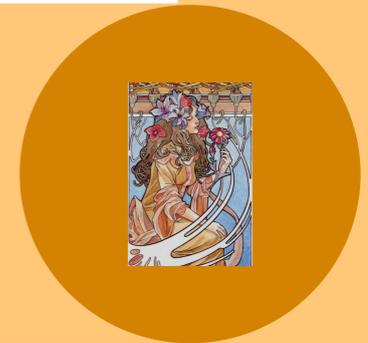
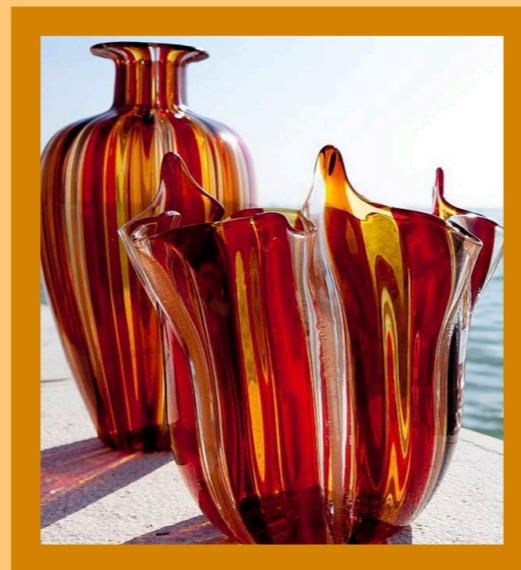


Clelia Felitto

I Materiali Vetrosi



Vetro e Ceramica



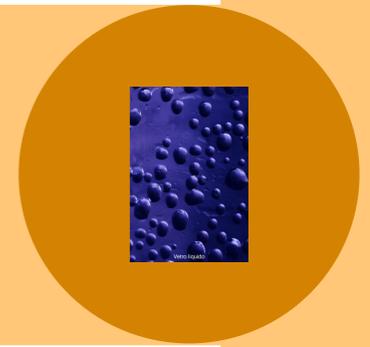
Premessa



Materiale naturale, il Vetro, in latino Vitrum, dall' aspetto di fluido solidificato, si forma quando la sabbia di quarzo si scioglie in seguito a un forte innalzamento della temperatura e la massa fusa si raffredda successivamente. Il suo utilizzo è tra i più antichi: già nel Neolitico (7000 a.C. circa) l' Ossidiana (un vetro vulcanico) grazie ai bordi affilati era adoprata come cuneo o raschietto. Attorno al 1.500 a.C., gli Egizi cominciarono a produrre i primi flaconi in vetro cavo per unguenti ed oli (il più antico, una coppa di vetro celeste, si trova al Museo di Monaco di Baviera).



Capitolo primo Il Vetro



Vetro liquido



Riciclo del vetro



Stazione sperimentale del vetro

Il Vetro è un materiale solido amorfo, una sorta di liquido ad alta densità che a temperatura ambiente si comporta come un solido senza possedere, a livello microscopico, un reticolo cristallino ordinato proprio dello stato solido, ma piuttosto una struttura disordinata e rigida. Materiale versatile, trasparente ed inalterabile chimicamente, ha svariate colorazioni e proprietà chimico-fisiche ottenute tramite aggiunta di determinati elementi. Oltretutto, può riciclarsi all'infinito senza alcuna perdita di materia o scadimento qualitativo. Ne sono un esempio gli imballaggi vetrosi, che, oltre ad avere una comprovata capacità di conservare perfettamente i cibi (lasciandone inalterati odori e sapori) ed una ineguagliabile trasparenza (per controllarne il contenuto), possiedono una completa riciclabilità a fine vita che ne massimizza la sostenibilità economica ed ambientale. La continua azione di ricerca e sviluppo tecnologico condotta dall'industria vetraria insieme all'istituto di ricerca specializzato SSV (Stazione Sperimentale del Vetro)

Capitolo primo Il Vetro



Vetro incandescente



Soffiatura del vetro



Filo arrotolato sul vetro soffiato

ha permesso di creare contenitori (flaconi, bottiglie, vasetti) dalle svariate forme, sempre più leggeri e resistenti.

La sua storia millenaria fa del Vetro uno dei materiali più utilizzati al mondo ed una splendida materia prima per artisti ed artigiani. A Murano, isolotto nella laguna veneta, i Mastri Vetrai da circa un millennio realizzano vere e proprie opere d'arte con l'antica tecnica del Vetro soffiato.

Probabilmente un' eredità dei centri romani dell'Alto Adriatico, concentratasi in laguna al riparo dalle invasioni barbariche. Alla fine del XIII secolo, nel 1291 fu la Serenissima a decidere che le fornaci dovessero abbandonare il suolo di Venezia, sia per limitare il pericolo di incendi (costruzioni principalmente in legno) che per poter controllare un commercio basilare ed evitare che i produttori ne diffondessero i segreti all'estero (i vetrai non potevano lasciare la Repubblica). Murano fu la nuova sede.

Capitolo primo Il Vetro



Bracciale in vetro avventurina



Oggetti in vetro lattimo



Lenti di vetro di Murano

Alcune invenzioni fecero la fortuna di quest' antica tecnica: come il Vetro Trasparente (realizzato con l'utilizzo di particolari sostanze quali l'arsenico). Vennero perfezionate altre lavorazioni nella produzione di oggetti in vetro, l' avventurina, che incorpora pagliuzze dorate (piccoli cristalli di rame), il lattimo (ottenuto unendo un decolorante, il biossido di manganese, e un opacizzante, il biossido di stagno) che rende il vetro opaco e bianco come il latte (invenzione che risale al 1450 circa a Murano per imitare la porcellana cinese giunta a Venezia).

Tra i vari oggetti che le vetrerie di Murano hanno prodotto vi sono le prime Lenti per riparare gli occhi dal sole. Di colore verde, una sorta di occhiali o di "specchi" trasparenti, usati da dame e bambini per gli spostamenti in gondola, possedevano già una grande proprietà di filtraggio dei raggi UV, nocivi per gli occhi.

Capitolo secondo Proprietà



La Silice



Il Colore

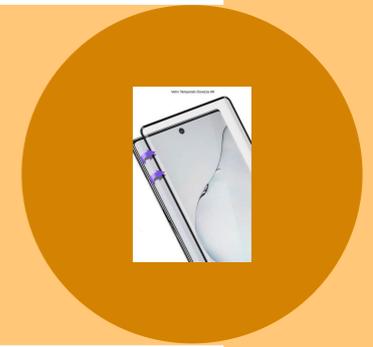


La Trasparenza

Le principali caratteristiche fisico-chimiche dei materiali vetrosi sono:

- ❖ Colore, la silice contiene degli elementi come il ferro che, pur se in piccola quantità, danno al vetro una colorazione indesiderata. Si usa solo silice con meno dello 0,1% di ossido di ferro per la produzione di lastre; con percentuale al 0,01% per realizzare vetro da tavola e artistico, meno dello 0,001% per il vetro usato nell'ottica;*
- ❖ Trasparenza, cioè la capacità del vetro di essere attraversato dalla luce; quando la riflessione è minima, come nel vetro, il materiale è trasparente;*
- ❖ Inalterabilità nel tempo ad agenti atmosferici, elevata nel vetro;*
- ❖ Resistenza agli agenti chimici, elevata (con l'esclusione dell'acido fluoridrico che aggredisce la silice);*
- ❖ Brillantezza, capacità di riflettere la luce in modo speculare, è ottima;*
- ❖ Impermeabilità ai liquidi, gas, vapori e microrganismi, è alta nel vetro;*

Capitolo secondo Proprietà



Durezza



Resistenza alla flessione



Fragilità

- ❖ Resistenza agli sbalzi termici, è inversamente proporzionale al coefficiente di dilatazione;
- ❖ Conducibilità termica, è bassa ($1,3 \text{ W/m}^\circ\text{C}$), è un Isolante termico;
- ❖ Conducibilità elettrica, bassa (alta resistività elettrica superficiale); è, perciò, il vetro risulta un Isolante elettrico oltre che acustico.

Le principali caratteristiche meccaniche dei materiali vetrosi sono:

- ❖ Durezza, abbastanza duro (dai 5 ai 7 gradi nella scala di Mohs);
- ❖ Resistenza alla compressione, notevole (per rompere un cubo di vetro di 1 cm di lato occorre un carico dell'ordine di 10 tonnellate);
- ❖ Resistenza alla flessione, alta (ancora più elevata nei vetri sottoposti a tempra, riscaldamento ad alte temperature e repentino raffreddamento);
- ❖ Fragilità, elevata, dovuta a bassissimi valori di elasticità;

Capitolo secondo Proprietà

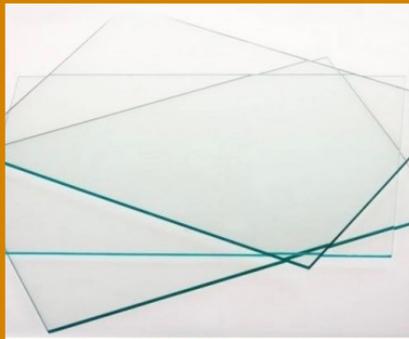


Le principali proprietà tecnologiche dei materiali vetrosi sono:

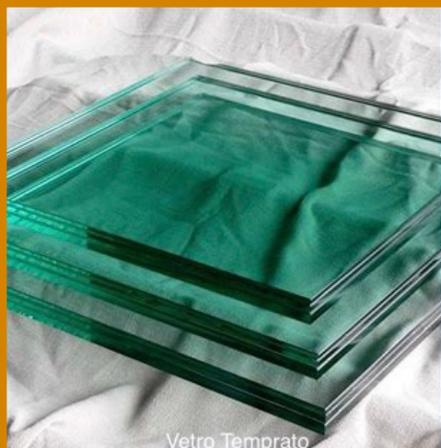
- ❖ Fusibilità, il vetro fonde (passa dallo stato solido a quello liquido) a 1500° C. circa;*
- ❖ Duttilità, la capacità di lasciarsi ridurre in fili sottili, è ottima nel vetro;*
- ❖ Malleabilità, la capacità di lasciarsi ridurre in lastre di spessore sottile, è ottima nel vetro;*
- ❖ Temprabilità, la capacità di aumentare la resistenza meccanica con il procedimento della tempra, è buona nel vetro.*



Fusibilità



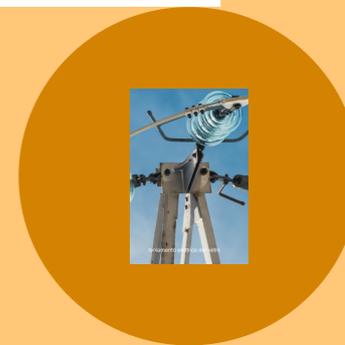
Malleabilità



Vetro Temprato

Temprabilità

Capitolo terzo Vetri Speciali



Vetro Temperato linee elettriche



Consolle in vetro temperato



Vetro ad opacizzazione controllata

Grazie alle eccellenti proprietà meccaniche e dielettriche (incapacità di condurre elettricità), il Vetro Temperato è il materiale più idoneo per l'isolamento delle linee elettriche ad alto voltaggio. Nel procedimento chiamato *Tempra* il vetro tramite rulli viene riscaldato dentro una fornace ad una temperatura di circa 640° . Fuori dal forno viene soffiato e raffreddato rapidamente con getti d'aria. Con tale procedimento la superficie inferiore e superiore si indurisce velocemente, mentre la parte centrale rimane in trazione raffreddandosi più lentamente. Ciò determina una maggiore resistenza ed elasticità del vetro. Uno svantaggio è costituito dall'impossibilità di lavorarlo ulteriormente dopo il processo di tempra. Il Vetro ad Opacizzazione controllata è un vetro stratificato con film "LC" (contenente cristalli liquidi) che tramite un impulso elettrico (On) dato con un semplice interruttore diviene trasparente mentre a riposo (Off) è naturalmente opaco. Offre il vantaggio della trasparenza o della privacy totale con un gesto.

Capitolo quarto La Ceramica



Porcellane



Gres



Maioliche



Terrecotte

Altro materiale fondamentale è fin dai tempi antichi la Ceramica, il cui termine è desunto dal greco antico *kéramos* (che significa argilla, terra da vasaio, argilla da vasaio). Malleabile e facilmente lavorabile, ha accompagnato l'evoluzione umana. Si ottiene dalla cottura ad alte temperature di un impasto a base di argilla (terra a base di silicato di alluminio), acqua ed eventuali additivi ed ha un colore che va dal grigio al rossiccio (in base alla quantità di ossido di ferro presente). È un materiale inorganico, non metallico, molto duttile allo stato naturale e rigido dopo la fase di cottura.

Si classifica in base alla natura della pasta: le Ceramiche a pasta compatta (porcellana e il gres) caratterizzate da una bassa porosità e da un'alta resistenza ai graffi e agli urti, con ottima impermeabilità; le Ceramiche a pasta porosa (terraglie, le maioliche e le terrecotte), caratterizzate da un impasto tenero, assorbente, duttile, con una bassa resistenza ai graffi.

Capitolo quinto Proprietà



Conducibilità termica ed elettrica



Resistenza agli agenti atmosferici



Resistenza all'usura



Colore

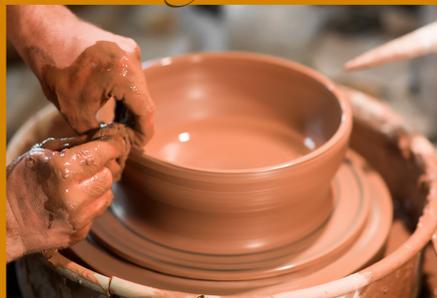
Le principali proprietà fisico-chimiche dei Prodotti Ceramici sono:

- ❖ Conducibilità termica ed elettrica, il materiale ceramico è un cattivo conduttore di calore ed elettricità; le sue proprietà isolanti lo rendono consono ad un uso nell'impiantistica elettrica;*
- ❖ Resistenza agli agenti atmosferici, chimici ed alle macchie, non gela e non risente degli sbalzi di temperatura ($1.000^{\circ}C$ e $1.600^{\circ}C$), resiste allo sporco ed ai detergenti chimici più aggressivi perciò è usata per gli impianti sanitari;*
- ❖ Resistenza all'usura ed alla corrosione, la ceramica è meno esposta ai rischi di deterioramento dovuti alle sollecitazioni dall'ambiente esterno ed all'uso, dura nel tempo; si usa per tubi e raccordi nelle centrali elettriche;*
- ❖ Colore, varia, a seconda degli ossidi contenuti nelle argille (ossidi di ferro da giallo, arancio, rosso a bruno; di titanio, da bianco a giallo).*

Capitolo quinto Proprietà



Fragilità



Plasticità



Durezza



Lavorabilità

Le principali caratteristiche meccaniche dei prodotti Ceramici sono:

- ❖ *Fragilità, la ceramica è fragile e tende a frantumarsi molto facilmente;*
- ❖ *Plasticità, la ceramica può essere modellata in modo da conservare la forma conferita fino al momento della cottura;*
- ❖ *Durezza, la ceramica è resistente alla rottura, capace di sopportare carichi elevati senza deformarsi, anche quando subisce degli urti.*

Le principali proprietà tecnologiche delle Ceramiche sono:

- ❖ *Facilità alla lavorazione, è ottima nelle ceramiche, tagli e fori possono essere eseguiti facilmente e velocemente, riducendo i tempi e i costi di posa; può subire vari tipi di lavorazioni (laminazione per le piastrelle, tornio per vasi);*
- ❖ *Duttilità e Malleabilità, proprietà tecnologiche che la rendono adatta a molteplici utilizzi.*

Capitolo quarto Ceramiche Speciali



Ceramica Tecnica



Schiuma Ceramica



Protezione termica ceramica

La Ceramica Tecnica od Ossido Ceramico offre grandi prestazioni (derivanti dalla natura dei legami atomici e dal tipo di struttura cristallina): elevate forza meccanica (anche ad alte temperature) e resistenza all'usura ed alla corrosione, eccellente resistenza allo shock termico, stabilità ad alte temperature (fino a 1950°), eccellente resistenza elettro-termica. Si usano nell'ingegneria elettrica e meccanica, per ceramiche ad alte temperature, nella produzione di utensili per finiture. La Schiuma Ceramica ha una struttura leggera costituita da una piccola percentuale di ceramica porosa (dal 75 al 90%) ed un'alta percentuale di gas all'interno dei pori. La bassa conduttività termica la rende adatta come termoisolante; mentre la resistenza a shock termici relativamente grandi permette l'uso nelle applicazioni industriali e aeronautiche. I sistemi di protezione termica delle navette spaziali degli Stati Uniti impiegano tale materiale per le sue particolari caratteristiche tra cui porosità e leggerezza.

Capitolo sesto Impieghi del Vetro



I Materiali Vetrosi hanno eclettici impieghi, tra i più importanti:

- ♦ *in edilizia, nella realizzazione di Vetrate per interni ed esterni, Serramenti (porte d'ingresso, infissi); nella costruzione di Piscine, situate anche sulla sommità di grattacieli;*
- ♦ *nella produzione di Oggettistica per la casa (bicchieri, pentole, coperchi), elementi di Arredo;*
- ♦ *nelle Telecomunicazioni (fibre ottiche), in Chirurgia, in Diagnostica, per i Veicoli spaziali;*
- ♦ *come Contenitori (bocchette di profumo, bottiglie per liquidi, alimenti, cosmetici, farmaci);*
- ♦ *nella creazione di Manufatti di artigianato (Murano), Opere d'arte (Cristalli Lalique).*

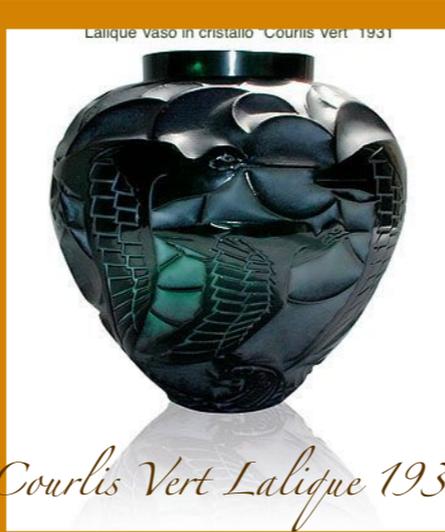
I Materiali Ceramici trovano impiego nella produzione di Oggettistica (pentole, vasi, teiere), Pavimentazione e Rivestimento (camini), Artigianato ed Opere d'arte (Deruta, Faenza).

Cristalli

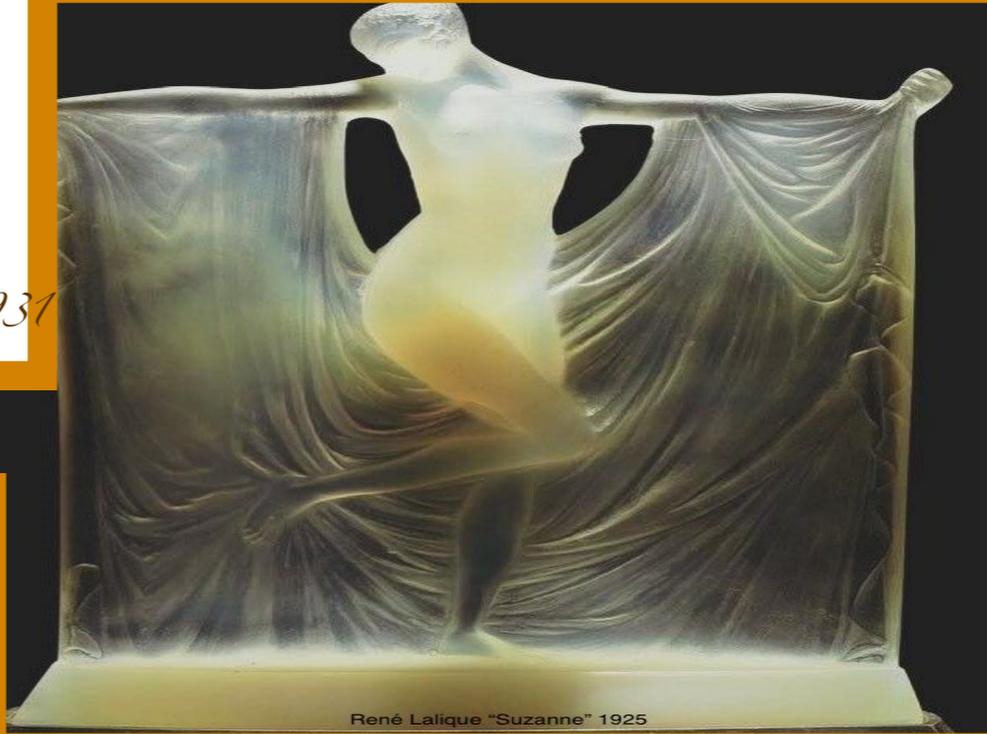
Lalique



Grasshopper Vase Lalique



Courlis Vert Lalique 1931



Suzanne Lalique 1925



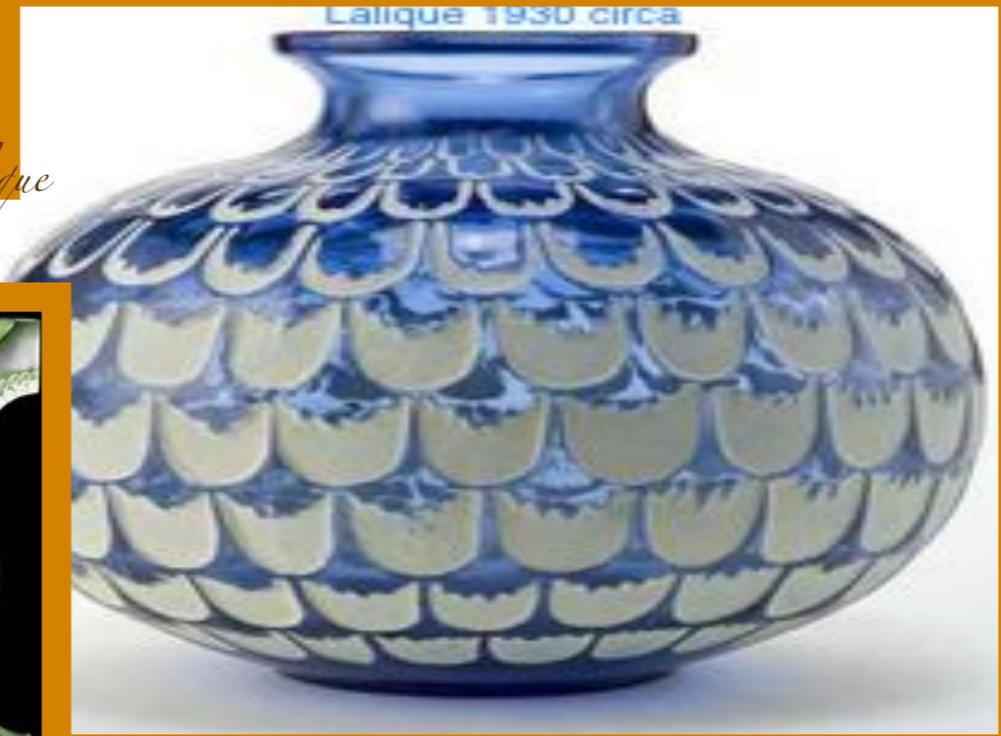
Bocchetta profumo Lalique



Dahlias René Lalique

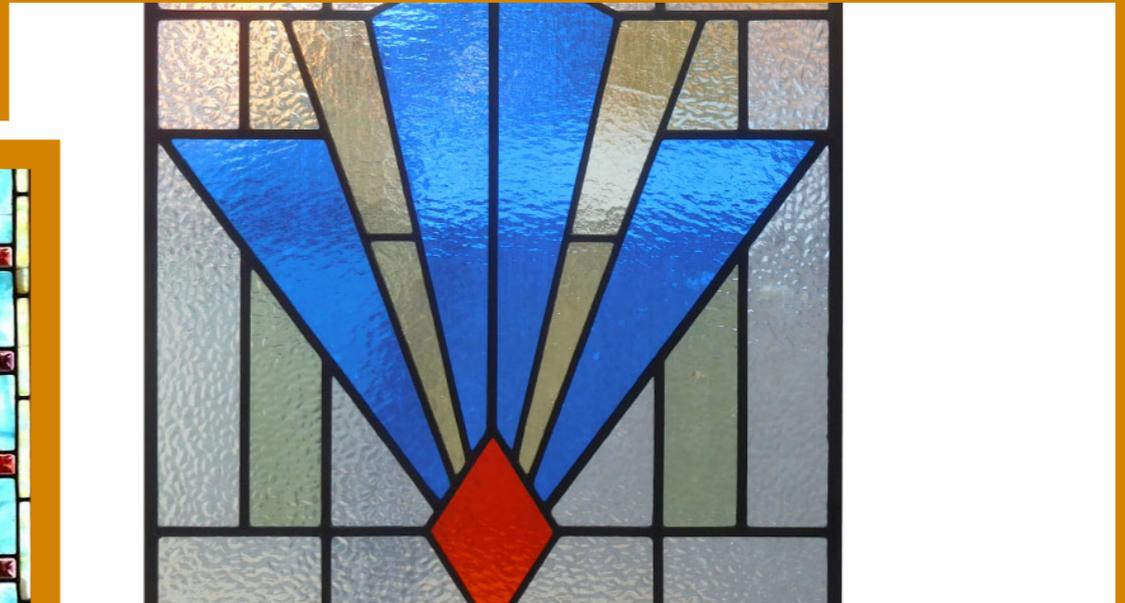
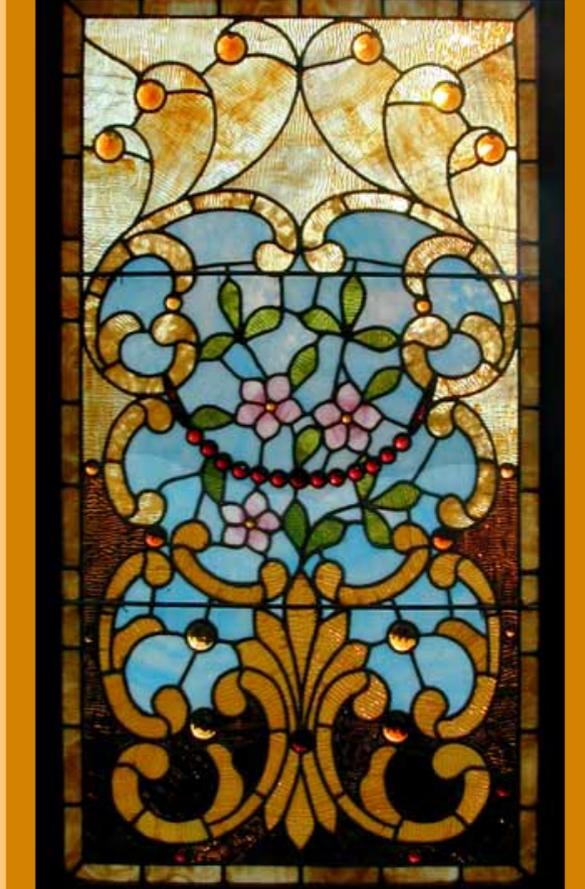
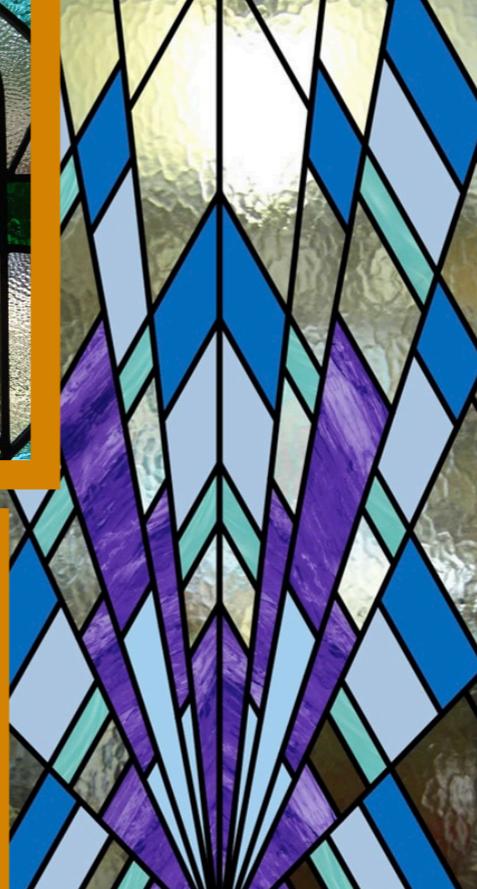
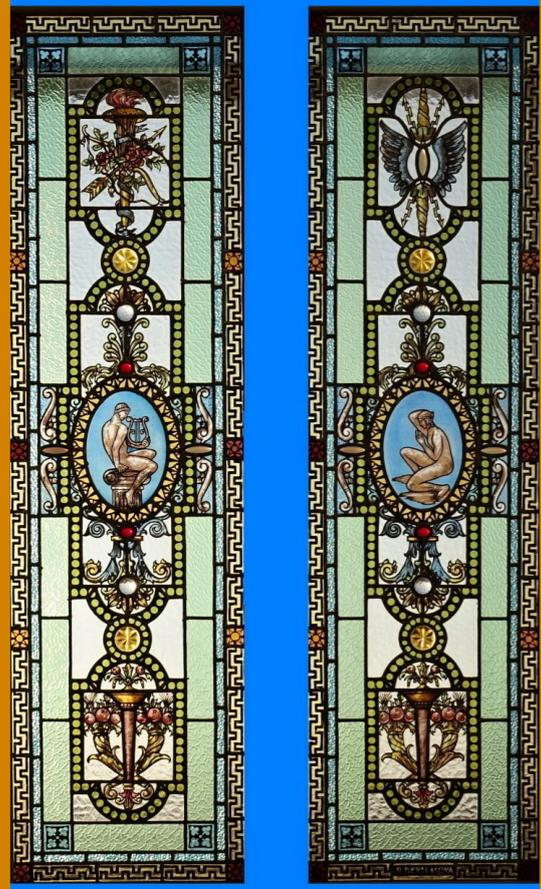


Candelabri Lalique



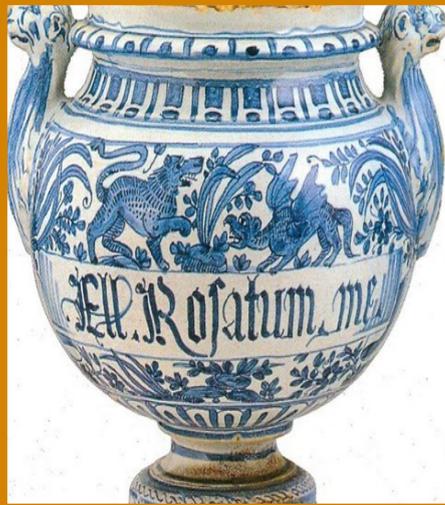
Lalique 1930 circa

Vetrate Artistiche



Ceramiche

Artistiche



Antico Vaso in ceramica



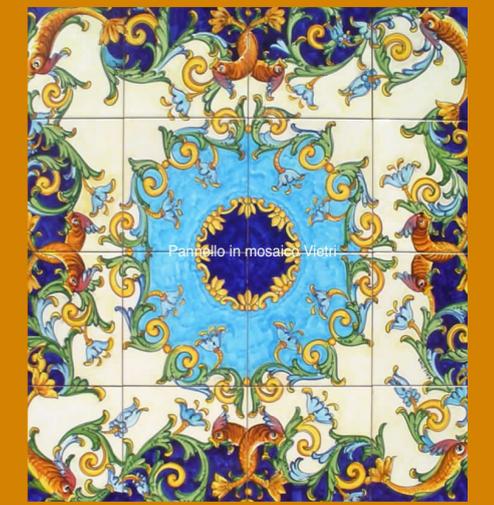
Piatto in ceramica Deruta
1517-1529 circa



Piatto in ceramica Deruta XIV



Piatto Deruta XVI secolo



Pannello in mosaico Vietri



Vasi in ceramica con decori tradizionali faentini

Vasi con decori faentini



Pavimento ceramico Deruta



Piatto in ceramica Deruta
1500-1525 circa



Antica ceramica di Deruta



Deruta 1500-1525 circa



Vasi in ceramica con decori tradizionali faentini

Vasi con decori faentini



Porcellana antica di
Capodimonte



Collezione ceramica Deruta