



TITOLO TESI: La figurazione plastica interattiva:
proposta di un modello edibitivo per la Basilica di Loreto

Relatore: prof. Daniele Rossi

Corelatore: prof. Nicolò Sardo

Laureando: Carlo Scartozzi

L'obiettivo della tesi consiste nella ricerca sulla figurazione plastica interattiva e sulle tecniche e materiali utilizzati nel campo architettonico indagando il passato per capire e comprendere quello che sarà il futuro del modello plastico per l'architettura contemporanea. Oltre all'indagine sui migliori materiali utilizzati, alle tecniche e agli strumenti utilizzati oggi, si è condotta una ricerca sugli elementi che rendono il modello plastico interattivo, dai visori per la realtà virtuale, alle applicazioni per la realtà aumentata, così come ai possibili sensori e sistemi per l'interattività diretta. La tesi è sviluppata in due parti, la prima parte con la realizzazione di un volume che raccoglie parte della ricerca condotta: il volume si pone l'obiettivo di analizzare i metodi, le tecniche di costruzione e le tecnologie abilitanti per l'elaborazione di modelli architettonici; la seconda parte consiste nella realizzazione di una proposta per un modello esibitivo per la Basilica di Loreto.



Tempio Etrusco, modello in terracotta, secolo III a.C.



Filippo Brunelleschi, modello ligneo della lanterna del Duomo di Firenze, XV secolo.



Giuliano da Sangallo, Palazzo Strozzi, Firenze, fine XV secolo 1489 ca.



Antonio da Sangallo il Giovane, progetto per la Basilica di San Pietro, Roma, 1539-1546.



Christopher Wren, Cattedrale di St. Paul a Londra, 1673-1674.



Anonimo, modello ligneo piazza e Basilica di Loreto, XVIII secolo, foto del 1933.



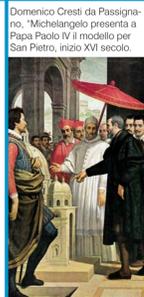
Le Corbusier, Plan Voisin, Parigi, 1925.



Tempio Romano in piombo: ritrovato sulla nave Fortuna Maris a Comacchio.



Filippo Brunelleschi, cupola e parti absidali del Duomo di Firenze, XV secolo.



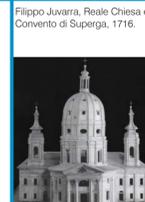
Domenico Cresti da Passignano, "Michelangelo presenta a Papa Paolo IV il modello per San Pietro, inizio XVI secolo.



Bernardo Buontalenti, facciata di S. Maria del Fiore, XVI secolo. (dim. 236,3 x 218,5 x 36,1 cm)



Gherardo Silvani, modello per la nuova facciata del Duomo di Firenze, 1635-1636



Filippo Juvarra, Reale Chiesa e Convento di Superga, 1716.



Erich Mendelsohn, Torre Einstein, Potsdam, 1917-1921.



Le Corbusier, concorso per il palazzo dei Soviet, Mosca, 1931



Ludwig Mies van der Rohe, Crown Hall dell'IT di Chicago, 1950-1956



Maurizio Sacripanti, Teatro, Cagliari, 1965.



Herzog & de Meuron, centro di segnalazione Aut dem Wolf, Basilea, 1986-1995.



OMA, modello realizzato in polistirene per lo studio dei volumi, Casa della Musica di Porto, 1999-2005



MVRDV, modello in resina per il concorso della sede dell'Intesa Sanpaolo, Torino, 2006



Studio Azzurro e ONEOFF, Percorso multimediale del Museo dell'Area Archeologica del Capitolium, Brescia, 2013



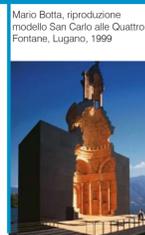
Modello di una struttura stampata con tecnologia FDM tramite un braccio robotico, Tennessee, 2015



Frank Lloyd Wright, Guggenheim Museum, New York, 1945



Eero Saarinen, modello del terminal TWA, Aeroporto J.F.K. di New York, 1956-1962



Mario Botta, riproduzione modello San Carlo alle Quattro Fontane, Lugano, 1999



Steven Holl, Turbulence House, New Mexico. Modello al vero realizzato alla mostra di Vicenza, 2002.



Morphosis, modello della Phare Tower realizzato in stampa 3D SLS, Parigi, 2010



New London Architecture, modello interattivo della città di Londra, 2015

LIBRO SMATERIALI

MATERIALI

MATERIALI

LIBRO SMATERIALI

INTERNO LIBRO SMATERIALI

1. Truciolato
2. MDF
3. Compensato
4. Compensato marino

LIBRO SMATERIALI

INTERNO LIBRO SMATERIALI

Legno Artificiale

Truciolato - materiale economico realizzato con piccole particelle di legno pressate e incollate ad alta temperatura. Ha una superficie relativamente grigia ed è disponibile in vari tipi di densità. Fatta eccezione per la versione ad alta densità, tende ad assorbire l'acqua, quindi a gonfiarsi e a fessurarsi. In genere è utilizzato per le basi dei modelli.

MDF - o pannello di fibra a media densità. È resistente e appare assai levigato e uniforme. Ha un colore di base marrone chiaro modificabile applicando vernici e smalti. Occorre prestare particolare attenzione alla polvere, molto pericolosa, che produce quando lo si taglia.

Compensato - materiale laminato in fogli prodotto incollandosi più strati sottili di legno. Il tipo di legno di base ne determina il colore e la durezza. Si tratta di un materiale facilmente lavorabile e spesso utilizzato per le basi e per i modelli più grandi.

19

LIBRO SSTRUMENTI E TECNICHE

STRUMENTI E TECNICHE

STRUMENTI E TECNICHE

LIBRO SSTRUMENTI E TECNICHE

INTERNO LIBRO SSTRUMENTI E TECNICHE

1. Fresatura a Fresa CNC a 2 assi
2. Fresatura con Fresa CNC a 3 assi
3. Fresatura con Fresa CNC a 4 assi (in questo caso ha il piano rotabile)
4. Fresatura con Fresa CNC a 4 assi (in questo caso ha la testa rotabile)

LIBRO SSTRUMENTI E TECNICHE

INTERNO LIBRO SSTRUMENTI E TECNICHE

Fresa CNC

Le fresse sono macchine CNC costituite da un piano di lavoro, ed un utensile di taglio chiamato fresa, il piano di lavoro può essere fisso, quindi sarà la struttura che sorregge la fresa a muoversi, oppure a piano mobile, in questo caso l'utensile di taglio è su una struttura fissa, quest'ultima versione è molto simile alle levigatrici CNC. La caratteristica principale di queste macchine è il numero di gradi di libertà disponibili, detti assi delle macchine. Per le fresse sono generalmente 3, 4 o 5, i tipi più comuni sono:

2 assi: movimento solo su X e Y. Piani limitati a lavorazioni piane senza variazioni di profondità.

3 assi: si tratta di macchine in grado di operare su tutti e tre gli assi (X, Y, Z). Sono oggi il tipo più diffuso ed economico in commercio.

4 e 5 assi: oltre al movimento sui tre assi X, Y e Z si aggiunge l'inclinazione del mandrino o di una tavola rotabile sculante solidale al piano macchina. Queste macchine possono realizzare praticamente qualsiasi tipo di sagoma purché la forma delle concavità non vada in interferenza con il mandrino. Più il numero di assi aumenta più il processo di preparazione delle fesi di lavorazione sarà complesso. Una considerazione che bisogna fare durante la progettazione e l'utilizzo delle fresse è la dimensione del diametro delle punte da utilizzare, quest'ultima influenzeranno alcune accortezze sulle tolleranze e il fatto che non si avranno gli angoli interni perfettamente retti ma avranno un raccordo pari al raggio dell'utensile utilizzato.

19

LIBRO STAMPA 3D

STAMPA 3D

STAMPA 3D

LIBRO STAMPA 3D

INTERNO LIBRO STAMPA 3D

1. Polistirene espanso sinterizzato (EPS)
2. Polistirene espanso estruso (XPS)
3. Fogli di metacrilato
4. Profili tubolari in metacrilato

LIBRO STAMPA 3D

INTERNO LIBRO STAMPA 3D

Polistirene

Uno dei tipi di plastica più comuni è il polistirene o polistirolo, prodotto industriale a basso costo e dunque materiale ideale in molte situazioni. Alcuni architetti e modellisti lavorano solo con il polistirolo nella fase di sviluppo perché è un materiale manipolabile velocemente e con facilità. Ciò ha dato luogo a una particolare modalità di progettazione e costruzione dei modelli architettonici. Oltre al comune polistirolo bianco e fucinato esiste una versione azzurra che si presta per le parti di dettaglio e per le forme organiche complesse. Le sue superfici compatte consentono finiture levigate quindi i modelli realizzati esclusivamente in polistirolo offrono un carattere di astrazione che consente di apprezzare pienamente le qualità formali del progetto.

polistirene espanso sinterizzato - EPS
Polistirene espanso estruso - XPS

Metacrilato

Un altro tipo di plastica usato di frequente è il vetro acrilico, meglio conosciuto come Metacrilato o Plexiglas. Trattandosi di un materiale termoplastico, ha un'ottima duttilità termica e alta flessibilità che lo rendono adatto a una varietà di applicazioni, una delle quali è la rappresentazione del vetro e di altri elementi costruttivi trasparenti. Si presta a lavorazioni di superficie, quali: la realizzazione di effetti satinati, mediante carta vetrata fine, strutture a griglia e motivi ottenibili fresando o incidendo.

23

LIBRO INTERAZIONI

INTERAZIONI

INTERAZIONI

LIBRO INTERAZIONI

INTERNO LIBRO INTERAZIONI

1. Diversi tipi di cartoni ondulati
2. Diversi spessori di cartoni ondulati a due onde
3. Stratificazione polipiat
4. Diversi spessori di polipiat in commercio

LIBRO INTERAZIONI

INTERNO LIBRO INTERAZIONI

Cartoni ondulati

È un materiale usato soprattutto nel settore degli imballaggi. Nella sua forma più semplice è costituito da due superfici di carta piana, dette copertine, che racchiudono una carta ondulata, il tutto legato tra loro con l'utilizzo di collanti naturali. È questa azione combinata delle copertine piane con l'onda interna che conferisce rigidità e resistenza all'insieme e ne determina l'efficacia nel confezionamento e nel trasporto delle merci.

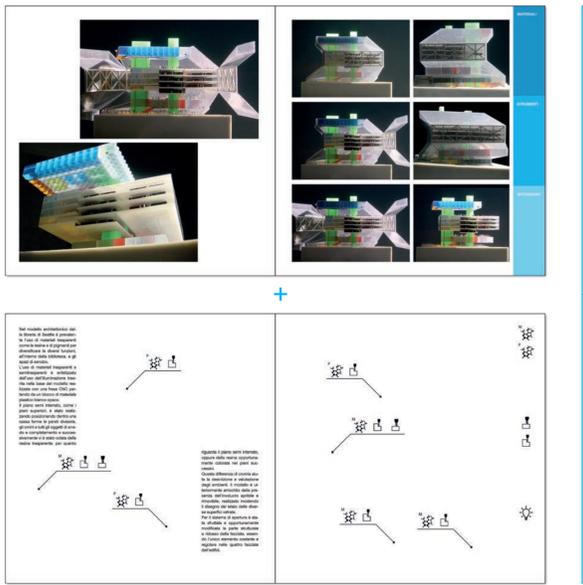
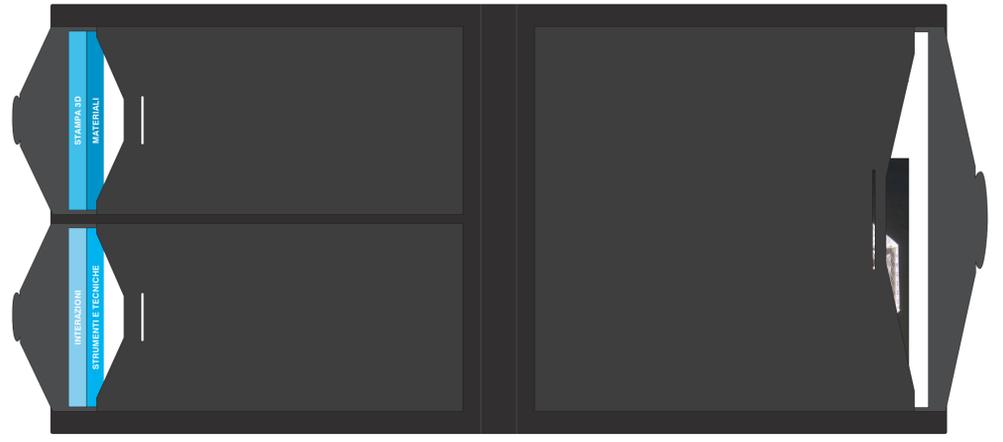
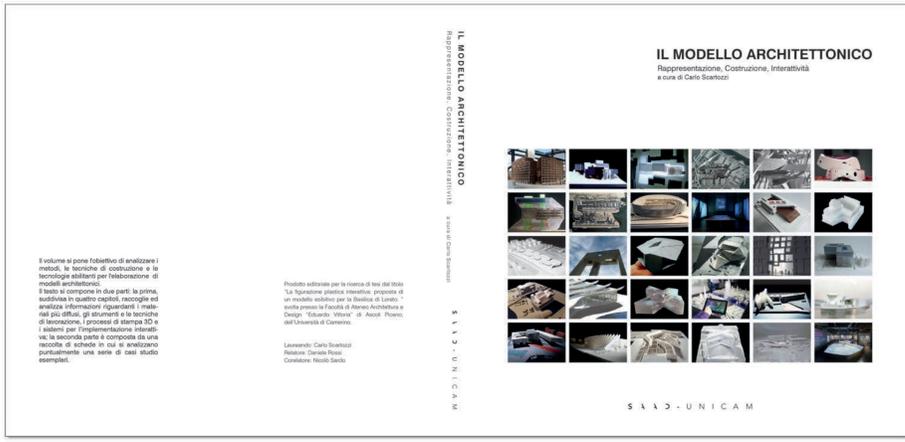
In commercio ne esistono di vario tipo, distinti in:

- a onda semplice, costituito da due fogli esterni e un ondulato interno;
- a onda doppia, costituito da almeno tre fogli, di cui due esterni e uno centrale compresso tra due strati ondulati.

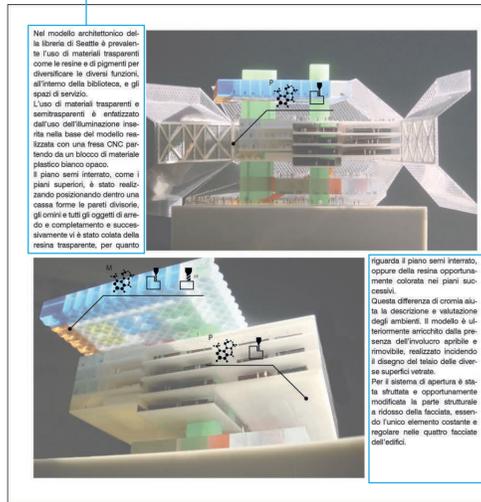
Polipiat

Un altro materiale ideale per questo tipo di modello è il polipiat, uno strato vinilico racchiuso tra due fogli di cartoncino. Lo si trova in diversi spessori, adatti a riprodurre pareti di varia consistenza. La relativa rigidità lo rende utilizzabile anche per componenti autoportanti o come base di modelli in carta e cartoncino. Normalmente utilizzato in bianco, il polipiat permette ulteriori grazie alle versioni colorate.

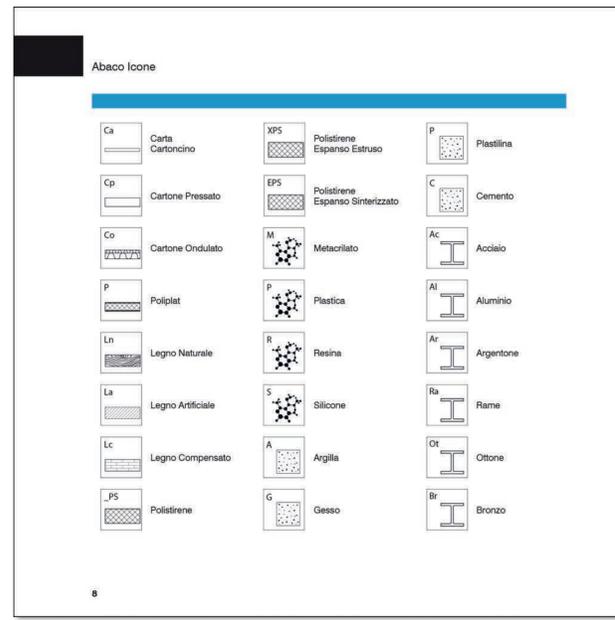
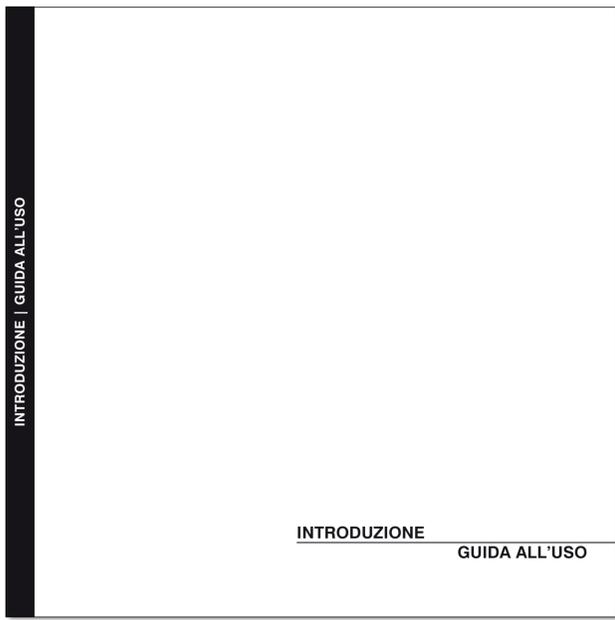
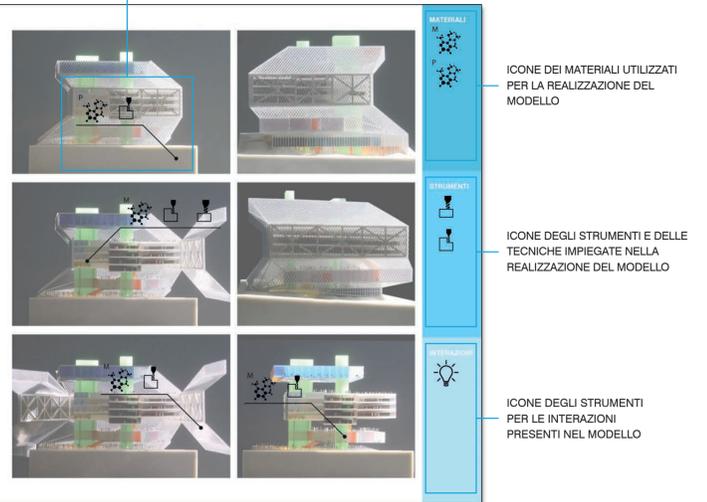
11



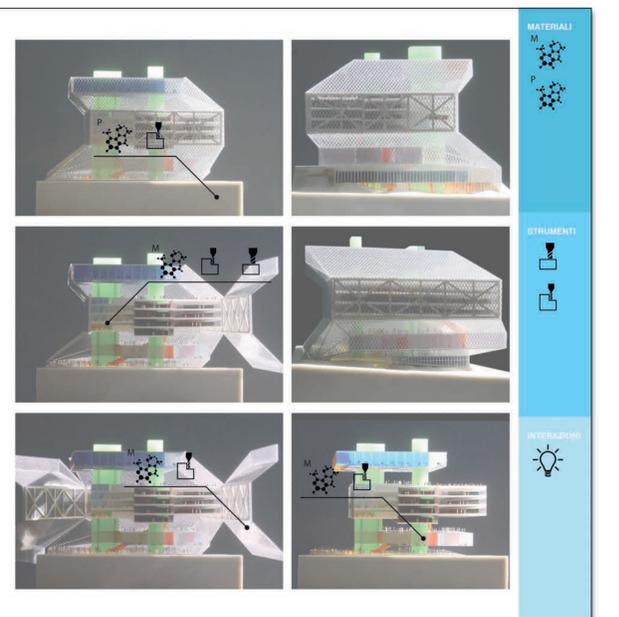
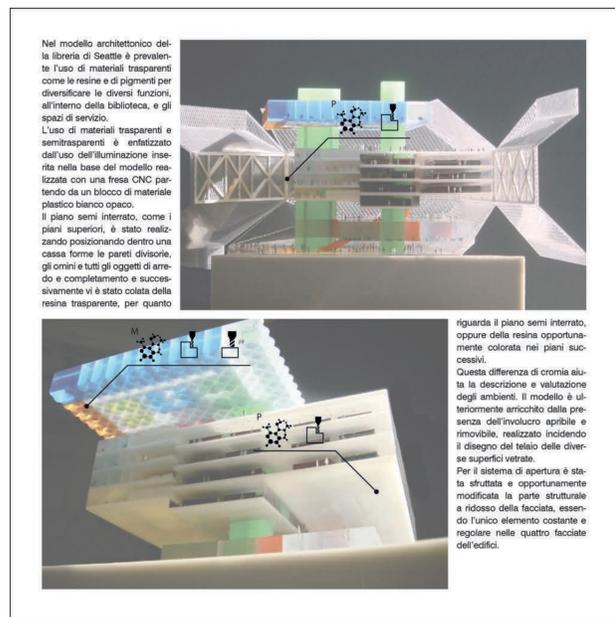
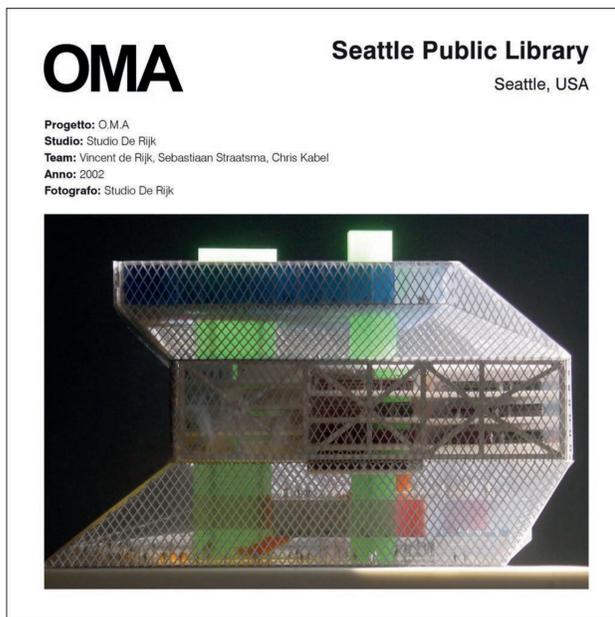
SPIEGAZIONE DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE UTILIZZATE PER LA REALIZZAZIONE DEI SINGOLI COMPONENTI DEL MODELLO ARCHITETTONICO

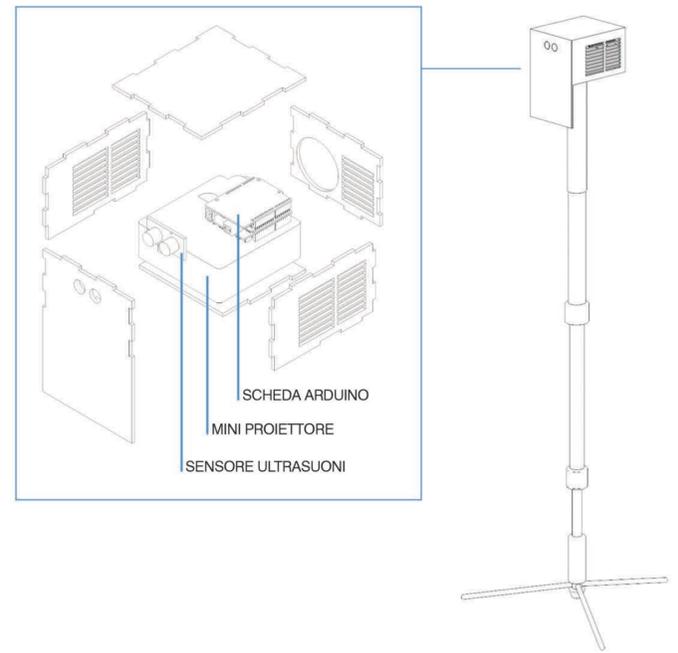
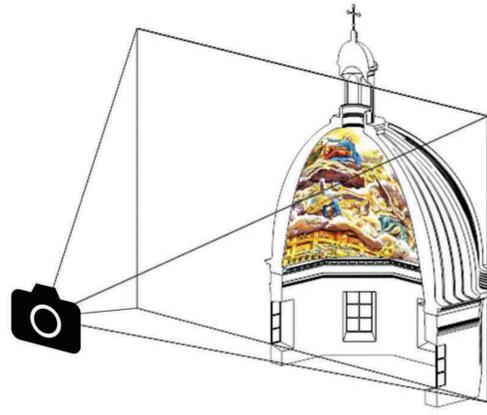
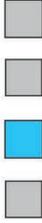


INFORMAZIONE 'AUMENTATA' SULLE FOTO DEI MODELLI CON L'INDICAZIONE DEL MATERIALE E DELLA TECNICA UTILIZZATA PER LA REALIZZAZIONE



STRUMENTI E TECNICHE	STAMPA 3D	INTERAZIONI
Fresatrice Fresa CNC 2 assi	Stampa 3D FDM	Computer
Fresa CNC (da 3 e 5 assi)	Stampa 3D SLA	Sensori
Taglio Laser	Stampa 3D DLP	Proiettore
Cutter Digitale	Stampa 3D SLS	Illuminazione
Braccio Robotico		Software
Tornio Tornio CNC		AR Realtà Aumentata (Augmented Reality)
Stampo		VR Realtà Virtuale (Virtual Reality)
Filo a caldo		MR Realtà Mista (Mixed Reality)



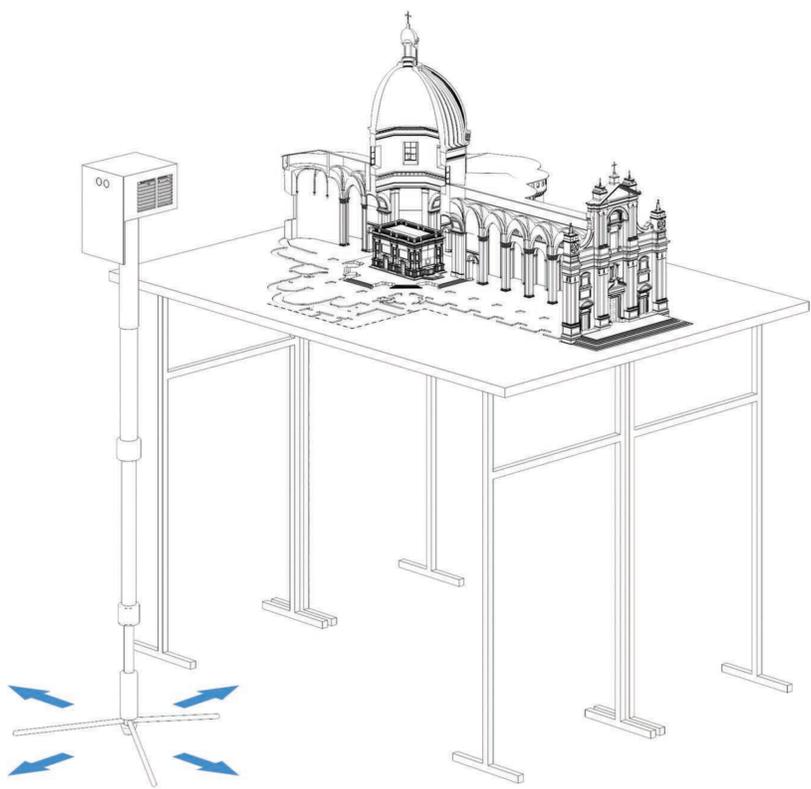
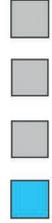


PROIEZIONE DEL CARTONE PREPARATORIO DEL POMARANCIO (VISTO IN PIANTA ALL'ALTEZZA DELL'IMPOSTA DELLA CUPOLA) SULLA CUPOLA AVENTE LE STESSA MISURE DEL MODELLO STAMPATO. OPERAZIONE ESEGUITA TRAMITE UNA CAMERA POSTA AL DI SOTTO DELLA CUPOLA PERPENDICOLARMENTE AL PIANO DI IMPOSTA.

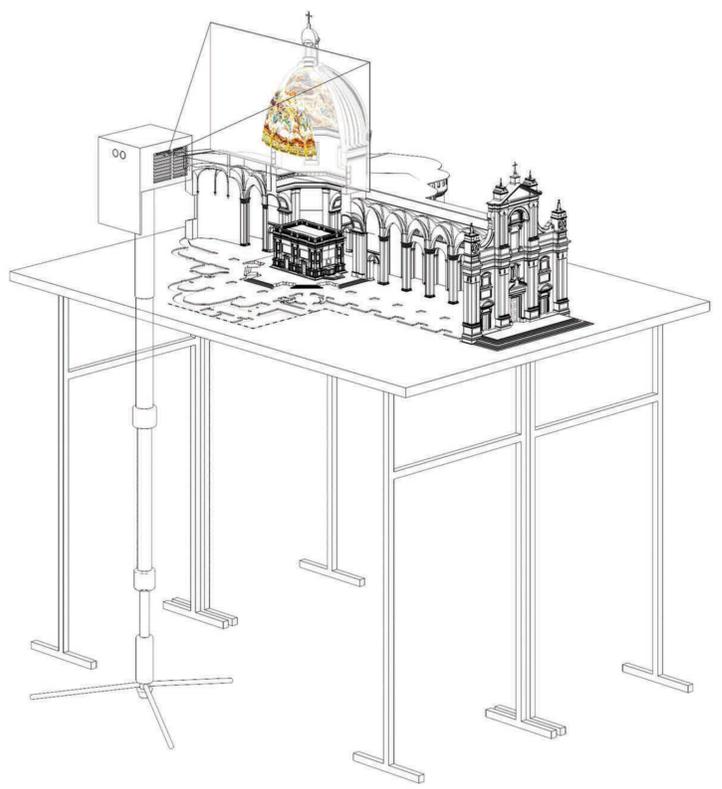
ACQUISIZIONE DELL'IMMAGINE APPENA MAPPATA SULLA CUPOLA DA UNA CAMERA POSTA FRONTALMENTE NELLA STESSA POSIZIONE DEL PROIETTORE (STESSA DISTANZA DAL MODELLO E ALTEZZA DA TERRA)

COMPONENTI UTILIZZATI PER LA VIDEOPROIEZIONE DEL POMARANCIO SULLA CUPOLA E COMPOSIZIONE DEL CONTENITORE INSTALLATO SUL MONOPIEDE

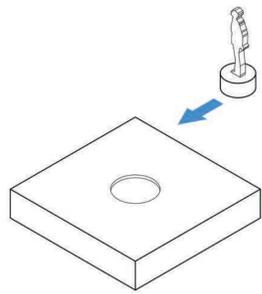
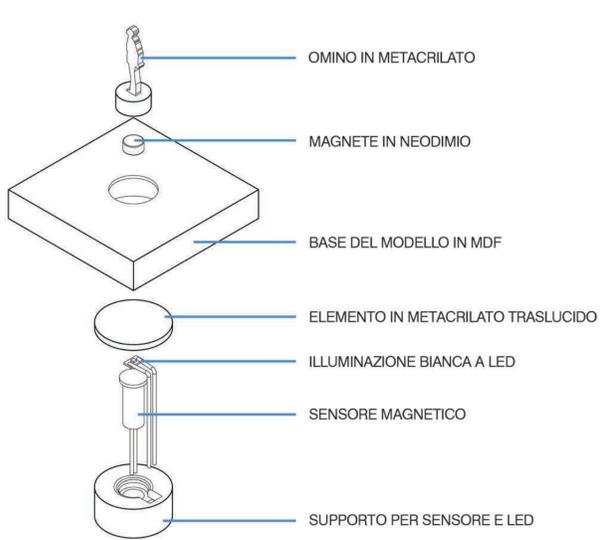




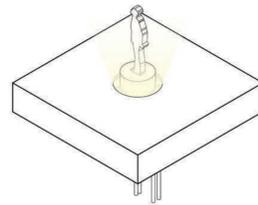
POSIZIONAMENTO DEL PROIETTORE E DEL SUPPORTO ALL'ALTEZZA E ALLA DISTANZA PRESTABILITA IN FASE INIZIALE.



POSIZIONAMENTO DEL PROIETTORE E DEL SUPPORTO ALL'ALTEZZA E ALLA DISTANZA PRESTABILITA IN FASE INIZIALE.

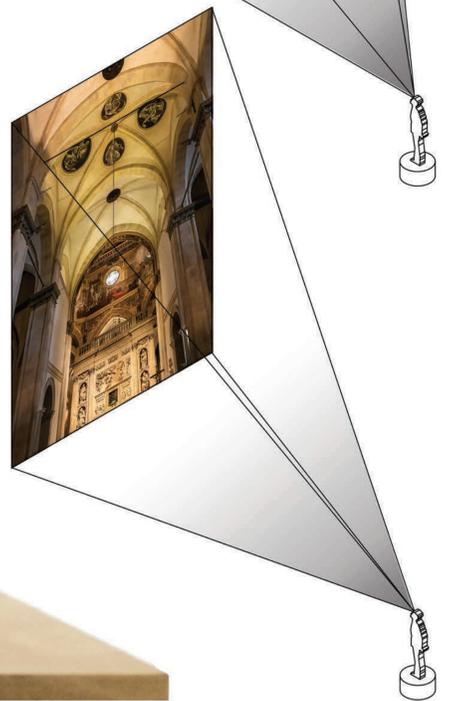
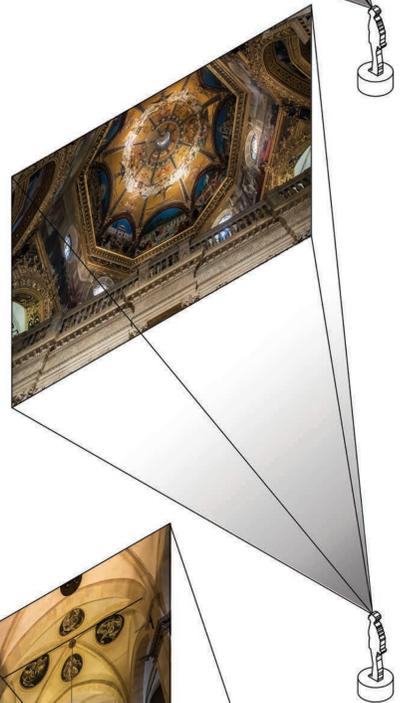


SULLA BASE SONO PRESENTI DEI SEGNAPOSTO IN CUI È POSSIBILE POSIZIONARVI GLI OMINI DOTATI DI UN MAGNETE.



UNA VOLTA POSIZIONATO L'OMINO SUL SEGNAPOSTO, SI ILLUMINERA LA BASE PER INDICARE CHE È IN FUNZIONE E CHE IL CONTENUTO È PROIETTATO SUL MONITOR.

ESEMPI DI CONTENUTI CHE POSSONO ESSERE RIPRODOTTI, IN QUESTO CASO VERRANNO VISUALIZZATE LE FOTO ALL'INTERNO DELLA BASILICA SCATTATE DA QUEL PUNTO DI VISTA



OMINI INTERATTIVI PRESENTI SULLA BASE DEL MODELLO, CHE PERMETTONO LA VISUALIZZAZIONE DI CONTENUTI MULTIMEDIALI SU UN MONITOR.

