

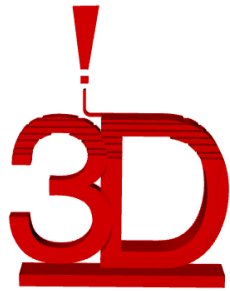
Stampanti 3D Stereolitografiche: valutazione del panorama tecnologico

Relatore:

Prof. Ferdinando Auricchio

Co-relatrice:

Ing. Stefania Marconi



Fabio Dadda
A.A. 2014/2015

Outline

- **Introduzione e finalità**
- **Requisiti ricercati**
- **Parametri di confronto**
- **Studio di mercato**
- **Considerazioni finali**
- **Conclusione**

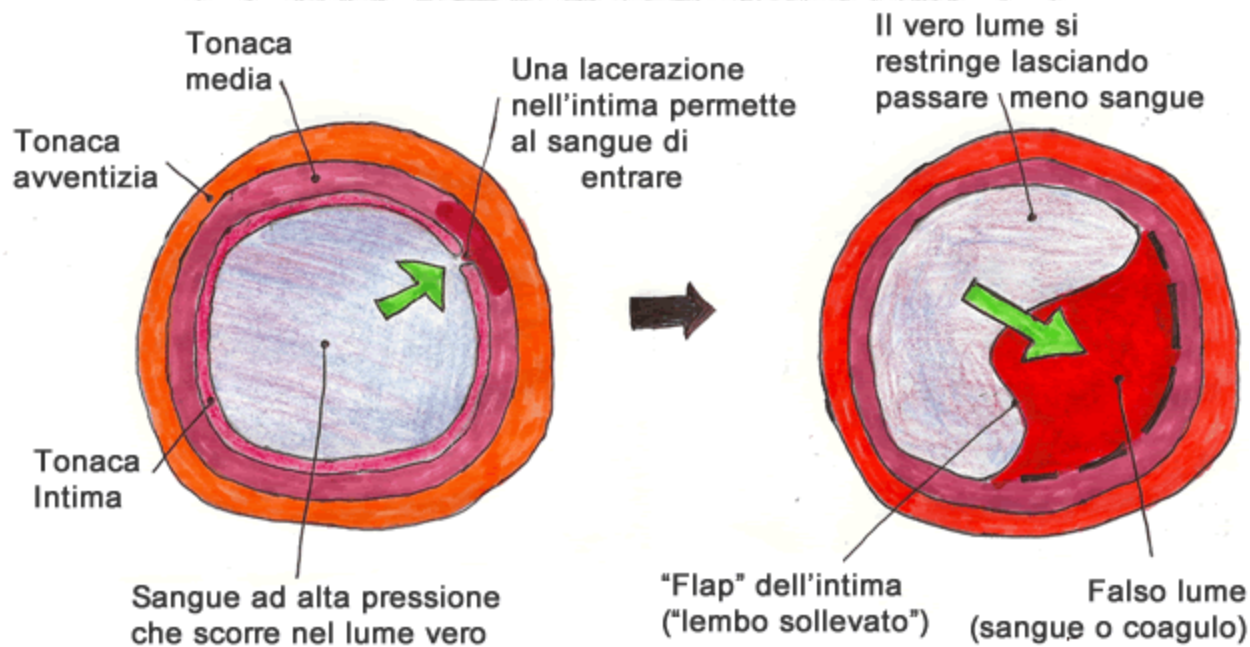


Obiettivo:

- **Acquisizione nuova strumentazione per stampa 3D stereolitografica**
- **Scelta della tecnologia migliore in commercio**

Esempio applicativo

➤ Studio della patologia: dissezione aortica



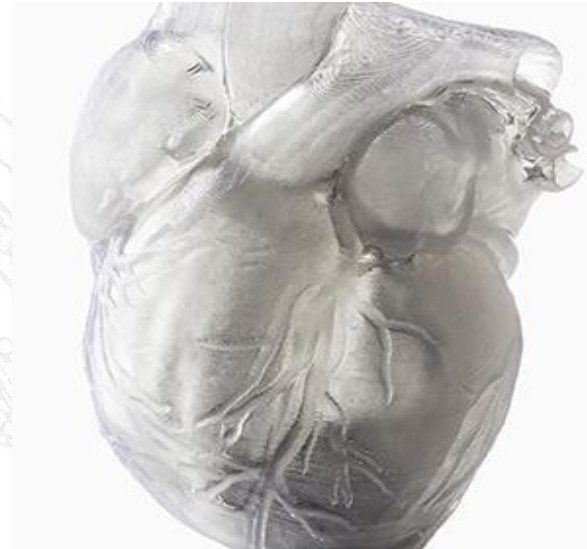
Adapted from: www.fastbleep.com

➤ Fino ad ora: creazione di un modello di sezione dell'aorta con tecnologia diversa

➤ Conseguenze: scarsa visibilità delle pareti del vaso

Requisiti

➤ Alta risoluzione



➤ Trasparenza



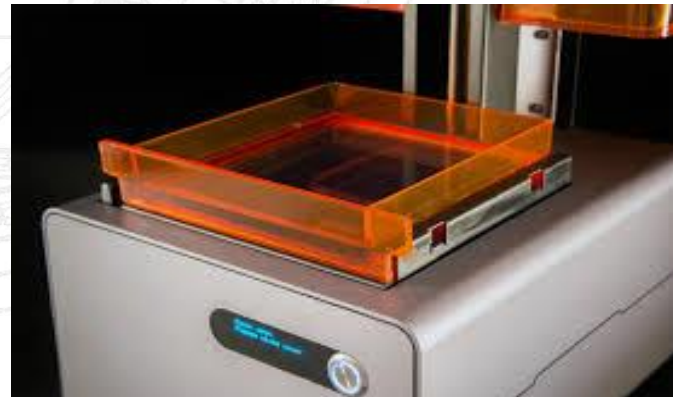
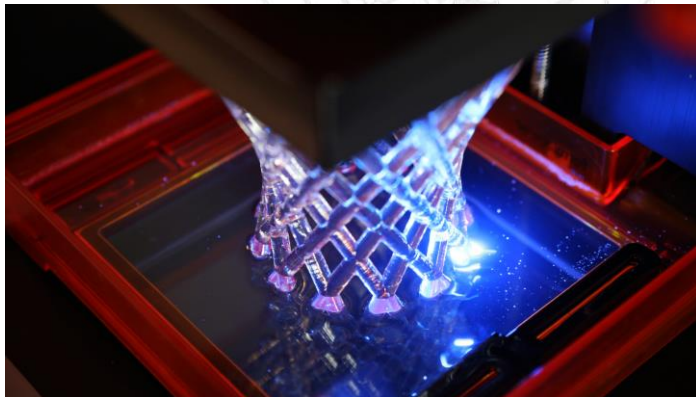
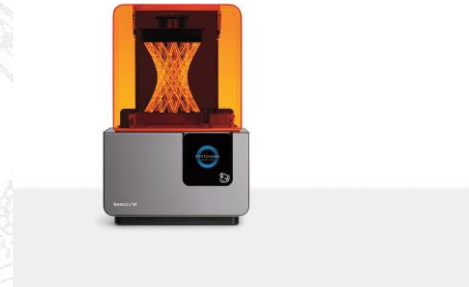
➤ Deformabilità



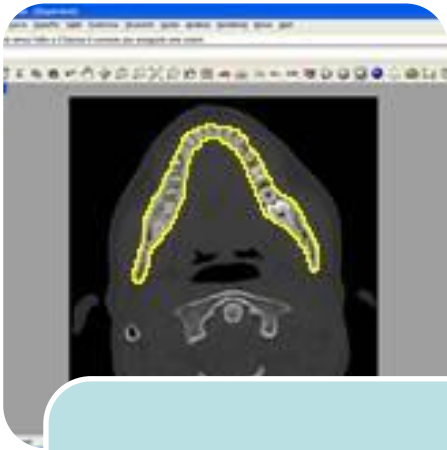
Stereolitografia

➤ **La stereolitografia (SLA)** è una tecnica di **prototipazione rapida**:

- È un processo di «additive manufacturing»
- Utilizza una tecnologia laser UV e sistemi di posizionamento molto precisi
- I materiali utilizzati sono resine liquide polimeriche fotosensibili



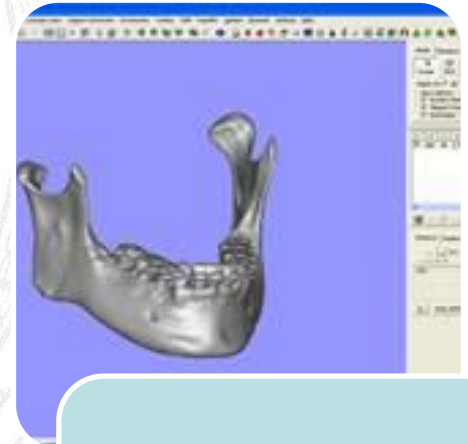
Le fasi



Apertura ed
elaborazione
delle
immagini



Creazione
del modello
3D

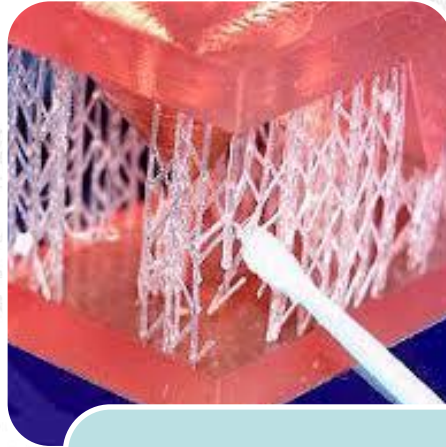


Conversione
del file in
formato .STL

Le fasi



Esecuzione
della
stampa



Rimozione
e Pulizia



Trattamento
finale

Materiali

- **Resine liquide polimeriche fotosensibili**
- **Diversi tipi, diverse proprietà:**
 - Rigido
 - Flessibile
 - Microfondibile
- **Generazione supporti**
- **In continuo sviluppo**



Pro e Contro

➤ Vantaggi:

- Elevato livello di dettaglio
- Alta trasparenza
- Materiali deformabili
- Maggior velocità rispetto altri tipi di stampa 3D

➤ Svantaggi:

- Costo resine elevato
- Non per produzioni in larga scala



➤ Ausilio nello studio di patologie

- Tumori
- Patologie vascolari (dissezione aortica, aneurismi,..)
- ...

➤ Modelli su cui effettuare test di simulazione

- Meccanici
- Fluidodinamici
- ...

➤ Ispezione visiva

- Aiuto diagnostico e di pianificazione interventi
- Miglior comprensione di zone poco indagabili



Principali parametri di confronto

➤ Risoluzione

- Dimensione minima del dettaglio realizzabile
- Assiale (spessore strati)

➤ Area di lavoro

➤ Materiali disponibili

- Trasparenti e flessibili in particolare

➤ Software di gestione




































➤ Prezzo

- Stampanti
- Cartucce

➤ Supporto tecnico



Studio di mercato

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|------------------|---|---|--|---|---|---|
| Area di lavoro |  |  |  |  |  |  |
| Risoluzione |  |  |  |  |  |  |
| Materiali |  |  |  |  |  |  |
| Software |  |  |  |  |  |  |
| Prezzo |  |  |  |  |  |  |
| Supporto tecnico |  |  |  |  |  |  |

Considerazioni finali

➤ Finaliste:

X-FAB



■ Resine:

- Al momento: 10 (ABS, polipropilene, gomma, cera, ceramica, ...)
- Prevedono di superare 20 tipi diversi

■ Software:

- Permette le migliori elaborazioni sui file

■ Area di lavoro:

- diametro= 180 mm
- altezza= 180 mm

■ Migliore risoluzione assiale:

- Spessore strati: 10-100 microns

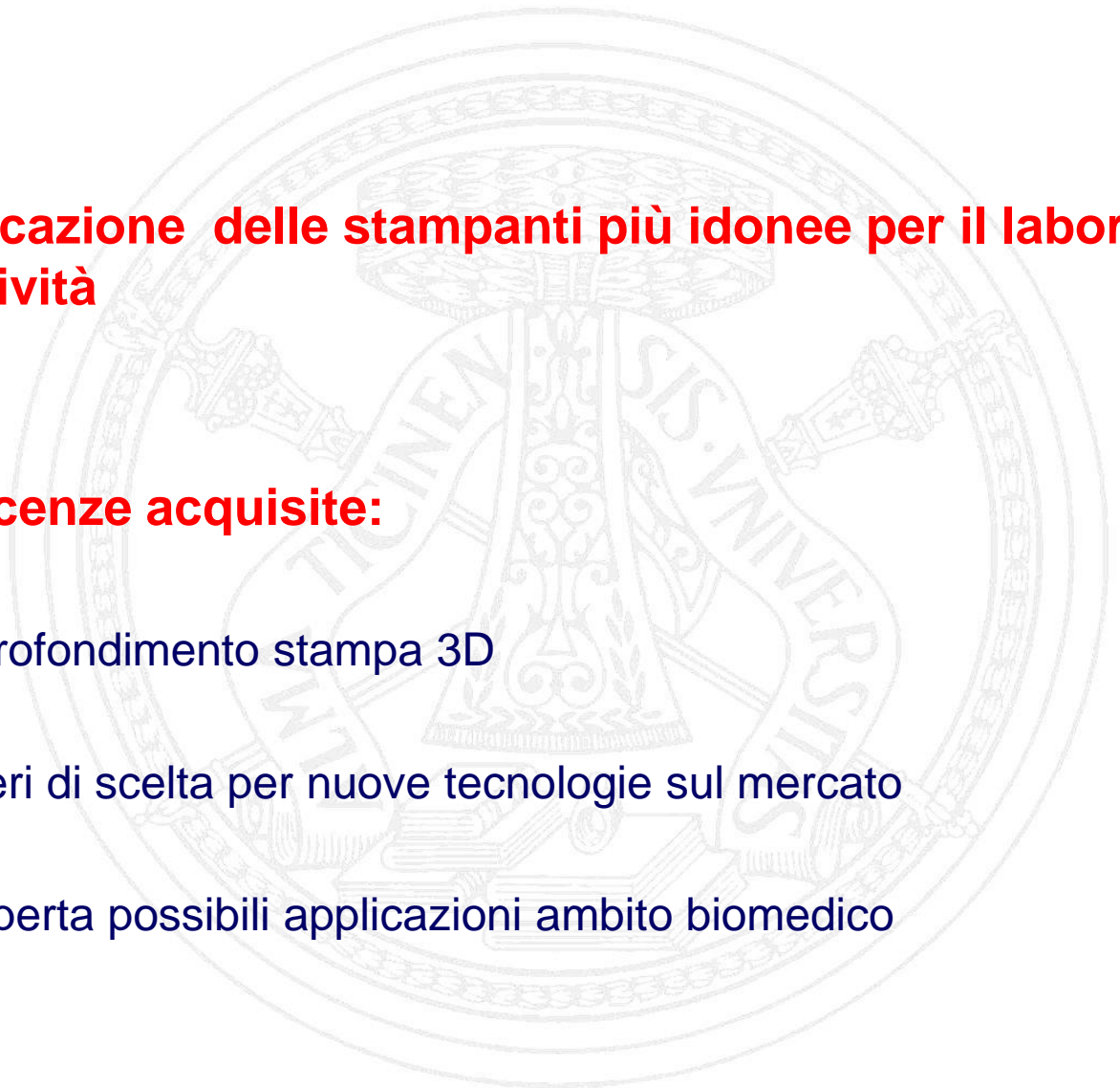
Considerazioni finali

FORM2



- **Interattività:**
 - Sistema improntato alla condivisione del lavoro grazie a Wifi, touchscreen e avvisi sul cellulare
- **Resine terze parti**
 - Possibilità di utilizzo materiali di altri fornitori
- **Ottimi feedback e supporto tecnico**
 - Forum, webinar, online tutorials
- **Miglior rapporto qualità/prezzo**

Conclusione

- 
- **Identificazione delle stampanti più idonee per il laboratorio e le sue attività**
 - **Conoscenze acquisite:**
 - Approfondimento stampa 3D
 - Criteri di scelta per nuove tecnologie sul mercato
 - Scoperta possibili applicazioni ambito biomedico

Ringraziamenti

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Studio di mercato

■ Area di lavoro

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|------------|---|---|--|--|--|---|
| Dimensioni | Macchina: 400x606x642 mm | Macchina: 350x330x520 mm | Macchina: 280 x 337 x 590 mm | Macchina: 562x275x350 mm | Macchina: 350 x 380 x 550mm | Macchina: 230x230x356 mm |
| | Area lavoro: diametro= 180 mm altezza= 180 mm | Area Lavoro: base:145x 145 mm altezza: 175 mm | Area lavoro: base: 128 x 128 mm altezza:200 mm | Area lavoro: base:177x 177 mm altezza:228m m | Area lavoro: base: 125 x 125mm altezza: 165 mm | Area lavoro: base: 43 x 27mm altezza: 150mm |



- **Migliori: X-FAB,FORM2,PEGASUS TOUCH**

Studio di mercato

■ Risoluzione

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|-------------------------|--|--|--|---|--|---------------------------------------|
| Precisione di stampa | Risoluzione: fino a 250 microns | Risoluzione: fino a 140 microns | Risoluzione: fino a 300 microns | Risoluzione: fino a 100 microns | Risoluzione: fino a 200 microns | Risoluzione: fino a 250 microns |
| | Spessore strati: 10-100 microns | Spessore strati: 25-250 microns | Spessore strati: 25-100 microns | Spessore strati: 25-100 micron | Spessore strati: 25-200 microns | Spessore strati: 30 microns |

- **Migliori: X-FAB, FORM2, PEGASUS TOUCH**

Studio di mercato

■ Materiali

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|-----------------------|--|--|--|---|--|---|
| Materiali disponibili | <p>Al momento: 10 (ABS, polipropilene, gomma, cera, ceramica, etc.)</p> <p>Prevedono di superare 20 tipi diversi</p> <p>Nota: per applicazioni biomediche, le resine trasparenti e più adatte sembrano: vitra429, flexa693</p> | <p>Al momento: 2 tipi, standard (colori classici) e funzionali (tough, flexible e castable)</p> <p>Nota: solitamente per applicazioni biomediche= flexible (o castable per protesi dentali ad es.)</p> | <p>Al momento: standard (diversi colori)</p> | <p>Al momento: Tipo standard: trasparente, opaco (white/black/red/grey), Oppure: castable, flexible</p> <p>Nota: solitamente per applicazioni biomediche= flexible (o castable per protesi dentali)</p> | <p>Al momento: solo 1, di tipo standard, trasparente (clear)</p> | <p>NOTA: Materiale unico utilizzabile da project 1200: VisiJet FTX Green (castable tough)</p> <p>Nota: Solitamente castable usato per protesi dentali</p> |

- **Migliori: X-FAB, FORM2**

Studio di mercato

■ Software

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|----------------------|---|---|---|---|---|--|
| Software di gestione | <p>“Nauta Xfab edition”,</p> <p>Supporta molti formati per i file</p> <p>Requisiti: windows 7 o + Molto user-friendly e presenti tutorials sul sito a breve</p> <p>Generazione automatica di supporti nella stampa, poi facilmente rimovibili</p> | <p>“Preform software 1.9.1”.</p> <p>Supporta i formati di ogni Cad software</p> <p>Requisiti: windows 7 o +/ Mac</p> <p>Diversi tutorial online Forum e sito di supporto Webinars</p> <p>Generazione automatica di supporti nella stampa, poi facilmente rimovibili</p> | <p>“XYZware software”</p> <p>Formati supportati dalla stampante: .stl, XYZ format (.3w)</p> <p>Requisiti: windows 7 o +/ Mac</p> <p>Manuale su utilizzo software incluso.</p> | <p>“FSL3D RetinaCreate software”</p> <p>Supporta i formati di molti Cad software</p> <p>Software user friendly e possibilità di buon editing sul file da stampare.</p> <p>Requisiti: windows 7 o +</p> <p>Generazione automatica di supporti nella stampa, poi facilmente rimovibili.</p> | <p>“Cura” software proprietario.</p> <p>Formati supportati: .stl</p> <p>Requisiti: windows 7 o +/ Mac</p> <p>Generazione automatica di supporti nella stampa, poi facilmente rimovibili</p> | <p>Software proprietario.</p> <p>Requisiti: Windows XP o +</p> <p>Formati supportati dalla stampante: .stl</p> <p>NOTA: per il momento non c'è software per i Mac ma è previsto</p> <p>Generazione supporti automatici e ottimizzati</p> |



Studio di mercato

■ Prezzo

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|------------------|--|---|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Prezzo Stampante | 5000 euro (+IVA) | 3499 \$/3300 euro (+IVA) | 2000 \$/1800 euro (+iva) | 4000 \$/3500 euro (+iva) | 1500 \$/1350 euro (+iva) | 4900 \$/4500 euro (+iva) |
| Prezzo Cartucce | 50-100 euro per 375 ml 150-300 euro per 1 l NOTA: NON si possono usare cartucce di altri fabbricanti | 150-300 euro per 1 l NOTA: è possibile utilizzare cartucce da altri fornitori. | 110 euro per 1 l | 100- 125 euro per 1 l NOTA: sembra ci sia possibilità di utilizzare cartucce da altri fornitori | 100 euro per 1 l | 100-150 euro per 1kg |

- **Migliori: XYZ NOBEL, RIVERSIDE CTC**

Studio di mercato

■ Supporto tecnico

| | X-FAB | FORM2 | XYZ NOBEL 1.0 | PEGASUS TOUCH | RIVERSIDE CTC | PROJECT 1200 |
|------------------|---------------------|--|--|--|--|---|
| Supporto tecnico | 12 mesi di garanzia | 12 mesi garanzia | 12 mesi di garanzia | 12 mesi di garanzia | 12 mesi garanzia | 12 mesi garanzia |
| | Azienda italiana | Supporto in più lingue, Diversi metodi di contatto:. Offrono sostituzione della stampante se difettosa. Forum supporto Apparentemen te buon supporto tecnico. | Lavorando principalmente in Cina, il supporto tecnico non sappiamo se potrà essere dei più efficaci. | Video tutorials e manuale software online. Forum Supporto tecnico sembra buono. | Lavorando principalmente in Cina, il supporto tecnico non sappiamo se potrà essere dei più efficaci. | 3D Systems offre supporto diretto per questo prodotto mediante la propria e-mail dedicata |



■ Migliori: X-FAB, FORM2