramisti che apprezzano la tecnica preparano da sé gli ingobbi che desiderano usare.

- [Cristalline](#), dette anche Vetrine. Sono smalti di tipo vetroso, impermeabili e lucidi. Usualmente trasparenti, solo occasionalmente sono colorate. Lasciano intravedere l'argilla sottostante. Alle cristalline si aggiungono fondenti, quali il germano (che sostituisce il tossico [ossido di piombo](#)), gli alcali o i borati. Questo allo scopo di abbassare il punto di fusione.
- [Smalti](#) - anch'essi di tipo vetroso. A differenza delle cristalline non sono trasparenti, ma opacanti. Ciò è determinato dalla presenza di componenti quali il [feldspato potassico](#) o sodico, [bentonite](#), [stagno](#), e altri ancora.

La smaltatura di un pezzo in ceramica ha lo scopo di proteggere il pezzo dall'usura, di facilitarne la pulitura e la manutenzione e di decorarlo. Se il pezzo viene smaltato e non colorato all'ingobbio la smaltatura avviene dopo la cottura e si utilizzano appositi smalti composti da una miscela in vari rapporti di [vetro](#), opacizzanti, fondenti e terre. La smaltatura classica, pertanto è detta applicata al [biscotto](#), ovvero all'oggetto già passato in cottura. Anche per la smaltatura vi sono svariate tecniche, tra le quali ricordiamo:

- [smaltatura ad aerografo](#)
- [smaltatura per immersione](#)
- [pittura a smalto](#)
- [smaltatura a campana](#)
- [smaltatura elettrostatica](#)

Dopo che si sia provveduto a smaltare la superficie dell'oggetto, si passa alla decorazione pittorica che è usualmente fatta a mano con pennello e colori ceramici. Questi colori ceramici sono ottenuti da ossidi minerali oppure da ossidi metallici addizionati di fondenti o indurenti. Dopo la smaltatura e la decorazione si procede con una seconda cottura, il cui scopo è quello di fissare lo smalto all'oggetto.

La seconda cottura:

Come si è detto, gli oggetti sottoposti a smaltatura classica devono subire una seconda cottura per fissare i colori. Tale cottura si attua in forno ad una temperatura compresa tra i 850 e i 970°C, a seconda dei fondenti utilizzati nello smalto. Questa seconda cottura porterà lo smalto a vetrificare, rendendolo lucido e impermeabile. Poiché l'umidità dello [smalto](#) è scarsa e i pericoli di rottura sono conseguentemente bassi, la curva della [temperatura](#) può essere innalzata più velocemente.

Produzione industriale di piastrelle ceramiche:

I processi fondamentali sono due:

- monocottura - la materia prima viene generalmente approntata con processo a [processo ad umido](#) e l'essiccazione è a spruzzo. Vi è una sola fase di cottura, dopo che il pezzo è stato essiccato e smaltato. Durante questa cottura singola avvengono anche i processi di sinterizzazione e stabilizzazione dello [smalto](#).
- bicottura - in questo caso la preparazione della materia prima segue quasi sempre un [processo a secco](#). Vi sono due fasi di cottura. Nella prima avviene la [sinterizzazione](#) del supporto. Segue la cottura dello [smalto](#).

Il ciclo produttivo industriale è composto da varie fasi. Tra queste ricordiamo: preparazione delle materie prime, formatura, essiccamento, smaltatura, cottura e scelta. I due terzi della produzione industriale italiana attuale sono occupati dal [Grés](#) porcellanato, di cui la metà viene smaltata.

Preparazione delle materie prime, essiccazione, cottura:

Lo scopo della preparazione delle materie prime è ottenere un impasto di composizione omogenea, con una distribuzione granulometrica e forma dei grani appropriata. La granulometria fine permette una giusta velocità di [essiccamento](#) e una corretta reattività in fase di cottura. La forma dei grani e l'umidità dell'impasto influenzano l'uniformità del pressato. Infine l'impasto deve presentare un contenuto d'acqua adatto al sistema di formatura che si è scelto. I sistemi di formatura sono:

- pressatura - interessa soprattutto il settore delle piastrelle e comporta un 5-6% di acqua.
- [estrusione](#) - è in uso soprattutto per i laterizi e comporta un 20 % di acqua
- colaggio - è il sistema adottato per i sanitari e presenta un contenuto di acqua del 40%

Dopo la formatura ha luogo il processo di essiccazione e successivamente quello di cottura. I materiali ceramici possono essere ottenuti da [polveri](#) tramite un processo detto di [sinterizzazione](#). Questo processo chimico-meccanico avviene in forni ad altissime [temperature](#) dove le polveri si fondono dando origine ai materiali ceramici. In particolare il feldspato, portato ad alte temperature, avvolge i cristalli di sabbia e argilla. Dopo l'essiccazione normalmente i prodotti modellati subiscono il processo di cottura, che conferisce maggiore resistenza meccanica ai manufatti ed elimina l'acqua residua rimasta dopo l'essiccamento.

Smaltatura e ricottura:

La smaltatura può avvenire tra la prima cottura e la seconda o subito prima della cottura unica. Lo scopo, come si è già detto, è duplice: da un lato estetico, dall'altro pratico. Che lo smalto sia vetrina trasparente o smalto colorato il risultato finale è l'impermeabilizzazione e l'isolamento termico. Nelle ceramiche si aggiungono ossidi di piombo agli smalti, per abbassarne il punto di cottura e risparmiare sui costi. Le porcellane, invece, usano vetrina senza piombo e la ricottura è a 1500°C.